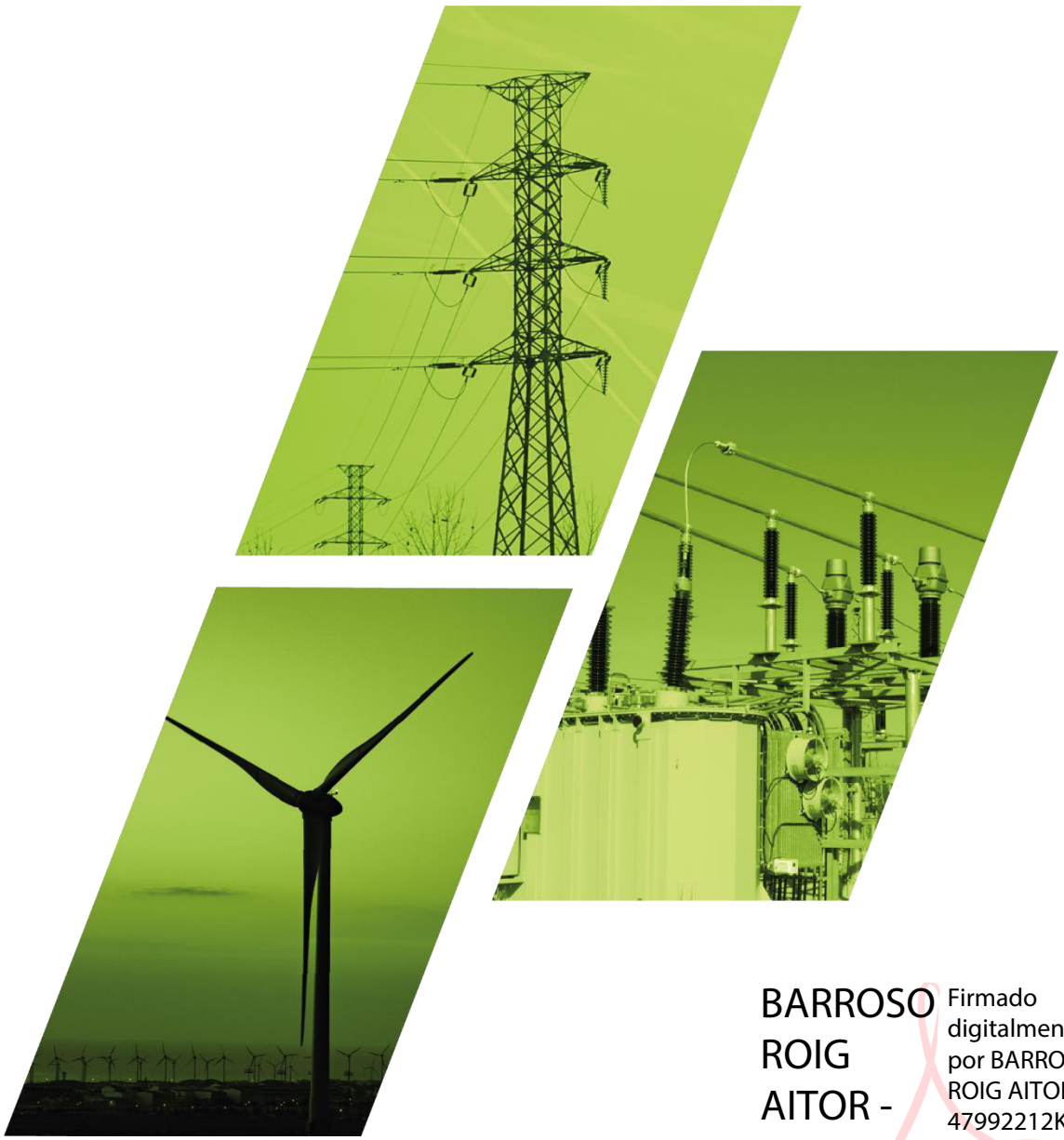
PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA (PAE)



BARROSO ROIG AITOR - 47992212K

Firmado digitalmente por BARROSO ROIG AITOR - 47992212K
Fecha: 2025.01.20 12:05:20 +01'00'

iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

DOCUMENTOS

Documento I: Memoria justificativa urbanística

- Anexo I: Planos urbanísticos
- Anexo II: Análisis de Afectaciones Agrarias
- Anexo III: Evaluación previa del riesgo de incendio forestal
- Anexo IV: Memoria de la intervención arqueológica preventiva previa
- Anexo V: Proyecto ejecutivo

Documento II: Estudio de Impacto e Integración Paisajística

- Anexo I: Reportaje fotográfico
- Anexo II: Simulación fotográfica
- Anexo III: Plan de integración paisajística, restauración y desmantelamiento

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA URBANÍSTICA



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

ÍNDICE

1 DATOS BÁSICOS 2
1.1 Síntesis de la actuación 2
1.2 Promotor 3
1.3 Base legal 3
1.4 Situación 4
1.5 Ámbito de actuación 4
1.6 Superficie transformada 6
1.7 Coordenadas 7
2 PLANEAMIENTO VIGENTE 8
2.1 Legislación urbanística de Cataluña 8
2.2 Planeamiento territorial 12
2.3 Planeamiento municipal 18
2.4 Planeamiento sectorial 22
3 CONCLUSIONES 27

ANEXOS

- Anexo I: Planos
- Anexo II: Análisis de Afectaciones Agrarias
- Anexo III: Evaluación previa del riesgo de incendio forestal
- Anexo IV: Memoria de la intervención arqueológica preventiva previa
- Anexo V: Proyecto ejecutivo

1 DATOS BÁSICOS

1.1 Síntesis de la actuación

La empresa ABDA ENERGÍA, S.L., tiene por objeto la instalación de la planta BESS Stand Alone La Selva, un sistema de almacenamiento de energía autónomo por baterías, así como la infraestructura necesaria para llevar a cabo su conexión con el centro de protección y medida ubicado en el interior de la instalación de almacenamiento. La instalación se situará en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña.

El sistema propuesto dispone de una capacidad de almacenamiento de energía de 20,06 MWh con una potencia de 4,99 MW que permite una autonomía de 4 horas.

La planta evacuará la energía generada a través de una línea subterránea de media tensión a 25 kV hasta la SET LA SELVA 25 kV.

El presente proyecto contempla las instalaciones de la planta BESS Stand Alone La Selva, las cuales se describen a continuación:

- Sistema de almacenamiento Stand Alone de 20,06 MWh, con una potencia de 4,99 MW y una autonomía de 4 horas.
- Centro de Protección y Medida.
- Línea subterránea de media tensión a 25 kV entre el Centro de Protección y Medida y la subestación SE La Selva 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.

En la ejecución de las obras se cumplirán cuántas condiciones técnicas impongan los Organismos afectados.

Este documento se presenta con la finalidad de dar cumplimiento a lo que establece el Decreto 64/2014 del 13 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento sobre protección de la legalidad urbanística, y en concreto, en su artículo 50, en el cual se indica que los proyectos de actuación específica tienen que incluir entre sus documentos una Memoria justificativa de la actuación, su finalidad y su adecuación a los requisitos exigidos por la Ley

de urbanismo y el Reglamento que la desarrolla y a las determinaciones del planeamiento territorial, sectorial y urbanístico aplicables, con el grado de precisión necesario que permita apreciar esta adecuación.

1.2 Promotor

El promotor del presente documento es:

ABDA ENERGÍA, S.L.

CIF: B-10559664

Con domicilio social en Gran Via de les Corts Catalanes, 637, Planta Principal, puerta 1, 08010, Barcelona.

1.3 Base legal

El objeto de este Documento es justificar la compatibilidad del proyecto con el planeamiento y la normativa urbanística vigente, a nivel autonómico, territorial y municipal.

Esta justificación urbanística forma parte de la documentación necesaria para aprobar un proyecto de actuación específica, de acuerdo con el artículo 50.1.a), del Decreto 64/2014, de 13 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento sobre protección de la legalidad urbanística, en el cual se establece que:

> *"50.1 Los proyectos de actuaciones específicas se conforman con los documentos siguientes:*
>
> *a) **Memoria justificativa** de la actuación, su finalidad y su adecuación a los requisitos exigidos por la Ley de urbanismo y el Reglamento que la desarrolla, y a las determinaciones del planeamiento territorial, sectorial y urbanístico aplicables, con el grado de precisión necesario que permita apreciar esta adecuación.*
>
> *(...)".*

Por otro lado, la Ley 3/2019, de 17 de junio, de espacios agrarios, establece en su artículo 10 lo siguiente:

"1. Les figures de planejament territorial i urbanístic que afecten els espais agraris i els projectes d'obres que s'hi hagin de desplegar han d'incorporar en les memòries corresponents, d'una manera total o parcial, una anàlisi d'afectacions agràries que avaluï les afectacions sobre els espais agraris que poden derivar del pla o el projecte que es vol dur a terme."

El análisis de afectaciones agrarias (AAA) al que hace referencia este artículo se adjunta en el Anexo II de la presente justificación urbanística.

1.4 Situación

El proyecto se localiza en la hoja nº446 denominada "Valls" del mapa topográfico nacional de España a escala 1:50.000. La cuadrícula UTM 10x10 km en la cual se incluyen las futuras infraestructuras es la 31TCF46.

1.5 Ámbito de actuación

La planta de almacenamiento de energía BESS Stand Alone juntamente con la línea de evacuación se ubica, en el municipio de la Selva del Camp (provincia de Tarragona).

La Selva del Camp se sitúa en la comarca del Baix Camp, y limita al este con Vilallonga del Camp, Constantí, el Morell y Perafort, al norte con Alcover y l'Albiol, al oeste con l'Aleixar y Almoster, y al sur con Reus.

La zona de implantación del proyecto es una zona agrícola de regadío con parcelas relativamente llanas, con pocas zonas naturales y diversas vías de comunicación.

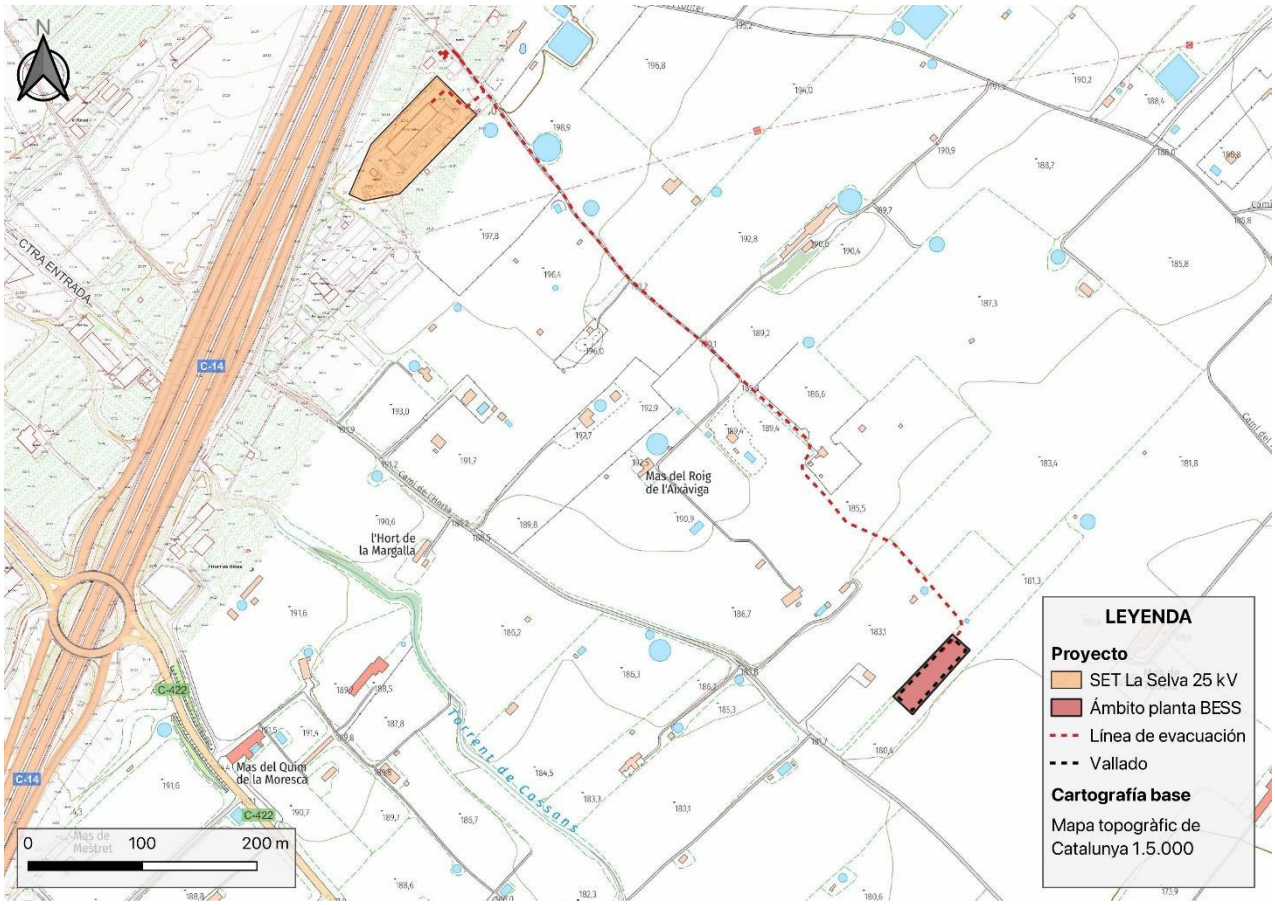


Figura 1. Detalle ubicación de la instalación sobre mapa topográfico.

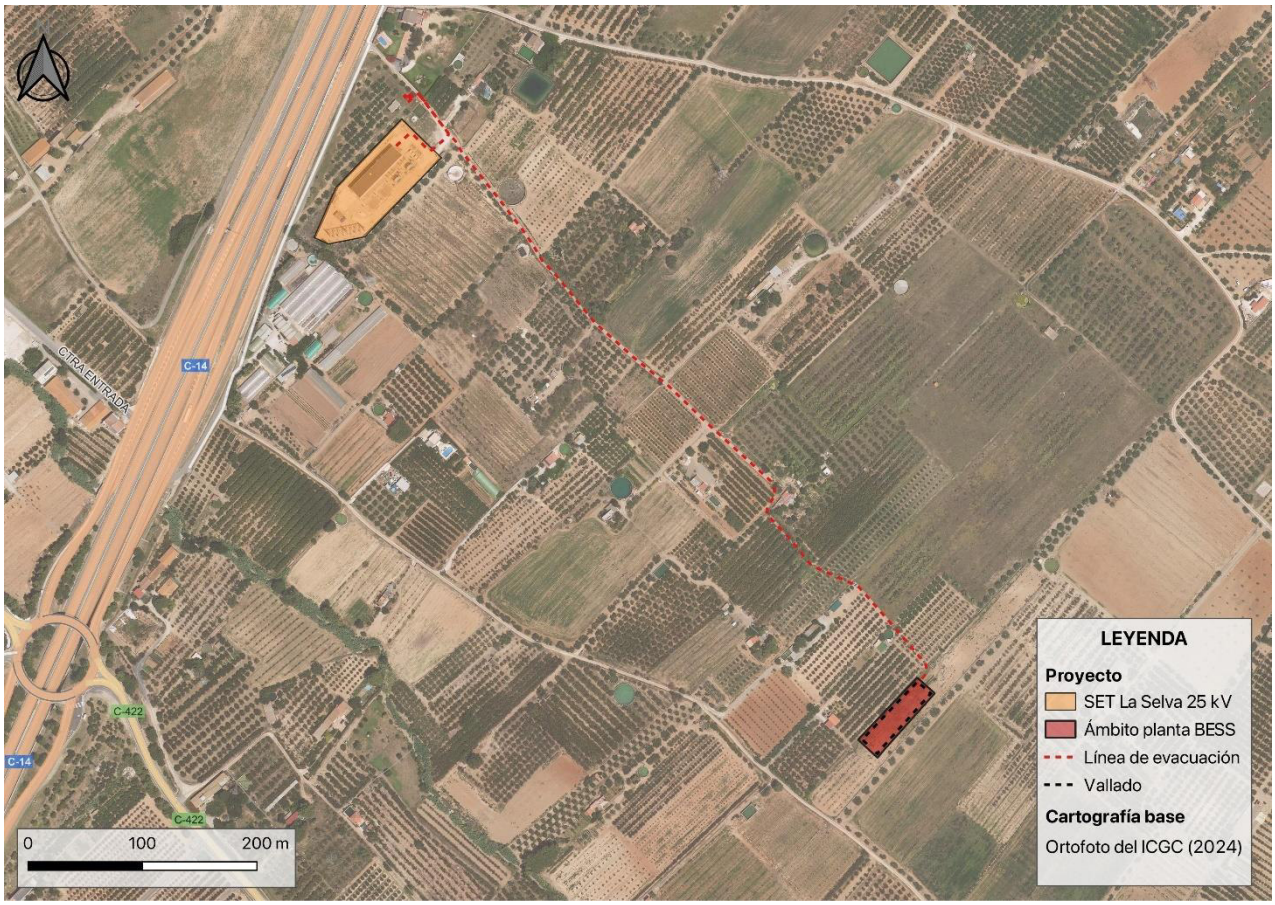


Figura 2. Detalle ubicación de la instalación sobre ortofoto.

1.6 Superficie transformada

La superficie transformada se produce a causa de los movimientos de tierra necesarios para realizar la instalación del centro de seccionamiento, las baterías y el vallado, así como implementación de los accesos y la excavación de las zanjas para la instalación de la línea subterránea.

La ocupación de pleno dominio de la planta BESS será de 1.281,70 m^2 en total, y afectará a las siguientes parcelas:

Referencia catastral	Sup. Parcela	Ocupación perm.	Término municipal
43147A012000420000DF	7.920 m^2	1.281,70 m^2	La Selva del Camp

Por otro lado, los viales de acceso tendrán una ocupación de 400,08 m^2, afectando a las siguientes parcelas:

Referencia catastral	Sup. Parcela	Ocupación perm.	Término municipal
43147A012000420000DF	7.920 m^2	360,58 m^2	La Selva del Camp
43147A012090020000DF	13.714 m^2	39,50 m^2	La Selva del Camp

1.7 Coordenadas

Las coordenadas UTM de cada uno de los puntos del vallado perimetral son los siguientes:

Nº Punto	UTM X	UTM Y
A	345.381,84	4.563.198,57
B	345.393,54	4.563.188,14
C	345.351,24	4.563.140,88
D	345.350,96	4.563.140,54
E	345.346,82	4.563.135,53
F	345.333,58	4.563.147,85

En la siguiente tabla se adjuntan las coordenadas de inicio y final de la línea subterránea:

	UTM X	UTM Y
Inicio	439531,1200	4645130,6000
Final	4645321,9534	4645321,9534

2 PLANEAMIENTO VIGENTE

Se expone a continuación la información concreta sobre el planeamiento urbanístico y la normativa vigente para verificar el contexto normativo que afecta o puede afectar al emplazamiento de la actuación y que puede condicionar el mismo por las limitaciones y oportunidades que pueda imponer.

2.1 Legislación urbanística de Cataluña

El Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de urbanismo tiene como objeto la regulación del urbanismo en el territorio de Cataluña.

En su artículo 47.4 y 47.5 se establece lo siguiente:

> *"4. El suelo no urbanizable puede ser objeto de actuaciones específicas para destinarlo a las actividades o los equipamientos de interés público que se tengan que emplazar en el medio rural. A este efecto, son de interés público:*
> *(...)*
> *d) **Las instalaciones y las obras necesarias para servicios técnicos y las otras instalaciones ambientales de interés público.***
>
> *"5. La autorización de las actuaciones específicas de interés público a qué se refiere el apartado 4 debe justificar debidamente que el ámbito de actuación no está sometido a un régimen especial de protección con el cual sean incompatibles, por razón de sus valores, por la existencia de riesgos o por el hecho de estar sujeto a limitaciones o a servidumbres para la protección del dominio público. Asimismo, las actuaciones que se autoricen no tienen que disminuir de manera significativa la permeabilidad del suelo ni tienen que afectar de manera negativa a la conectividad territorial."*

El artículo 47.4 apartado d) incluye las redes e infraestructuras de suministro de energía eléctrica, y por lo tanto las plantas BESS, así como sus infraestructuras asociadas. La

justificación que menciona el artículo 47.5 se llevará a cabo en el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y en la presente memoria justificativa.

El artículo 48 del Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto, tras las modificaciones introducidas por el reciente Decreto-ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables, establece el procedimiento para la aprobación de proyectos de actuaciones específicas de interés público en suelo no urbanizable, que queda redactado de la siguiente manera:

> *"1. Cuando las actuaciones específicas de interés público a las que hace referencia el artículo 47.4 se refieran a una infraestructura relativa a un sistema urbanístico y no estén previstas en el planeamiento territorial o urbanístico, se requiere la aprobación de un* ***plan especial urbanístico autónomo*** *que las ampare en los términos que establece el artículo 68,* ***con las excepciones que prevé el artículo 48 bis****. Con respecto al resto de actuaciones a las que hace referencia el artículo 47.4, el proyecto que las ampare debe someterse a información pública. Tanto el proyecto como, en su caso, el plan especial urbanístico que se formule debe incluir la siguiente documentación:*
>
> *a) Una justificación específica de la finalidad del proyecto y de la compatibilidad de la actuación con el planeamiento urbanístico y sectorial.*
>
> *b) Un estudio de impacto paisajístico.*
>
> *c) Un estudio arqueológico y un informe del Departamento competente en materia de cultura, si la actuación afecta restos arqueológicos de interés declarado.*
>
> *d) Un informe del Departamento competente en materia de agricultura si no es comprendido en un plan sectorial agrario.*
>
> *e) Un informe de la administración hidráulica, si la actuación afecta acuíferos clasificados, zonas vulnerables o zonas sensibles declaradas de conformidad con la legislación vigente, o masas de agua en mal estado o en riesgo de estarlo.*
>
> *f) Un informe del Instituto Geológico de Cataluña, si la actuación afecta yacimientos paleontológicos o puntos geológicos de interés.*

g) Los otros informes que exija la legislación sectorial.

Respecto a las excepciones que prevé el artículo 48 bis, este indica que:

" 1. No obstante lo que dispone el artículo 48.1, se autorizan mediante la aprobación de un ***proyecto de actuación específica*** *aquellas actuaciones que comportan la implantación de infraestructuras relativas a un sistema urbanístico de servicios técnicos de los previstos en* ***las letras a) y b) del apartado 5 bis del artículo 34****, atendiendo a las siguientes circunstancias:*

a) Cuando no estén previstas por el planeamiento territorial o urbanístico, se puede aprobar el proyecto de actuación específica, sin que sea exigible modificar el planeamiento urbanístico ni aprobar un plan especial urbanístico autónomo para amparar la actuación, siempre que las leyes no impidan la actuación y esta no esté prohibida expresamente por el mencionado planeamiento.

(...)"

El apartado 5 bis del artículo 34 del Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto incluye en las letras a) y b) "**las redes e instalaciones de energía eléctrica**" y "las instalaciones de **producción de energía eléctrica con una potencia superior a 100 kW** conectadas a las redes de transporte o de distribución de electricidad" respectivamente.

De esta manera, el Decreto-ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables, facilita la implantación de instalaciones de producción de energía renovable y sus líneas eléctricas asociadas, sin que sea necesaria la aprobación de un plan especial urbanístico, requiriendo únicamente la aprobación de un proyecto de actuación específica.

Respecto a la aprobación de un proyecto de actuación específica, el Decreto 64/2014, de 13 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la legalidad urbanística establece en su artículo 47:

"1. Excepto cuando la aprobación de un plan especial urbanístico sea preceptiva (...), es exigible la aprobación de un proyecto de actuación específica para poder otorgar

licencias urbanísticas en suelo no urbanizable y suelo urbanizable no delimitado cuando hagan referencia a alguno de los actos de uso del suelo y de implantación o reutilización de obras siguientes:

a) Las actuaciones específicas de interés público a que hace referencia el artículo 47.4 de la Ley de urbanismo.

(...)"

El artículo 50 de este Decreto, indica que los proyectos de actuaciones específicas se conforman con los documentos siguientes:

"a) Memoria justificativa de la actuación, su finalidad y su adecuación a los requisitos exigidos por la Ley de urbanismo y el Reglamento que la desarrolla y a las determinaciones del planeamiento territorial, sectorial y urbanístico aplicables, con el grado de precisión necesario que permita apreciar esta adecuación.

b) Planos a escala adecuada relativos al emplazamiento y la situación precisos de la finca o fincas donde se proyecta la actuación, con indicación de su referencia registral y catastral, su extensión y la superficie ocupada por la actividad y las obras existentes y previstas.

c) Descripción y representación gráfica de los servicios urbanísticos necesarios para llevar a cabo la actuación, con indicación de los existentes y de los que se deban implantar, incluidas las obras de conexión correspondientes.

d) Anteproyecto técnico cuando la actuación conlleve la ejecución de obras o, si se trata de obras que no requieren proyecto técnico, descripción y representación gráfica de estas obras.

e) Estudio de impacto e integración paisajística, elaborado de conformidad con la legislación sobre protección, gestión y ordenación del paisaje."

Por todo lo que se ha expuesto, el proyecto se considera **compatible** con la legislación urbanística de Cataluña, mediante la elaboración de la documentación correspondiente, y sin que sea necesaria la aprobación de un plan especial urbanístico.

2.2 Planeamiento territorial

Las infraestructuras proyectadas se encuentran en el ámbito del Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona.

Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona

A fecha 12 de enero de 2010, el Gobierno de Cataluña aprobó definitivamente el Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona. El acuerdo de Gobierno y la normativa del plan fueron publicados en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya n.º 5559, de 3 de febrero de 2010, a efectos de su ejecución inmediata.

El ámbito territorial del Camp de Tarragona comprende las comarcas de l'Alt Camp, el Baix Camp, el Baix Penedès, la Conca de Barberà, el Priorat y el Tarragonès.

Las áreas que determina el Plan son divisiones con finalidad reguladora, de carácter territorial, que se superponen a las calificaciones de suelo propias del planeamiento urbanístico sin perjuicio de que puedan darse en algunos casos coincidencias de delimitación.

El Plan determina los siguientes tipos de áreas:

- Suelo de protección especial.
- Suelo de protección territorial.
- Suelo de protección preventiva.
- Núcleos y áreas urbanas.
- Áreas especializadas.
- Áreas de infraestructuras.

Según el sistema de espacios abiertos, las infraestructuras proyectadas se ubican prácticamente en su totalidad en suelos de protección territorial.

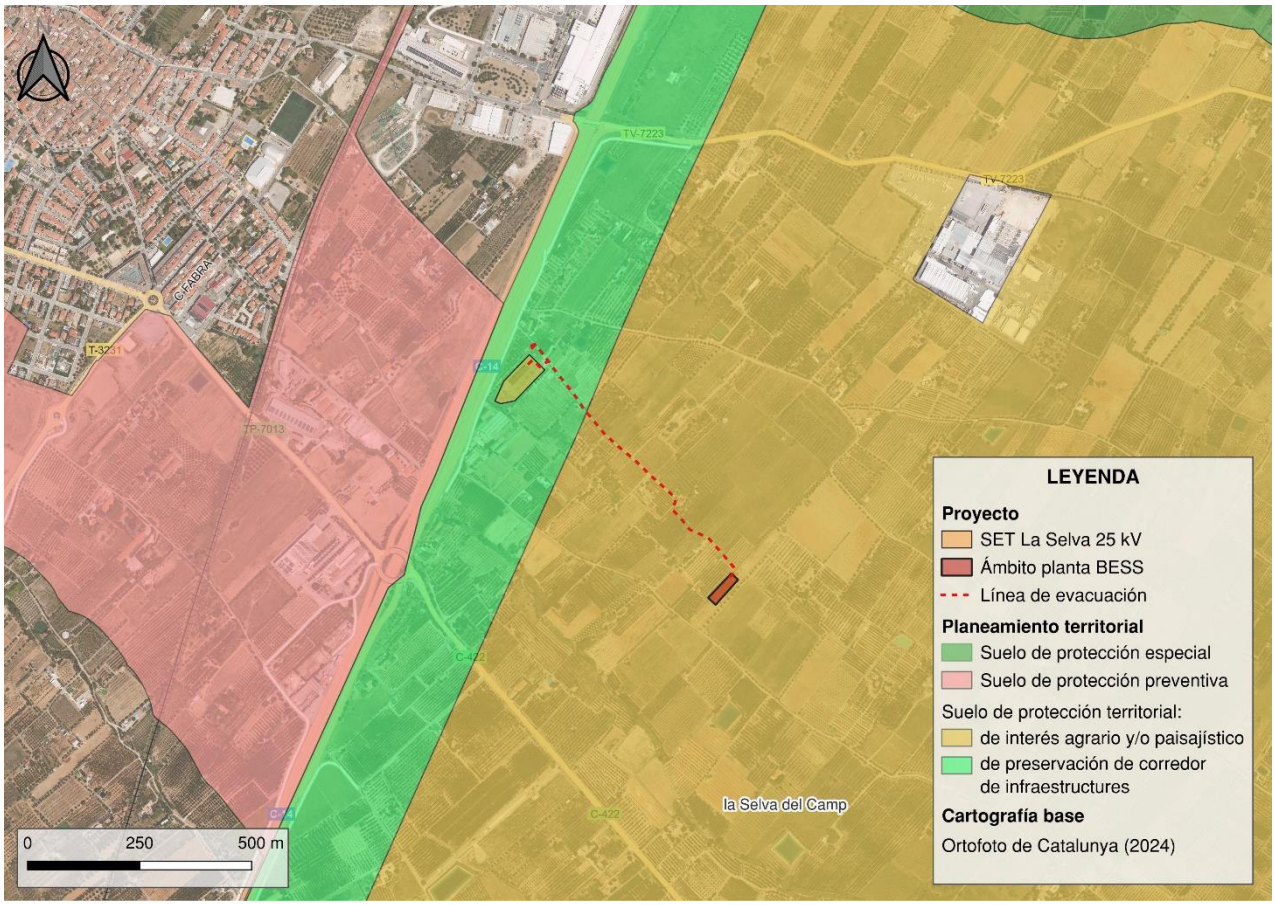


Figura 3. Suelo no urbanizable según sistema de espacios abiertos.

El sistema de espacios abiertos comprende todo el suelo clasificado como no urbanizable por el planeamiento urbanístico en el momento de la redacción del Plan.

Mediante el sistema de espacios abiertos, el Plan señala las partes del territorio que deben ser preservadas de la urbanización, y en general, de los procesos que puedan afectar negativamente a los valores paisajísticos, ambientales, patrimoniales y económicos, sin perjuicio de las actuaciones que se pueden autorizar en las circunstancias y condiciones que el Plan establece.

En el artículo 2.5 del PTP se indican los tipos de intervenciones en los espacios abiertos, en función de sus efectos y objeto.

Artículo 2.5

Edificaciones, instalaciones e infraestructuras en los espacios abiertos

(...)

3. Con el fin de orientar la autorización de edificaciones, instalaciones e infraestructuras en los diferentes tipos de espacios abiertos, y sin perjuicio de las especificaciones establecidas por la legislación urbanística y la normativa sectorial, el Plan distingue tres tipos de intervenciones en función de sus efectos y objeto:

(...)

C. Aquellas que son de interés público, de acuerdo con la legislación vigente, y que se tengan que emplazar en el medio rural. Comprende las infraestructuras y equipamientos de interés público que tienen que situarse en el medio rural, entre los cuales, y a los efectos de las determinaciones de este Pla territorial, se distinguen: ***infraestructuras lineales (C1)*** *como carreteras, ferrocarriles, conducciones y otros elementos significativos similares;* ***elementos de infraestructuras (C2)*** *como parques solares, parques eólicos, antenas de telecomunicaciones, depuradoras, plantas de tratamiento de residuos de interés público, y* ***otros elementos similares****; y elementos de equipamientos públicos que la legislación urbanística no prohíbe en suelo no urbanizable (C3) como cementerios, establecimientos penitenciarios y otros*.

En este caso, la línea de evacuación quedaría incluida dentro de las infraestructuras lineales (C1), mientras que la planta BESS Stand Alone quedaría incluida dentro de los elementos de infraestructuras (C2).

Suelo de protección territorial

Según el artículo 2.8 del Plan, se incluyen en esta clase aquellos suelos que el Plan no considera imprescindible que formen parte de la red de suelo de protección especial, pero que tienen valores, condicionantes o circunstancias que motivan una regulación restrictiva de su posible transformación, puesto que existe en el ámbito del Plan suficiente suelo de protección preventiva o vinculado a las estrategias de desarrollo urbanístico que se establecen en el artículo 3.5 para dar respuesta a todas las necesidades de desarrollo

urbanístico o de edificación en suelo no urbanizable que se dieran a lo largo de su periodo de vigencia.

El plan distingue tres motivos por los cuales el suelo debe ser considerado suelo de protección territorial y en consecuencia debe ser preservado o se debe condicionar la transformación a un suficiente interés territorial.

a) El interés agrario y/o paisajístico.

b) El potencial interés estratégico.

c) La preservación de corredores de infraestructuras.

En el ámbito del proyecto, el suelo de protección territorial afectado es mayoritariamente de interés agrario y/o paisajístico, afectando un tramo de línea a suelo de preservación de corredores de infraestructuras.

a) El interés agrario y/o paisajístico

Señala áreas de actividades productivas agrarias de significado territorial, que a su vez son terrenos que aportan paisajes valiosos o identitarios del ámbito territorial y también en terrenos que, por estar muy poco contaminados por la edificación, conviene mantener en el periodo de vigencia del plan como espacios no urbanizados estructuradores de la ordenación del territorio.

c) La preservación de corredores de infraestructuras

Señala áreas de suelo que, por razón de su situación a lo largo de determinadas infraestructuras o en corredores geográficos de paso que podrían quedar agazapados por el espacio construido, deben quedar excluidas de transformaciones urbanísticas con la finalidad de no dificultar futuras propuestas de mejora de la movilidad territorial o de dotación de infraestructuras en general. Al mismo tiempo, este suelo cumple una función paisajística bastante importante, garantizando unas visuales amplias y un entorno ordenado de las infraestructuras, que son uno de los principales miradores del paisaje.

El artículo 2.9 del Plan se refiere a la regulación de estos tipos de suelo. El suelo de protección territorial debe mantener mayoritariamente la condición de espacio no urbanizado y con esta finalidad debe ser clasificado como no urbanizable por los planos de ordenación urbanística municipal, salvo los casos que se prevén en este artículo y si, excepcionalmente y de manera justificada, conviniese incluir alguna pieza en sectores o polígonos por tal de garantizar definitivamente la permanencia como espacio abierto mediante la cesión y la incorporación al patrimonio público que puede resultar del proceso de gestión urbanística correspondiente.

El suelo de protección territorial queda sujeto a las limitaciones que establece el artículo 47 del Texto refundido de la Ley de urbanismo, aprobado por el Decreto legislativo 1/2005, de 26 de julio, y a las condiciones que se derivan de los motivos que en cada caso justifican su consideración como suelo de protección territorial que se especifican en la memoria del Plan. Asimismo, se han de considerar las recomendaciones que se señalan en el apartado 3 del mismo artículo.

La autorización relativa a las edificaciones que podrían ser admisibles de acuerdo con la legislación urbanística y la ejecución de infraestructuras que se ampara en la legislación sectorial deben considerar una serie de recomendaciones referidas al tipo de intervención que establece el artículo 2.5, el cual se ha descrito anteriormente.

a) Suelo de interés agrario y/o paisajístico

A. Autorización admisible de acuerdo con la parcelación y la morfología del espacio.

B. Autorización especialmente condicionada a su correcta integración paisajística e inserción territorial. Factor favorable si forma parte de una finca mucho más grande que el espacio que ocupa y contribuye de forma demostrable en la viabilidad del conjunto de la actividad agraria que mantiene la calidad de la finca.

C1. Autorización admisible. Exigencia de asegurar la permeabilidad necesaria y el mínimo impacto sobre la estructura de las parcelas agrarias y sobre las

infraestructuras necesarias para desarrollar la actividad agropecuaria. Especial atención a la integración paisajística.

C2. Autorización admisible. Especial atención a la integración paisajística. Factor favorable si se trata de actividades complementarias a las propias de la producción agraria para ayudar a mantener la actividad agrícola del conjunto de la finca.

C3. Autorización excepcional si no existen alternativas razonables en suelo de protección preventiva o en contigüidad con los asentamientos existentes. Especial atención a la integración paisajística.

c) Suelo de preservación de corredores de infraestructuras

A. Autorización admisible si se trata de intervenciones de fácil desplazamiento o amortización corta. También se pueden admitir las que no cumplan este requisito y se compruebe que no deben afectar a la función de este suelo y aquellas que, tratándose de elementos motivados por la explotación agraria de este suelo, no tengan una alternativa razonable de localización.

B. Autorización no admitida para instalaciones de nueva planta y restringida para ampliaciones de edificaciones existentes.

C1. Autorización admisible.

C2. Autorización admisible si la intervención va asociada a la funcionalidad del corredor y especialmente restringida en los otros supuestos.

C3. Autorización no admitida.

Para las infraestructuras proyectadas, no existiría una incompatibilidad a nivel de planeamiento territorial, siempre y cuando se integren las infraestructuras en el paisaje (C2 en suelo de interés agrario y/o paisajístico, para el caso de la planta BESS), y éstas aseguren la permeabilidad y afecten mínimamente a las parcelas agrarias de la zona (C1 en suelo de interés agrario y/o paisajístico, para el caso de la línea).

Las limitaciones y otras regulaciones del suelo de protección territorial por razón de riesgos o afectaciones se establecen en el artículo 2.12.

2.3 Planeamiento municipal

El proyecto planta BESS Stand Alone La Selva se sitúa en su totalidad dentro del término municipal de la Selva del Camp.

La normativa vigente en el municipio de la Selva del Camp son las Normas Subsidiarias (NNSS) aprobadas definitivamente por la Comisión Territorial de Urbanismo de Tarragona con fecha 09/09/1998.

Según la clasificación municipal del suelo, la línea de evacuación se sitúa sobre los siguientes tipos de suelo:

- Suelo no urbanizable (SNU) calificado como suelo rural (código SR).
- Protección de Sistemas (código P).

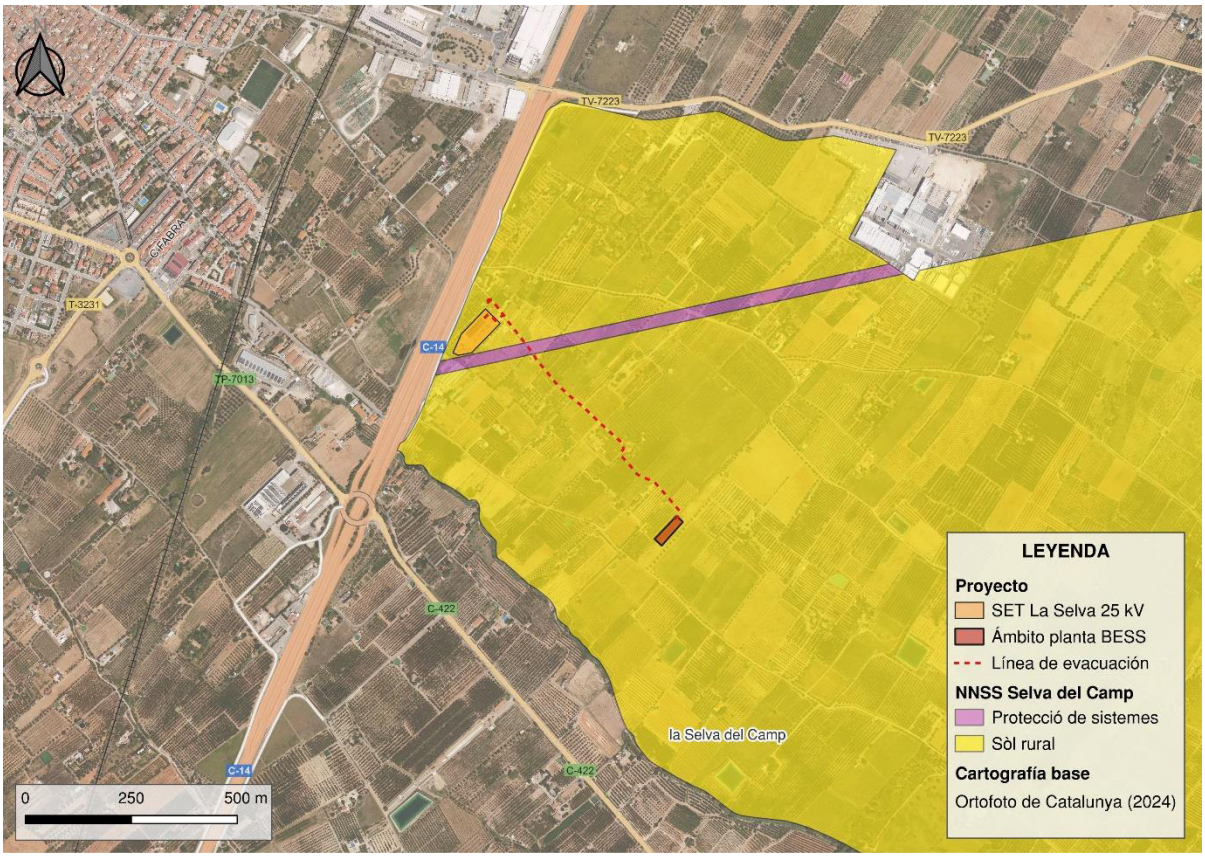


Figura 6. Calificación del suelo afectado en el municipio de la Selva del Camp

La regulación y usos del suelo rural se establecen en el artículo 43 de las NNSS:

Art. 43. Sòl Rural.

1. Definició

1.1 Sòls amb valor agrícola tant de secà com de regadiu.

1.2. Les Normes Subsidiàries no inclouen aquests sòls dins del procés d'urbanització perquè queden al marge del model urbà urbanitzable d'aquestes Normes.

2. Aprofitament Urbanístic

2.1 Queda prohibit tot tipus de subdivisió de la parcel·lació actual. Es permeten agrupacions

2.2 Solament es permeten subdivisions de parcel·les si tenen per objecte l'explotació agrícola i son superiors a la Unitat Mínima de Conreu que per a la zona determinada la legislació vigent. Qualsevol parcel· lació feta d'acord amb el senyalat en el punt anterior que doni lloc a més de tres parcel·les haurà de fer-se mitjançant la redacció d'un Pla Especial que contempli tota la finca. Totes les segregacions que es facin, tenen l'obligació d'inscriure en el Registre de la Propietat, les condicions d'edificació i aprofitament que assenyalen aquestes Normes Subsidiàries.

2.3. Els aprofitaments urbanístics seran els que assenyala l'article 127 del D.L 1/1990 Text Refós.

3. Usos permesos.

3.1. Els únics usos permesos són Agrícola, pecuari i forestal.

Las condiciones de edificación en suelo rural se regulan en el artículo 43.5 de la normativa municipal:

5.Regulacions per a les edificacions d'utilitat pública i interès social

5.1 Per aquelles edificacions que en aplicació d'allò establert en l'article 128 del D.L. 1/1990 Text Refós es declarin d'utilitat pública i interès social, hauran de tenir en compte els següents apartats.

1- La posició paisatgística de l'edificació i l'impacte visual

2- Els efectes territorials de la seva implantació

3- L'àmbit de servituds no edificables a regular, als efectes d'evitar la formació del nucli de població.

4- Les condicions formals i tècniques de la nova edificació

De acuerdo con esta versión de las NNSS, los usos permitidos únicamente son agrícola, pecuario y forestal, por lo que la línea de evacuación no estaría incluida en estos supuestos. Sin embargo, las NNSS han sido objeto de varias modificaciones a lo largo de los años. En este sentido, la modificación puntual número 24 de las NNSS realiza una aclaración de los usos admitidos en suelo no urbanizable.

De este modo, se propone el siguiente redactado para el apartado 3 del artículo 43.

3. Usos permesos.

(...)

3.2 Son usos permesos els regulats a l'article 47 de la llei d'urbanisme. Als efectes de les presents Normes Subsidiàries, es distingeixen els usos principals, secundaris i la resta d'usos compatibles amb el sòl rural:

a) Els usos principals son: agrícola, pecuari i forestal

b) Els usos secundaris son: actuacions d'utilitat pública i interès social referenciades a l'apartat 4 de l'article 47 del TRLUC seguint la tramitació prevista a l'article 48.

Los usos admitidos por la Ley de Urbanismo en el artículo 47 se detallan a continuación:

"4. El suelo no urbanizable puede ser objeto de actuaciones específicas para destinarlo a las actividades o los equipamientos de interés público que se tengan que emplazar en el medio rural. A este efecto, son de interés público:

(...)

*d) **Las instalaciones y las obras necesarias para servicios técnicos y las otras instalaciones ambientales de interés público.***

El artículo 47.4 apartado d) incluye las redes e infraestructuras de suministro de energía eléctrica, y por lo tanto las plantas BESS, así como sus infraestructuras asociadas, es decir, la línea de evacuación, cuya instalación sería también compatible con la normativa municipal.

En relación con la separación a los caminos, en la modificación de las NNSS número 26, el artículo 43.6 queda redactado de la siguiente manera:

"6. Separacions a vials, camins i partions.

6.1 Les edificacions s'hauran de separar com a mínim 10 m. de l'aresta exterior dels camins Travesser, d'Almoster, de l'Horta i Nou de St. Pere i 5 m. de la resta de camins i de totes les partions. Les basses s'hauran de separar 5 m. de l'aresta exterior dels camins.

En este sentido, la planta se ha diseñado para cumplir con la distancia mínima de 10 metros al camino de l'Horta, que se encuentra al suroeste de la ubicación de la planta (a través del cual se accede a la misma).

Por otro lado, en el artículo 27 se regulan los suelos calificados como sistemas de protección (código P):

Art. 27. Sistema de Protecció. Clau P

1. *Tenen consideració de Sistema de Protecció tots aquells sòls afectats a una servitud per la corresponent legislació sectorial.*

2. *El Sistema de Protecció pot ser utilitzat pel pas d'infraestructures i vials, sempre i quan no estigui en contradicció amb les condicions específiques i naturals de l'espai que protegeix.*

En este caso, este tipo de suelo está calificado como sistema de protección por el paso de la línea a 220 kV La Selva – Tarragona. Este tipo de suelo puede ser empleado para el paso de infraestructuras, y dado que la línea es subterránea, no entrará en conflicto con las servidumbres de la línea aérea a 220 kV, siendo por tanto compatible su instalación.

2.4 Planeamiento sectorial

Los planes territoriales sectoriales son los planes con incidencia territorial que elaboran los departamentos de la Generalitat.

Deben contener unas estimaciones de los recursos disponibles, de las necesidades y de los déficits territorializados en el sector correspondiente, así como la determinación de las prioridades de actuación, la definición de estándares y normas de distribución territorial.

Los planes sectoriales que afectan o pueden afectar al proyecto en estudio son:

- Plan de espacios de interés natural (PEIN).
- Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático (ESCACC)
- Pacto Nacional para la Transición Energética de Cataluña
- Plan Territorial Sectorial para el desarrollo de las energías renovables en Cataluña

<u>Plan de espacios de interés natural (PEIN)</u>

En Cataluña, el Plan de espacios de interés natural (PEIN), aprobado en 1992, es el instrumento de planificación de nivel superior que estructura el sistema de espacios protegidos de Cataluña e integra este sistema dentro del conjunto del territorio, ya que el PEIN es un plan territorial sectorial encuadrado dentro del Plan territorial de Cataluña (1995).

El área ocupada por la planta BESS Stand Alone no afecta a ningún espacio del PEIN, ni Red Natura 2000, siendo el más cercano el PEIN de Muntanyes de Prades, a unos 7 km al noroeste de la instalación.

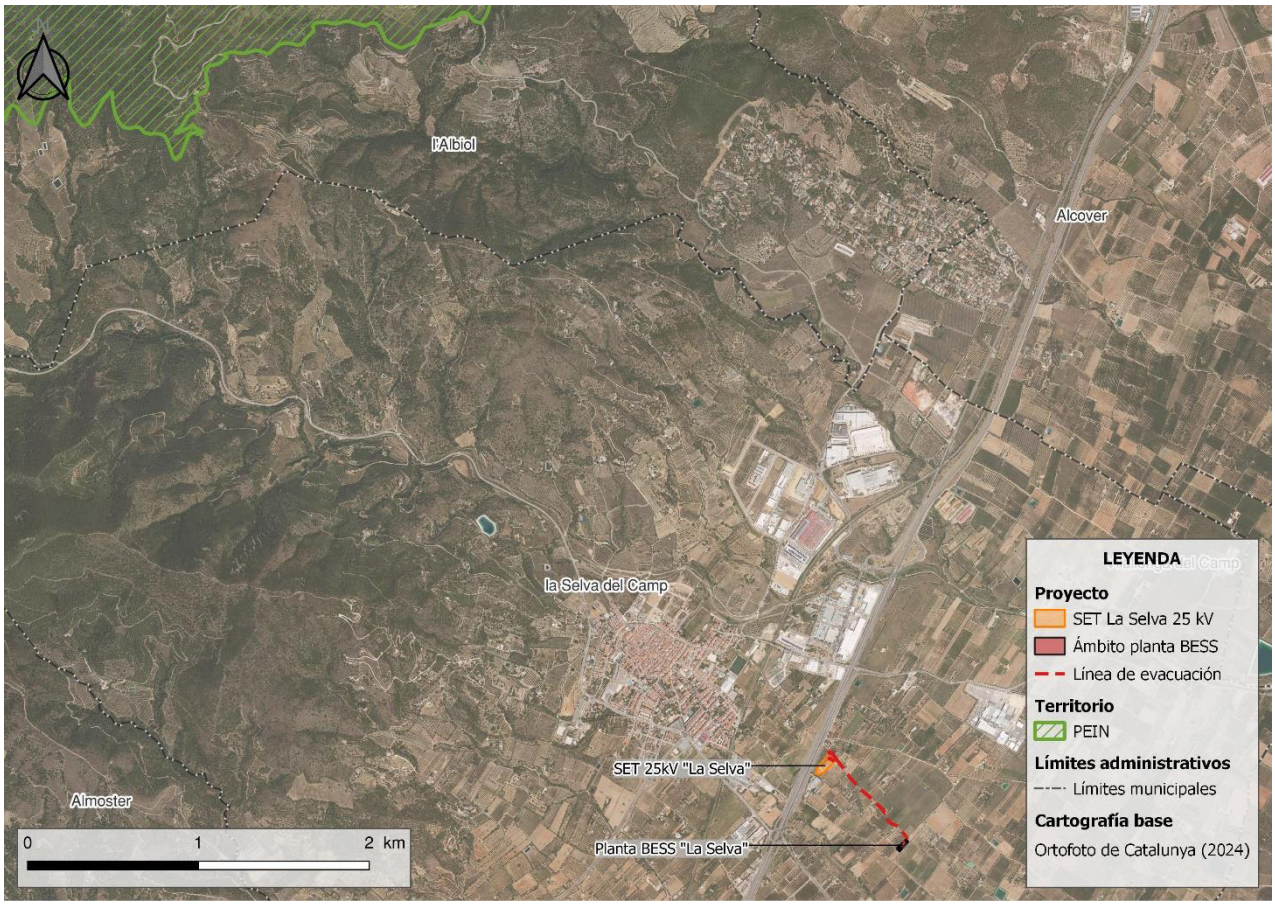


Figura 7. Espacios PEIN.

Al no producirse afectación sobre ningún espacio, la instalación del proyecto es **compatible** con el Plan de Espacios de Interés Natural.

Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático (ESCACC)

La Oficina Catalana del Cambio Climático redactó en 2012 la primera estrategia catalana de adaptación al cambio climático (ESCACC) en el horizonte 2013-2020. Actualmente, con fecha del 17 de enero del 2023, el Gobierno de la Generalitat de Cataluña ha aprobado la nueva Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático por el horizonte 2030, el objetivo de la cual es mejorar la adaptación al cambio climático en Cataluña y reducir la vulnerabilidad mediante el establecimiento de 76 objetivos operativos que se despliegan

en 312 medidas de adaptación para los varios sistemas naturales, ámbitos socioeconómicos y territorios de Cataluña.

El objetivo estratégico es que Cataluña sea un territorio menos vulnerable a los impactos del cambio climático; para conseguirlo, habrá que generar y transferir todo el conocimiento necesario sobre este fenómeno y aumentar la capacidad adaptativa de sectores y sistemas.

La estrategia, entre las afecciones del cambio climático en las instalaciones de generación eléctrica, apunta a la disminución del rendimiento de las instalaciones eólicas debido a la disminución de la velocidad del viento, con un mayor rango de variabilidad interanual, un aumento de la frecuencia del meses poco ventosos y una disminución de la de los meses muy ventosos.

En cuanto a la coordinación desde la Administración local, la estrategia apunta hacia trabajar por la configuración de ciudades más inteligentes y bajas en carbono, que consiguen un ahorro limpio en su consumo de energía y que incorporan sistemas de generación distribuida a partir de fuentes renovables como contribución a la lucha contra el cambio climático.

La planta BESS Stand Alone la Selva será una infraestructura que permitirá que la energía excedente producida en periodos de baja demanda se guarde para ser utilizada durante picos de consumo, mejorando la estabilidad de la red eléctrica y optimizando el uso de energías renovables, siendo compatible con los objetivos de la Estrategia Catalana de adaptación al cambio climático 2021-2030.

Pacto Nacional para la Transición Energética de Cataluña

El documento de bases para constituir el Pacto Nacional para la Transición Energética de Cataluña se aprobó el febrero de 2017.

El EJE 4 del pacto hace referencia a maximizar la utilización de las fuentes de energía renovables, fundamentalmente las autóctonas. Algunos de los objetivos a lograr son:

- Transformar el modelo energético catalán actual en un modelo basado cien por cien en las energías renovables deseablemente al horizonte 2050, si es posible técnica, medioambiental y económicamente y con el apoyo social y territorial que los haga viables.
- Fomentar la implantación de las energías renovables autóctonas mediante una planificación territorial que determine las mejores ubicaciones posibles, desde el punto de vista del aprovechamiento energético y del impacto ambiental, atendiendo a las posibilidades y características propias de cada lugar, y que facilite los proyectos de los agentes interesados, potenciando la participación del territorio en el desarrollo de los propios proyectos. En concreto, habrá que revisar la Ley del Suelo de forma que los planes generales de ordenación prevean una calificación de suelos aptos o no aptos para la captura de energía de flujos biosféricos.
- Definir un marco técnico y regulador aviniendo para la implantación de la generación de energía eléctrica renovable, o conectada en las redes eléctricas o por autoconsumo, incluyendo la simplificación de la tramitación administrativa de las instalaciones.
- Impulsar el desarrollo de las redes eléctricas que permitan conexión de la generación distribuida de energía eléctrica con fuentes de energía renovables. Adicionalmente, se deberá disponer de grandes instalaciones de generación de energía eléctrica renovable, algunas de las cuales, tendrán que actuar como generación de base, así como a instalaciones de almacenamiento. Ambos tipos de instalaciones son complementarias e imprescindibles para conseguir un modelo de energía equilibrado, eficaz y eficiente. Este despliegue de generación y de almacenamiento de energía eléctrica renovable comportará llevar a cabo importantes inversiones en redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Impulsar la utilización de la energía solar y la geotermia para usos térmicos industriales y del sector primario y para la climatización y producción de agua caliente sanitaria en los edificios de viviendas y de servicios.

- Aprovechar el potencial del mundo rural para producir energías renovables y su voluntad de devenir un punto estratégico para la sostenibilidad energética del país y como elemento de dinamización de las economías local, incluyendo los propios consumidores.
- Integrar los proyectos de energías renovables y su voluntad de devenir un punto estratégico para la sostenibilidad energética del país y como elemento de dinamización de las economías locales, incluyendo los propios consumidores.
- Integrar los proyectos de energías renovables con la realidad social y económica del territorio, consiguiendo que los beneficios revierten en el desarrollo del propio territorio tanto como sea posible, de forma que acepte los proyectos y asuma de forma consensuada las infraestructuras e inversiones necesarias.

3 CONCLUSIONES

El proyecto planta BESS Stand Alone La Selva y sus infraestructuras asociadas en el término municipal de la Selva del Camp (Tarragona) consiste en la instalación y explotación de la planta BESS Stand Alone La Selva de almacenamiento de energía por baterías, diseñada para una potencia de 4,99 MW y sus instalaciones asociadas: una línea de evacuación soterrada de 25 kV, que conectará con la SET LA SELVA 25 kV.

La totalidad de la planta se encuentra en suelo no urbanizable, según el Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona, en la categoría de suelo de protección territorial, concretamente en suelos de interés agrario y/o paisajístico. Por otro lado, la línea de evacuación se ubica principalmente en suelos de interés agrario y/o paisajístico y la parte final, en suelos de preservación de corredor de infraestructuras.

La realización del proyecto es compatible con el planeamiento territorial mediante una valoración de sus impactos y la justificación de su compatibilidad con los valores que motivan la protección especial. Esta valoración se realiza en el Documento Ambiental y en el Estudio de Impacto e Integración Paisajística.

A nivel urbanístico municipal, no existen incompatibilidades con la normativa del municipio afectado, pero el proyecto deberá incorporar medidas de integración paisajística, dado que la planta se ubica en suelo no urbanizable, que permitan la preservación de los valores del suelo y del entorno en el que se ubica la planta. El proyecto se ha diseñado de tal manera que se cumplen las distancias mínimas de 10 metros con la arista del camino de l'Horta, y para cumplir también con las condiciones de edificación en suelo rural que se establecen en el apartado 5 del artículo 43 de las NNSS de la Selva del Camp.

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ANEXO I: PLANOS

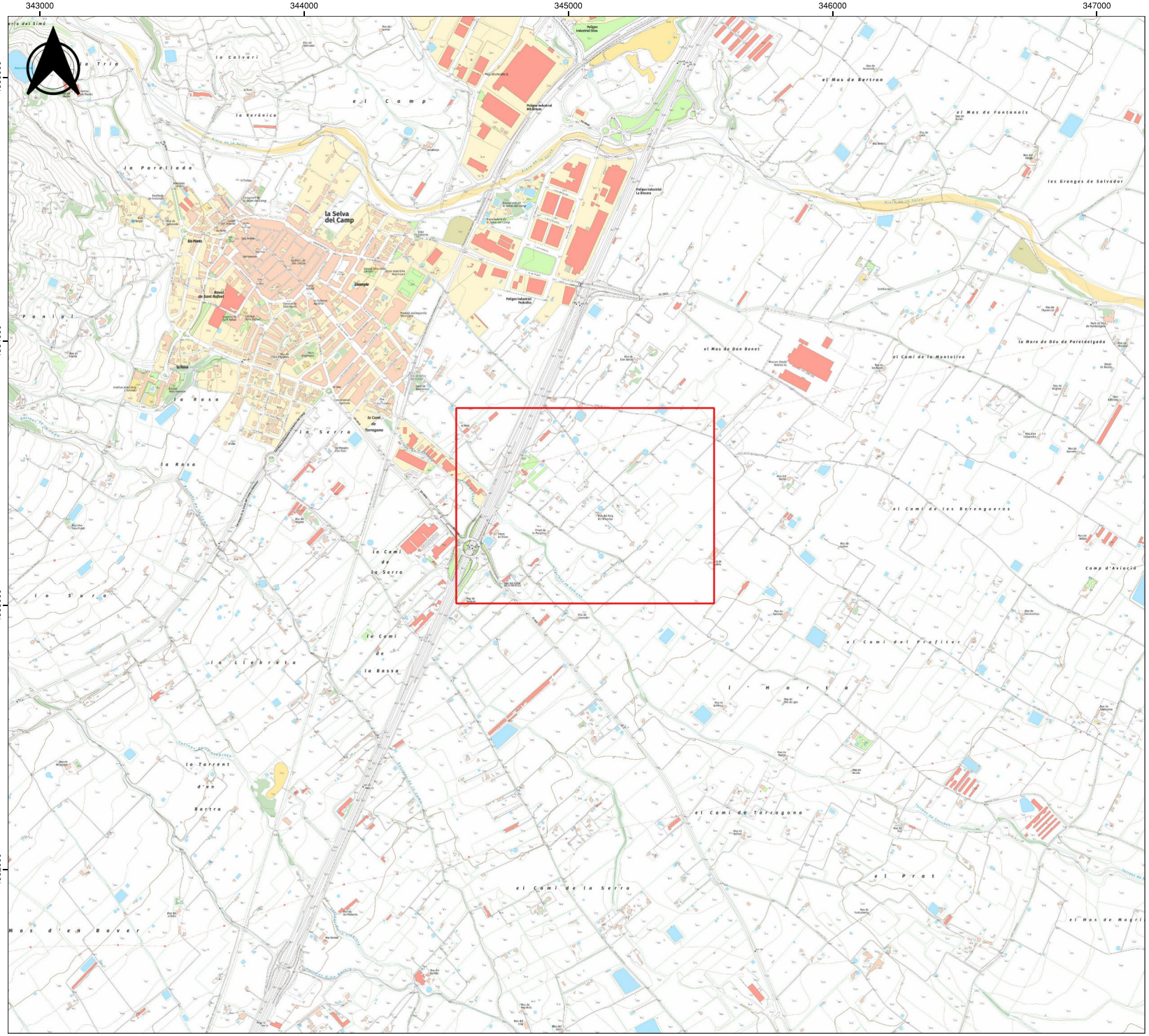






iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L



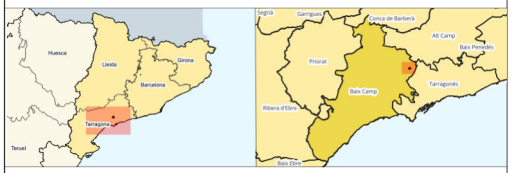
LEYENDA

Proyecto

Ámbito del proyecto

Cartografía base

Mapa topográfico de Cataluña



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

SITUACIÓN ÁMBITO PROYECTO

Topográfico

Nº de plano:	Fecha:
01	DICIEMBRE 2024

0 — 0,5 — 1 km

1/10.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- Ámbito del proyecto

Límites administrativos

- Límites municipales

Cartografía base

Ortofoto de Catañunya (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

SITUACIÓN ÁMBITO PROYECTO

Ortofoto

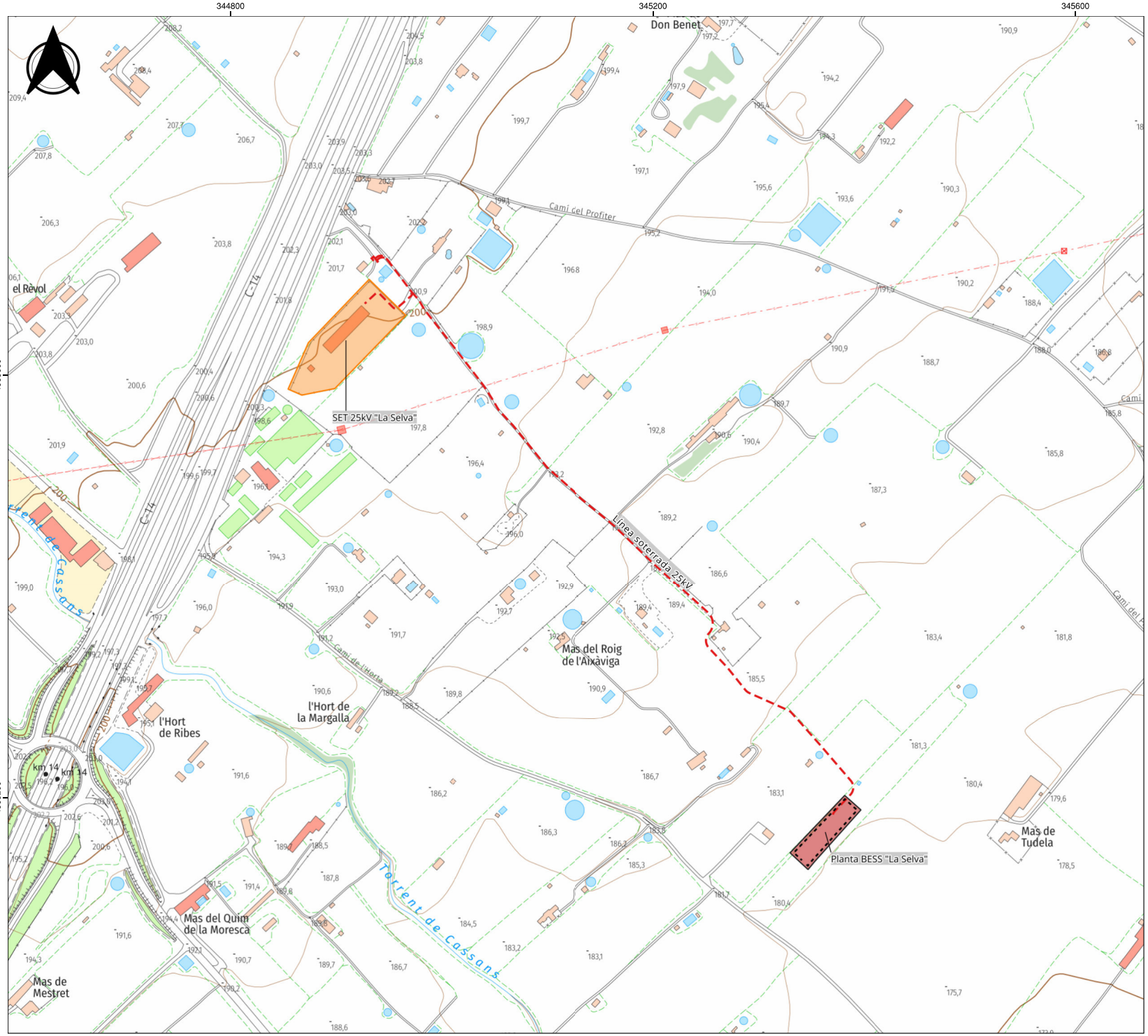
Nº de plano:	Fecha:
02	DICIEMBRE 2024

0 — 0,5 — 1 km

1/10.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



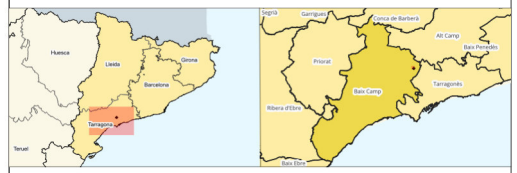
LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación 25 kV
- Vallado

Cartografía base

Mapa topográfico de Cataluña 1:5.000



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

SITUACIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

Topográfico

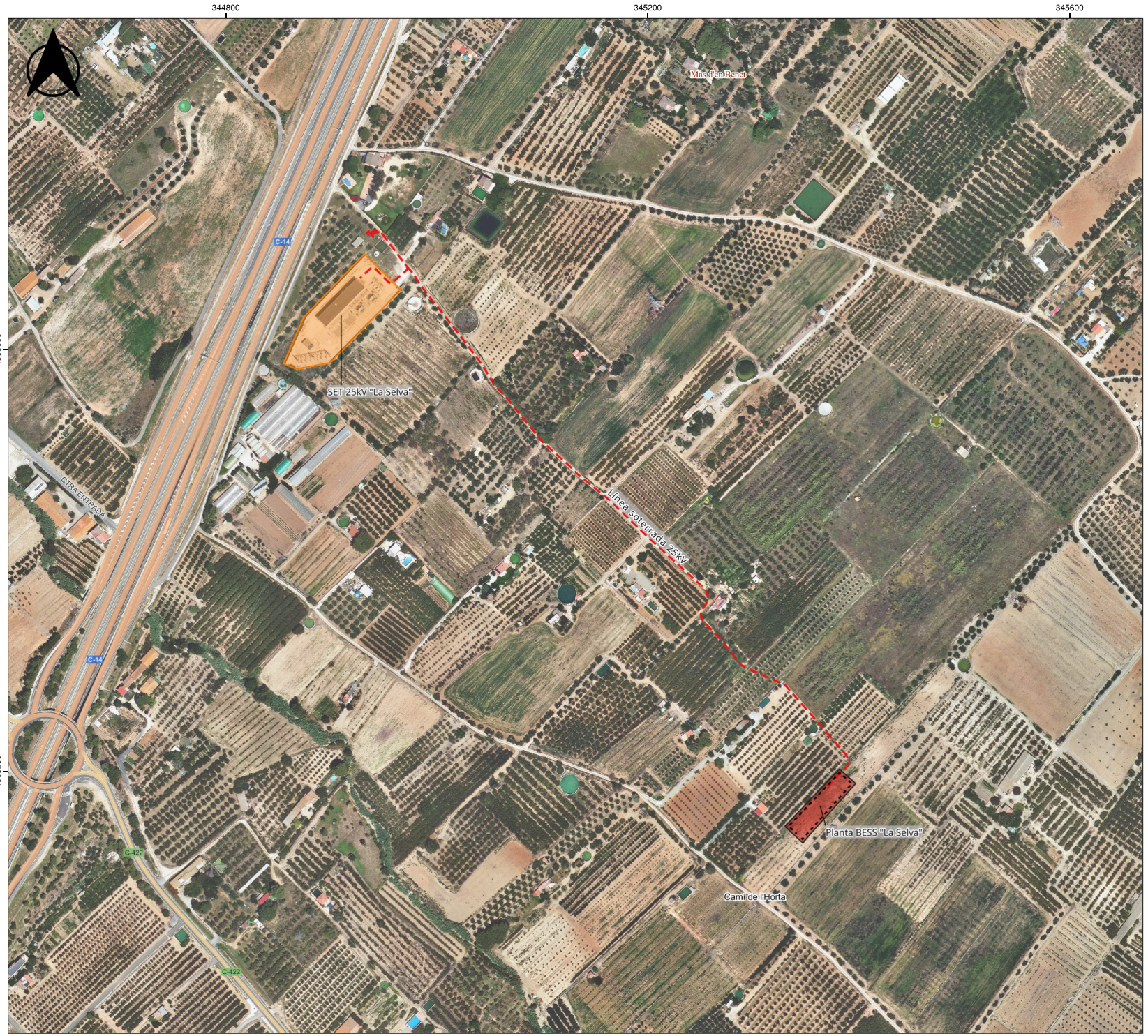
Nº de plano:	Fecha:
03	DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/2.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Vallado
- Línea de evacuación 25 kV

Cartografía base

Ortofoto de Catañunya (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

SITUACIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

Ortofoto

Nº de plano:	Fecha:
04	DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/2.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- Ámbito planta BESS
- Baterías BESS
- Edificio de control + CS
- Estación de potencia
- Viales
- Vallado
- Línea de evacuación 25kV

Cartografía base

Ortofoto de Catañunya (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

ELEMENTOS DE LA PLANTA BESS "LA SELVA"

Ortofoto

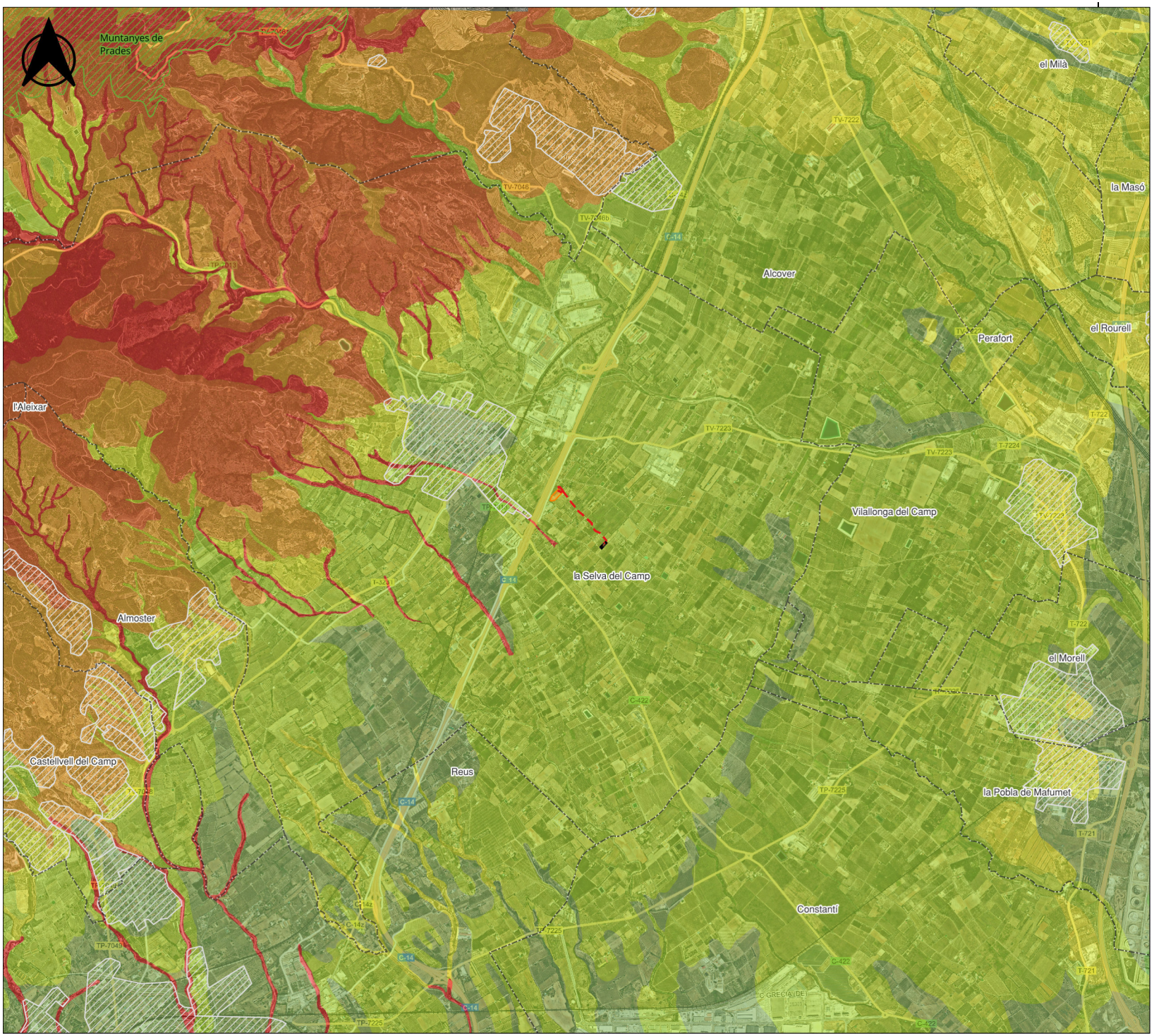
Nº de plano: 05	Fecha: DICIEMBRE 2024

0 — 25 — 50 m

1/500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Vallado
- Línea de evacuación 25 kV

Espacios Naturales

- PEIN + Red Natura 2000

Territorio

- Núcleos urbanos

Clases de capacidad agrológica del suelo

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe VI
- Classe VII
- Classe VIII

Límites administrativos

- Límites municipales

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

NÚCLEOS URBANOS, ESPACIOS PEIN, RED NATURA 2000 Y ZONA DE GRAN VALOR AGRÍCOLA

Ortofoto

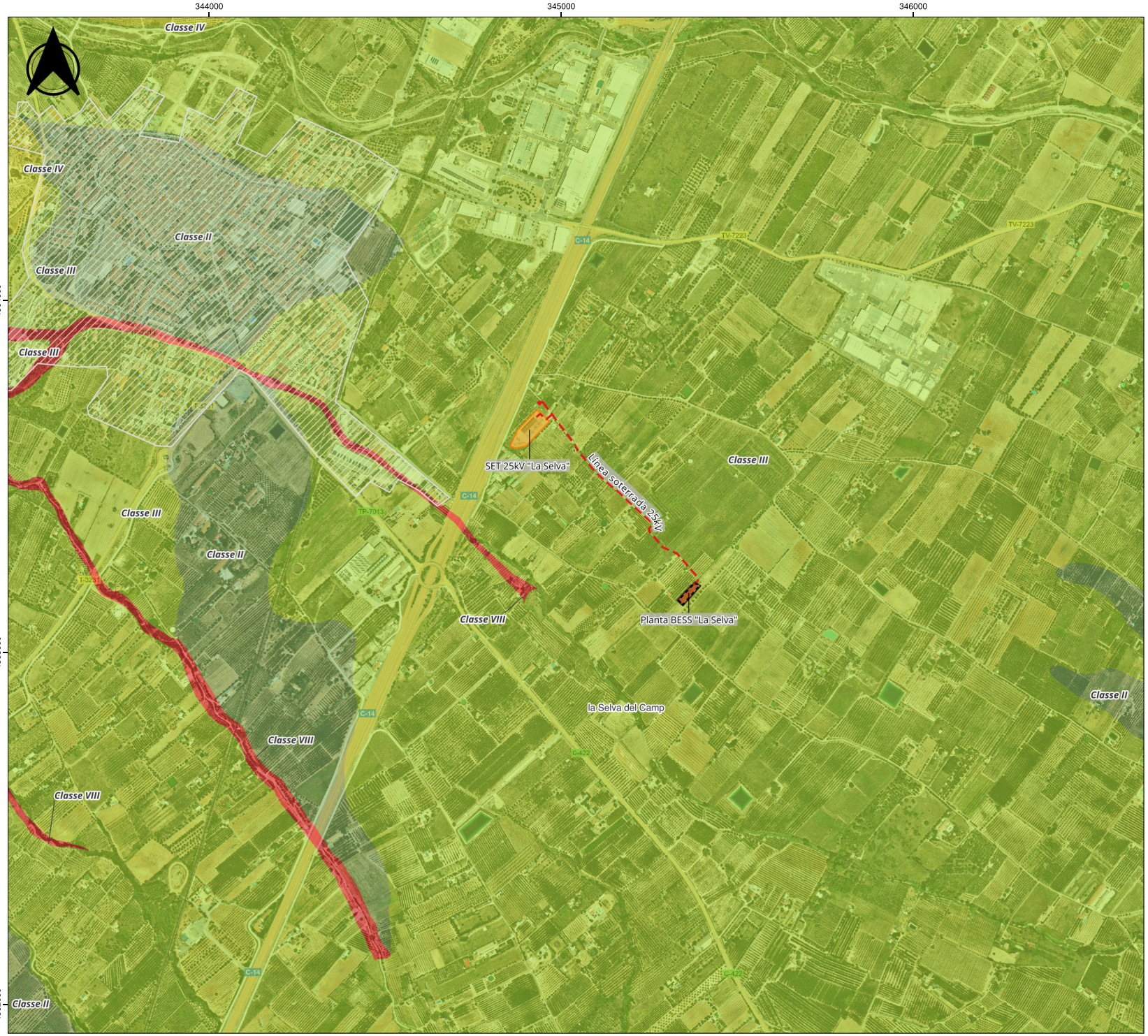
Nº de plano:	Fecha:
06.1	DICIEMBRE 2024

0 1 2 km

1/25.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Vallado
- Línea de evacuación 25 kV

Territorio

- Núcleos urbanos

Clases de capacidad agrológica del suelo

- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe VIII

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

NÚCLEOS URBANOS, ESPACIOS PEIN, RED NATURA 2000 Y ZONA DE GRAN VALOR AGRÍCOLA EN DETALLE

Ortofoto

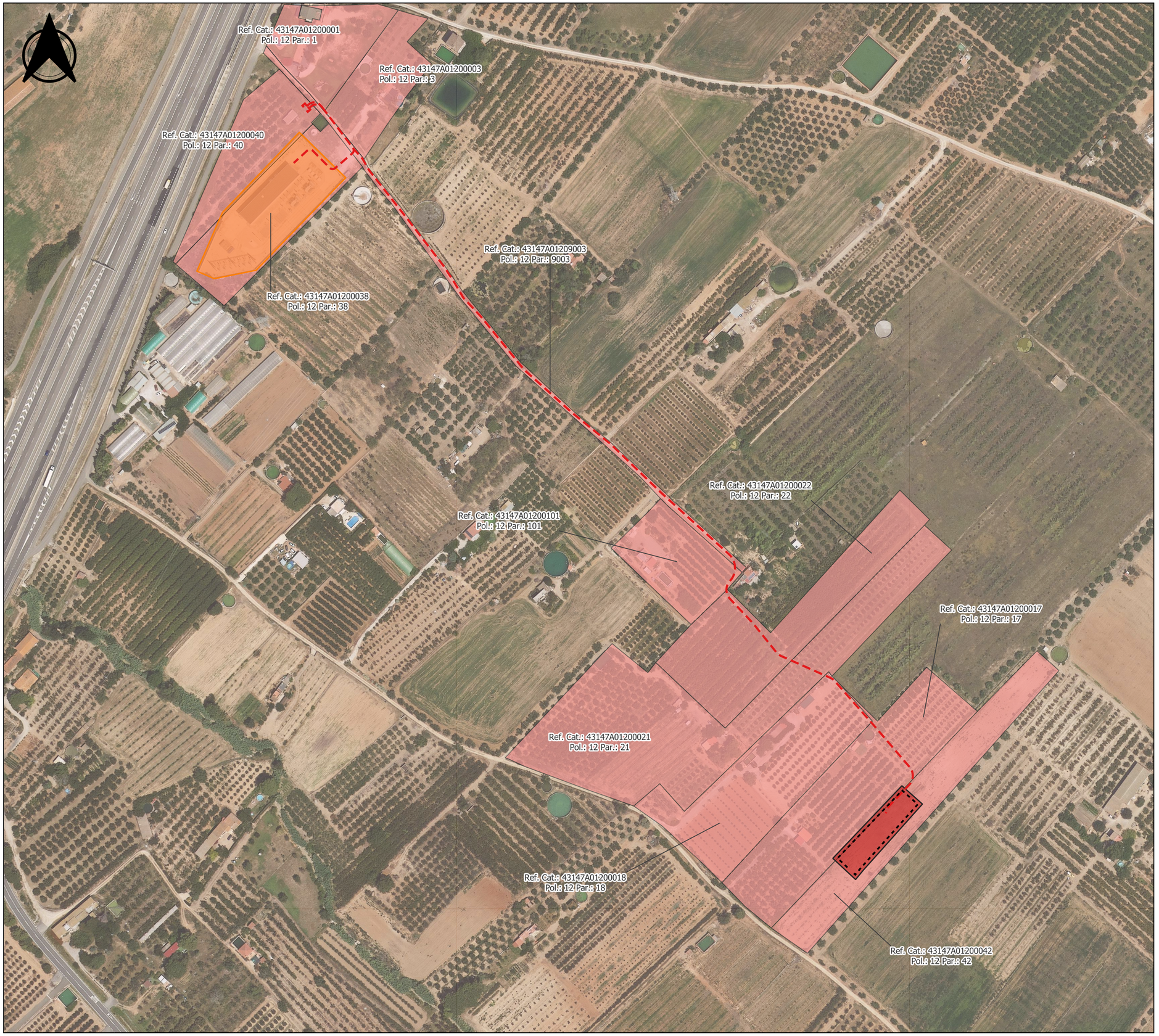
Nº de plano:	Fecha:
06.2	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/7.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

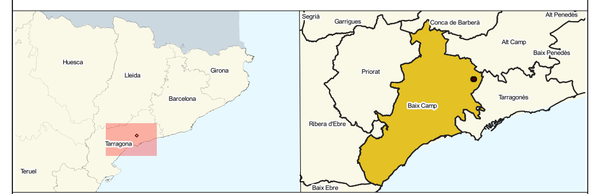
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Vallado
- Línea de evacuación

Catastro

- Fincas afectadas

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

FINCAS PARCELARIAS AFECTADAS

Ortofoto

Nº de plano: 07	Fecha: DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/2.000

ABDA ENERGIA, S.L

iplan



LEYENDA

Proyecto

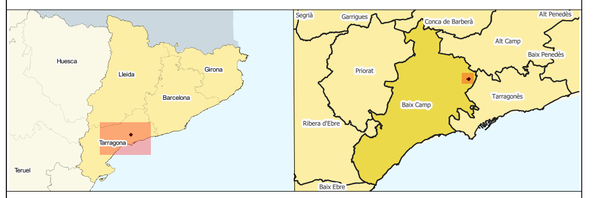
- Vallado
- Línea de evacuación
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS

Hábitats de Interés Comunitario

- 3250 - Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum
- 92A0 - Bosques galería de Salix alba y Populus alba

Cartografía Base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Ortofoto

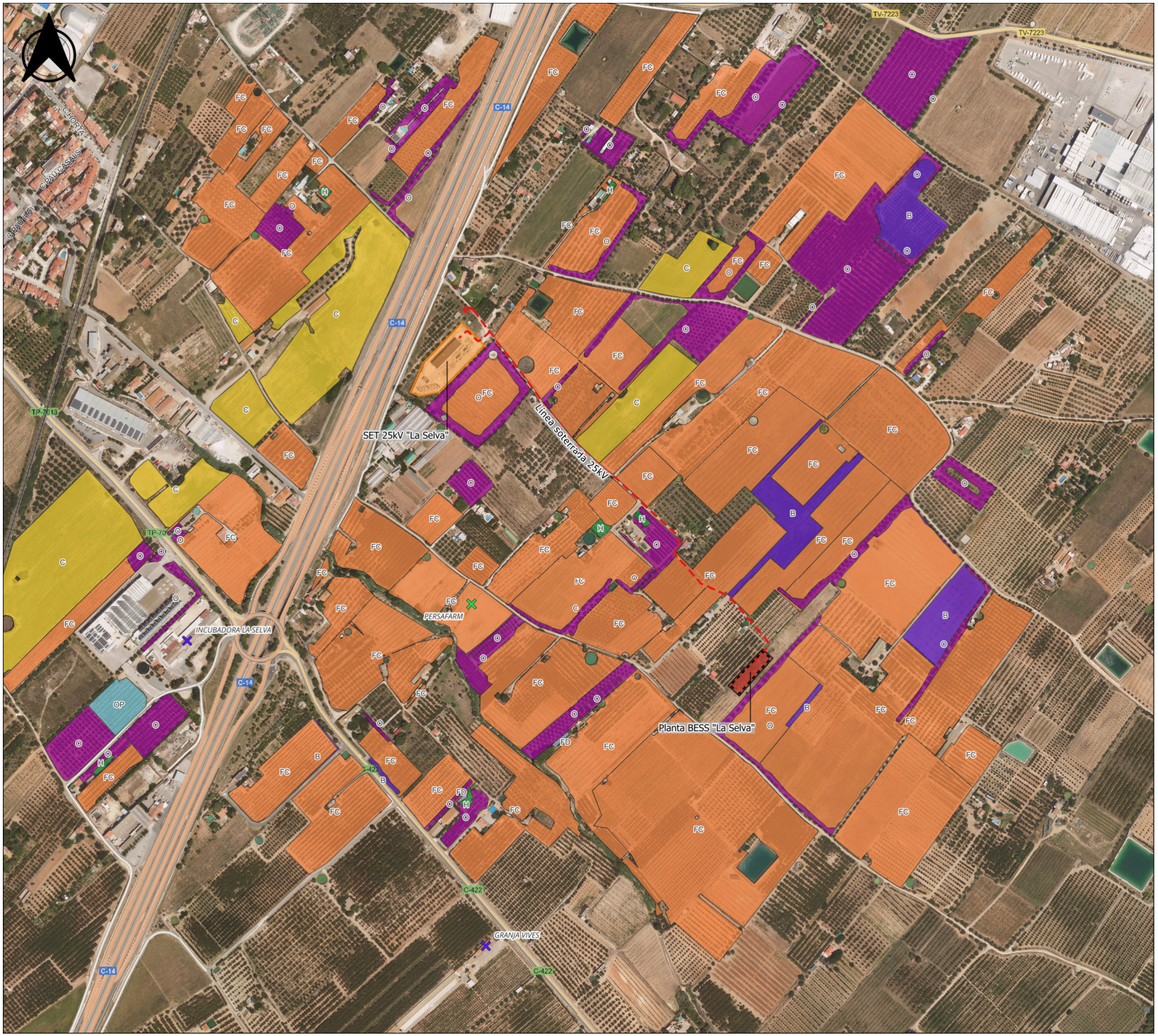
Nº de plano:	Fecha:
08	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/7.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Actividades agrarias

Explotaciones ganaderas

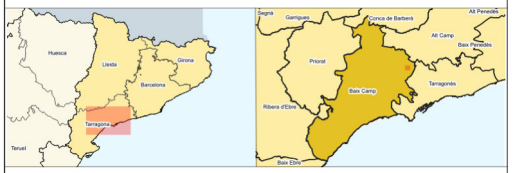
- Cabrío
- Équido
- Gallinas y pollos

Cultius DUN

- B - Berbecho
- C - Cereales
- FC - Fruta de cáscara
- FD - Fruta dulce
- H - Hortícolas
- O - Olivar
- OP - Otros productos

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

ACTIVIDADES AGRARIAS

Ortofoto

Nº de plano:	Fecha:
09	DICIEMBRE 2024

0 — 200 — 400 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

1. Calle Mayor y Subsuelo del núcleo enmurallado
2. Convento de San Rafael
3. El Vilar de la Font de l'Abelló
4. Mas del Cristià
5. Mas Murillo
6. Partida de l'Horta
7. Mas d'en Belltall

LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Red hidrográfica

- Principal
- Secundaria

Elementos rurales

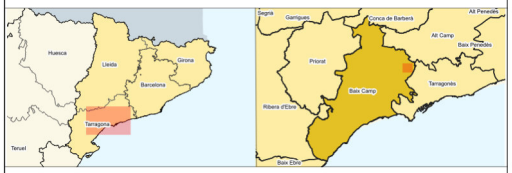
- Fuentes
- Vías pecuarias
- Camino

Patrimonio cultural

- Patrimonio arquitectónico
- Patrimonio arqueológico

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

ELEMENTOS RURALES Y PATRIMONIALES

Ortofoto

Nº de plano:	Fecha:
10	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/7.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Territorio

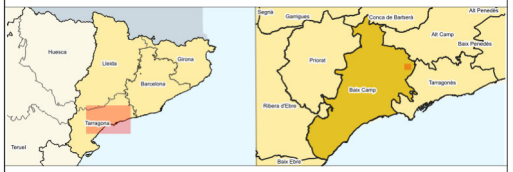
- Núcleos urbanos

Red de transporte

- Ferrocarril
- Camino
- Carretera convencional
- Urbano

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIONES

Ortofoto

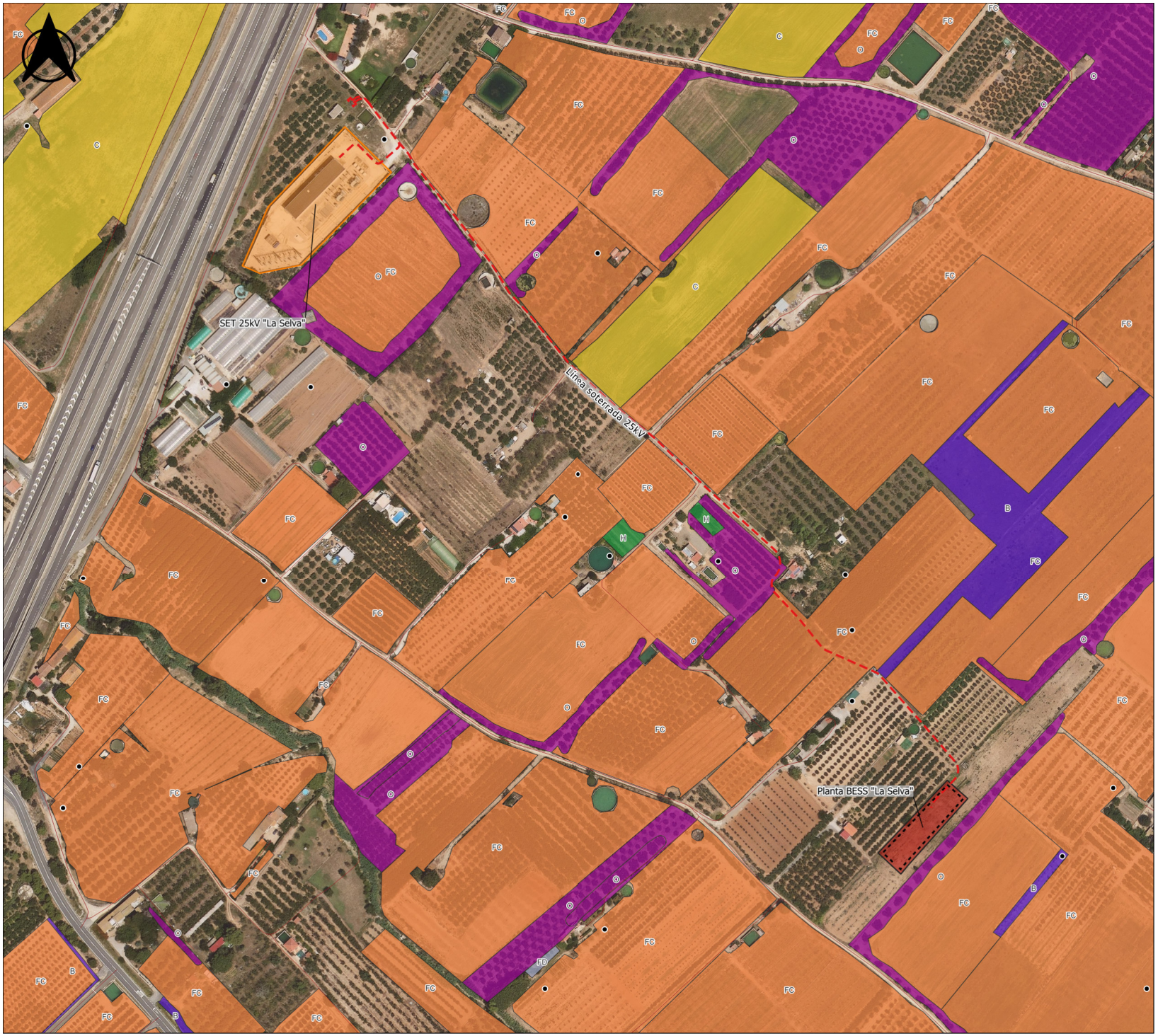
Nº de plano:	Fecha:
11	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Elementos rurales

- Pozos
- Camino

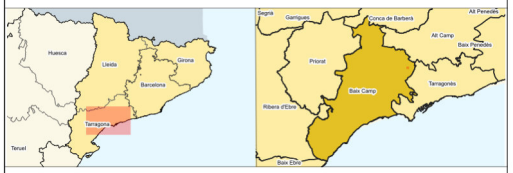
Actividades agrícolas

Cultivos DUN

- B - Berbecho
- C - Cereales
- FC - Fruta de cáscara
- FD - Fruta dulce
- H - Hortícolas
- O - Olivar

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

AFECTACIONES DIRECTAS E INDIRECTAS A ELEMENTOS RURALES, ACTIVIDADES AGRÍCOLAS Y CAMINOS DE ACCESO

Ortofoto

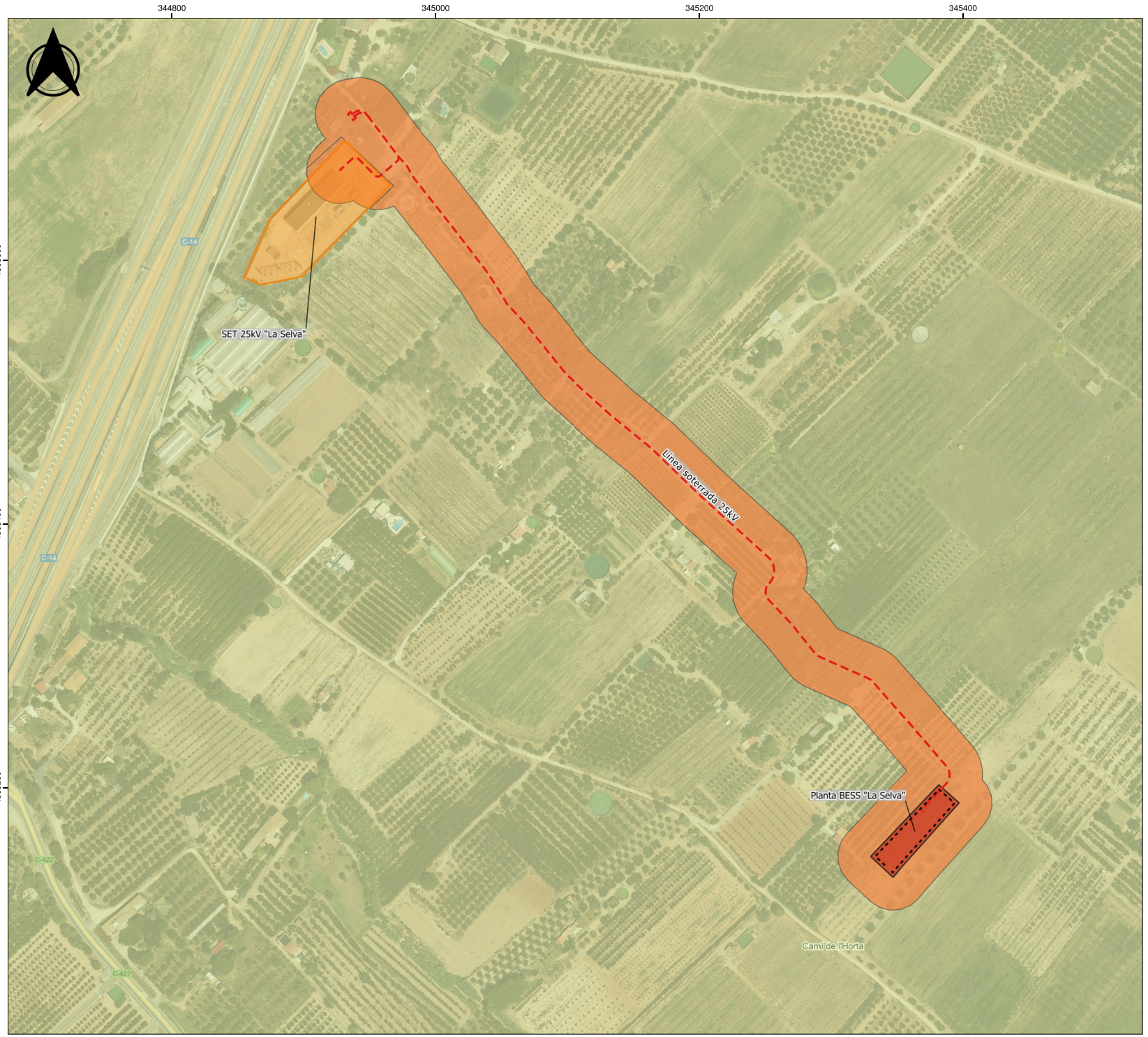
Nº de plano:	Fecha:
12	DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Vegetación afectada (Franja 25 metros)

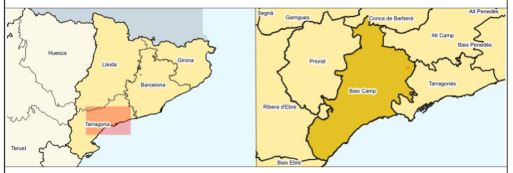
- 346: Vegetación calcícola de los cultivos leñosos de secano

Riesgo de incendio

- Bajo

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

RIESGO DE INCENDIO Y ALCANCE DE LA AFECCIÓN EN LA VEGETACIÓN

Ortofoto

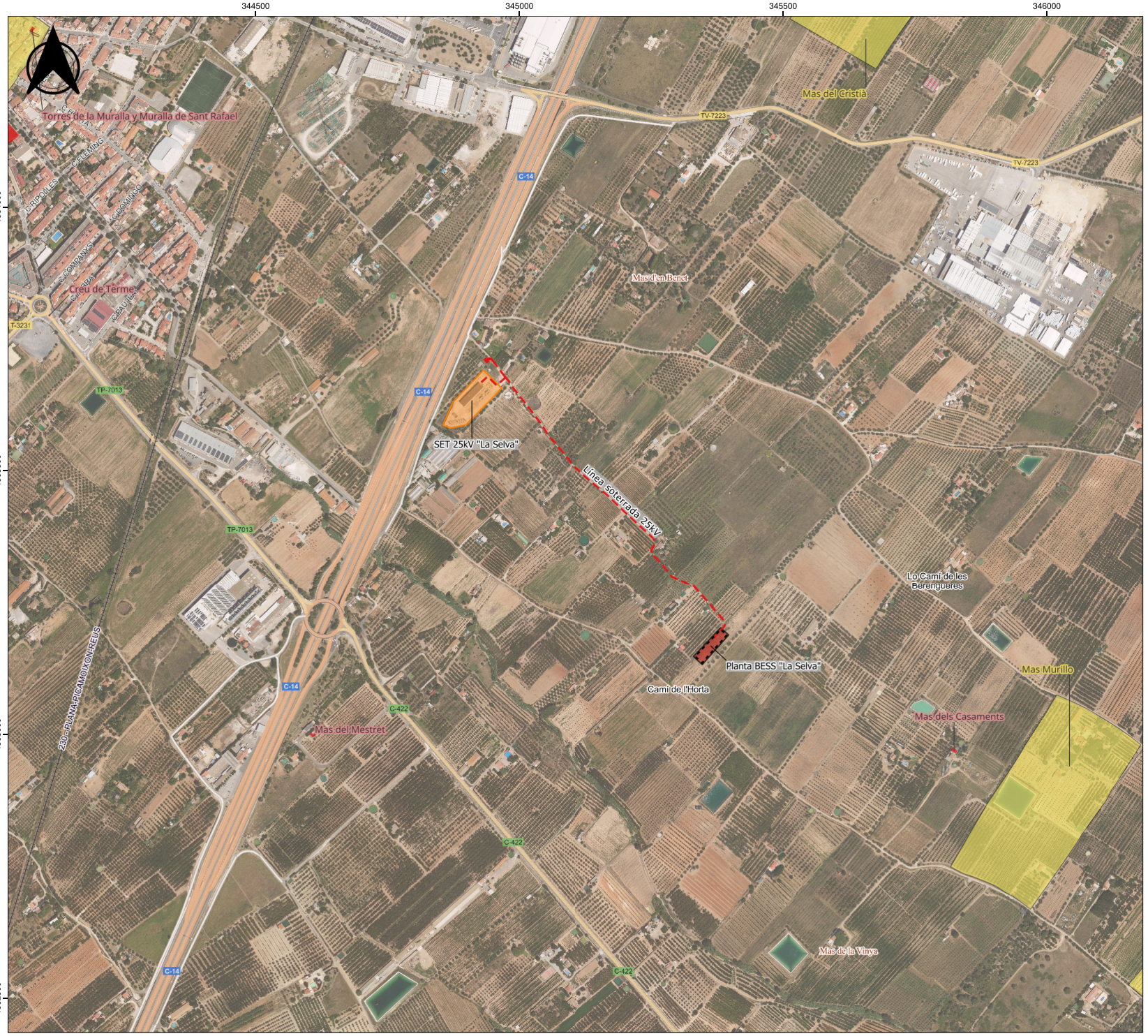
Nº de plano:	Fecha:
13	DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/2.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

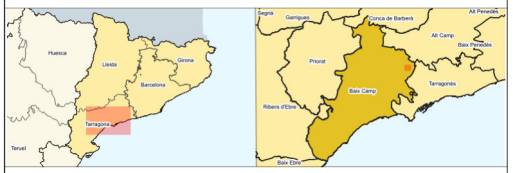
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Patrimonio cultural

- Patrimonio arqueológico
- Patrimonio arquitectónico

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

PATRIMONIO CULTURAL

Ortofoto

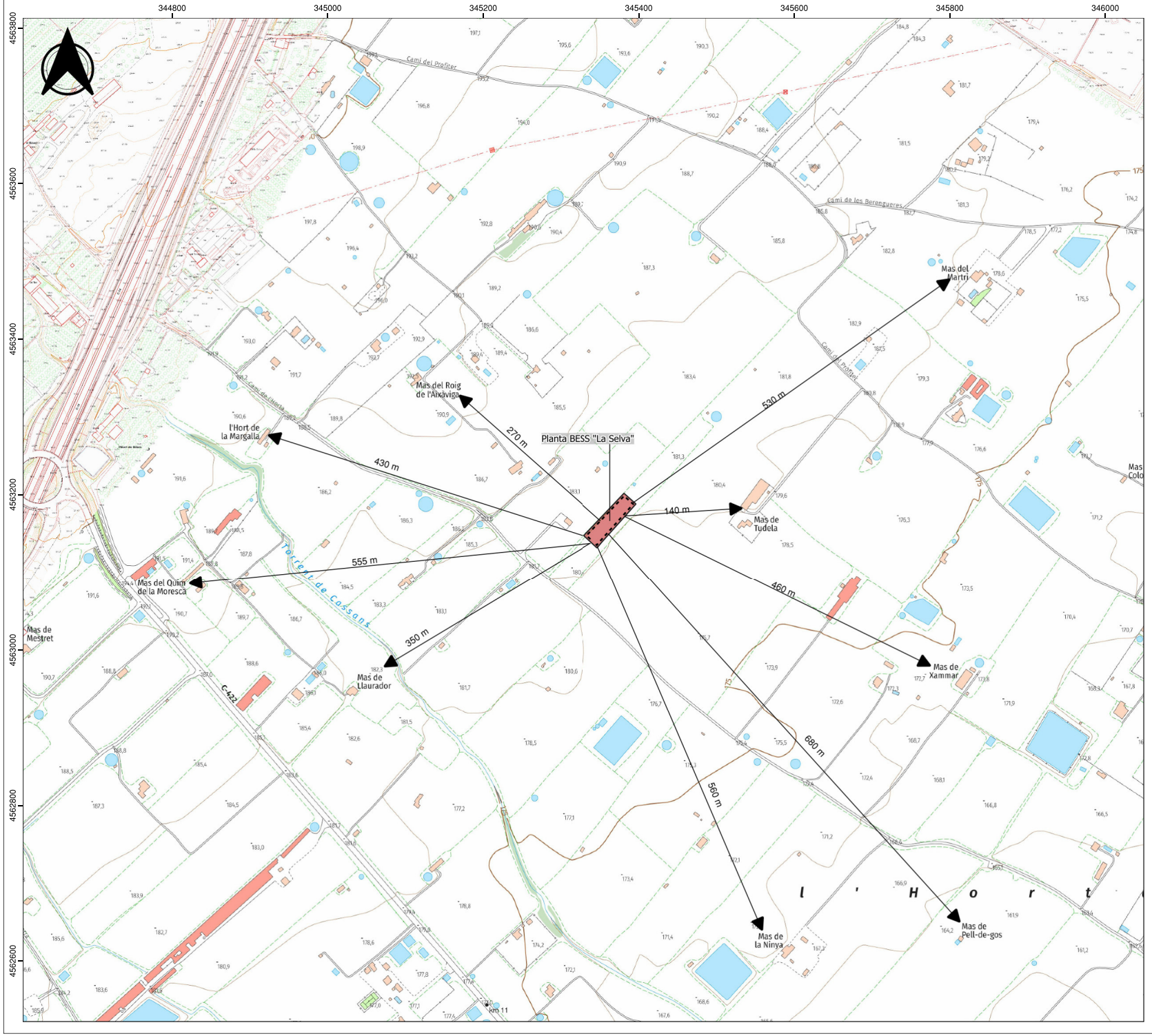
Nº de plano:	Fecha:
14	DICIEMBRE 2024

0 — 200 — 400 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



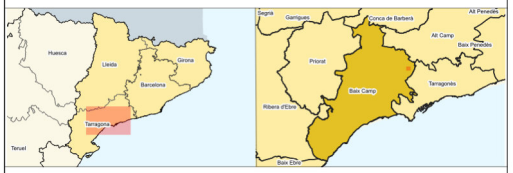
LEYENDA

Proyecto

- Ámbito planta BESS
- Vallado

Cartografía base

Mapa topográfico de Cataluña



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

DISTANCIAS

Ortofoto

Nº de plano: 15

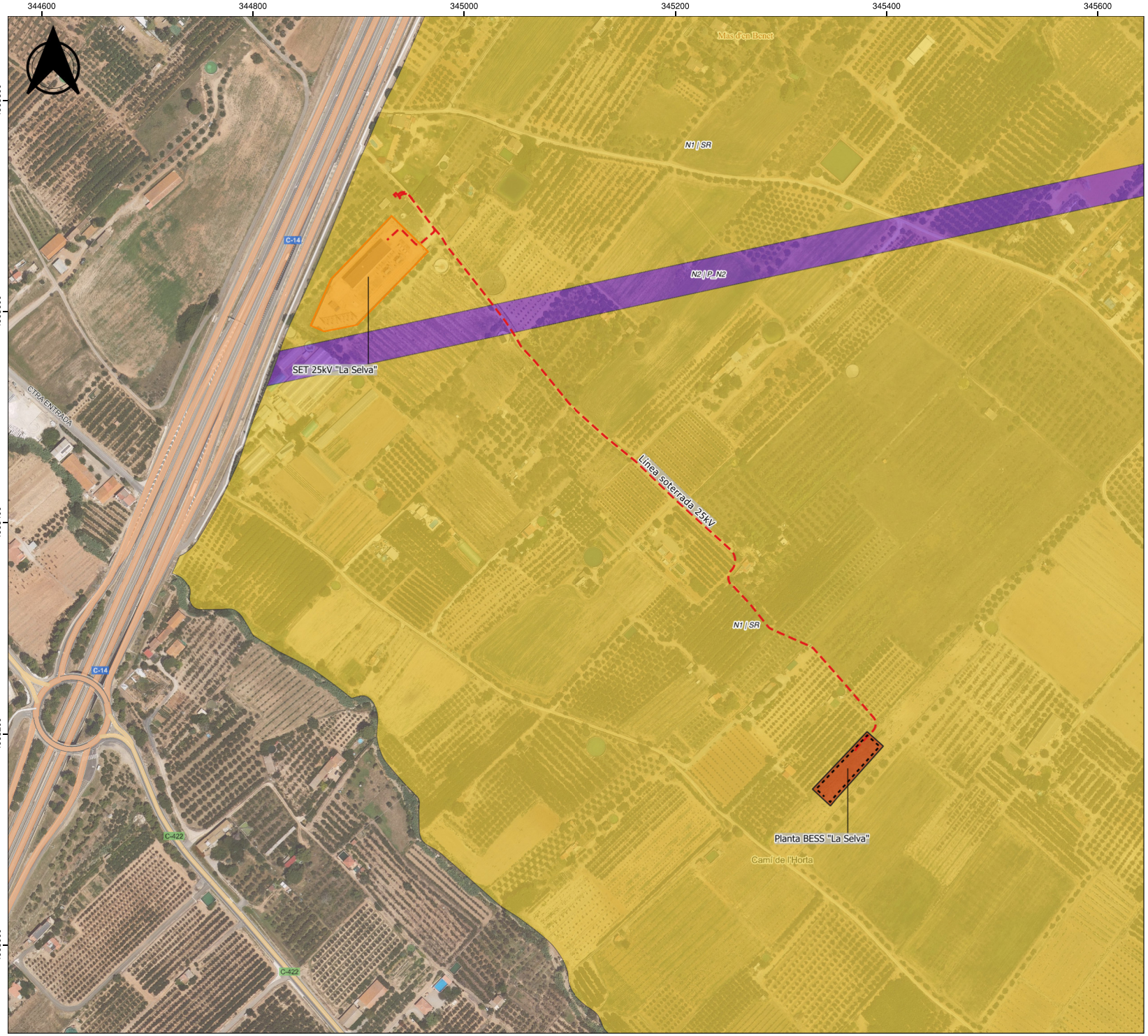
Fecha: DICIEMBRE 2024

0 150 300 m

1/2.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

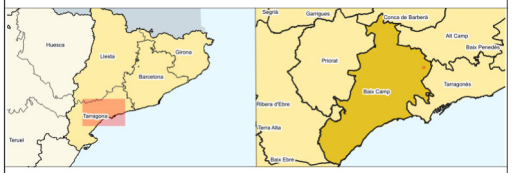
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Calificación urbanística

- N1 | SR - Suelo rural (No urbanizable)
- N2 | P_N2 - Protección de sistemas (No urbanizable)

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

CALIFICACIÓN URBANÍSTICA

Ortofoto

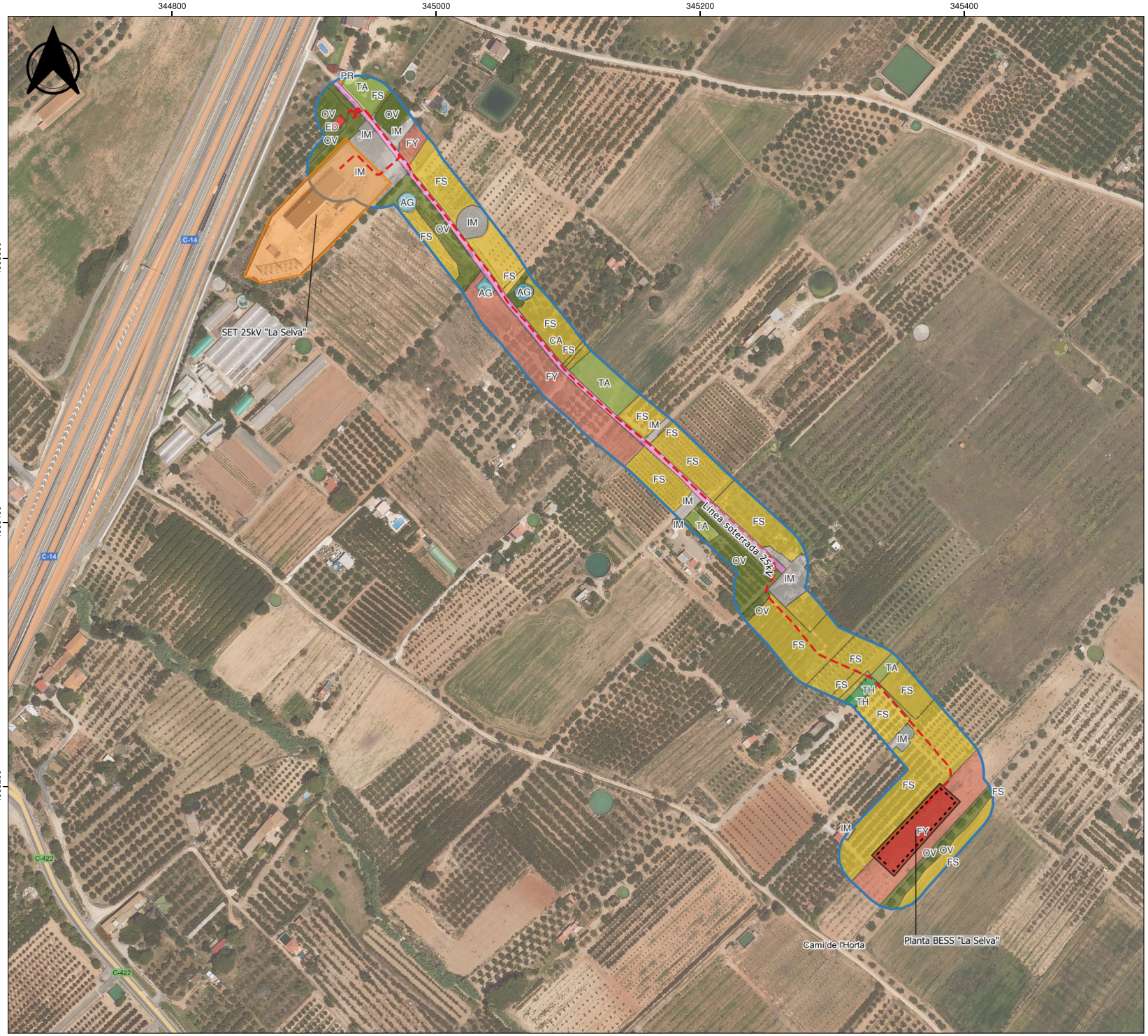
Nº de plano:	Fecha:
16	DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/2.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Tratamiento perimetral

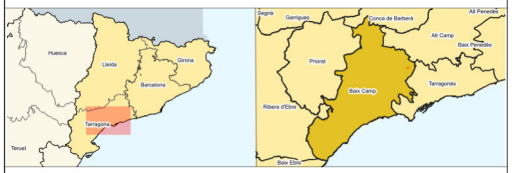
- Zonas libres de vegetación

Zonas a desforestar

- AG - Corrientes y superficies de agua
- CA - Viales
- ED - Edificaciones
- FS - Frutos secos
- FY - Frutales
- IM - Improductivo
- OV - Olivar
- PR - Pasto arbustivo
- TA - Tierras arables
- TH - Huertas

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

TRATAMIENTO PERIMETRAL DEL ÁMBITO Y LOS BORDES DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

Ortofoto

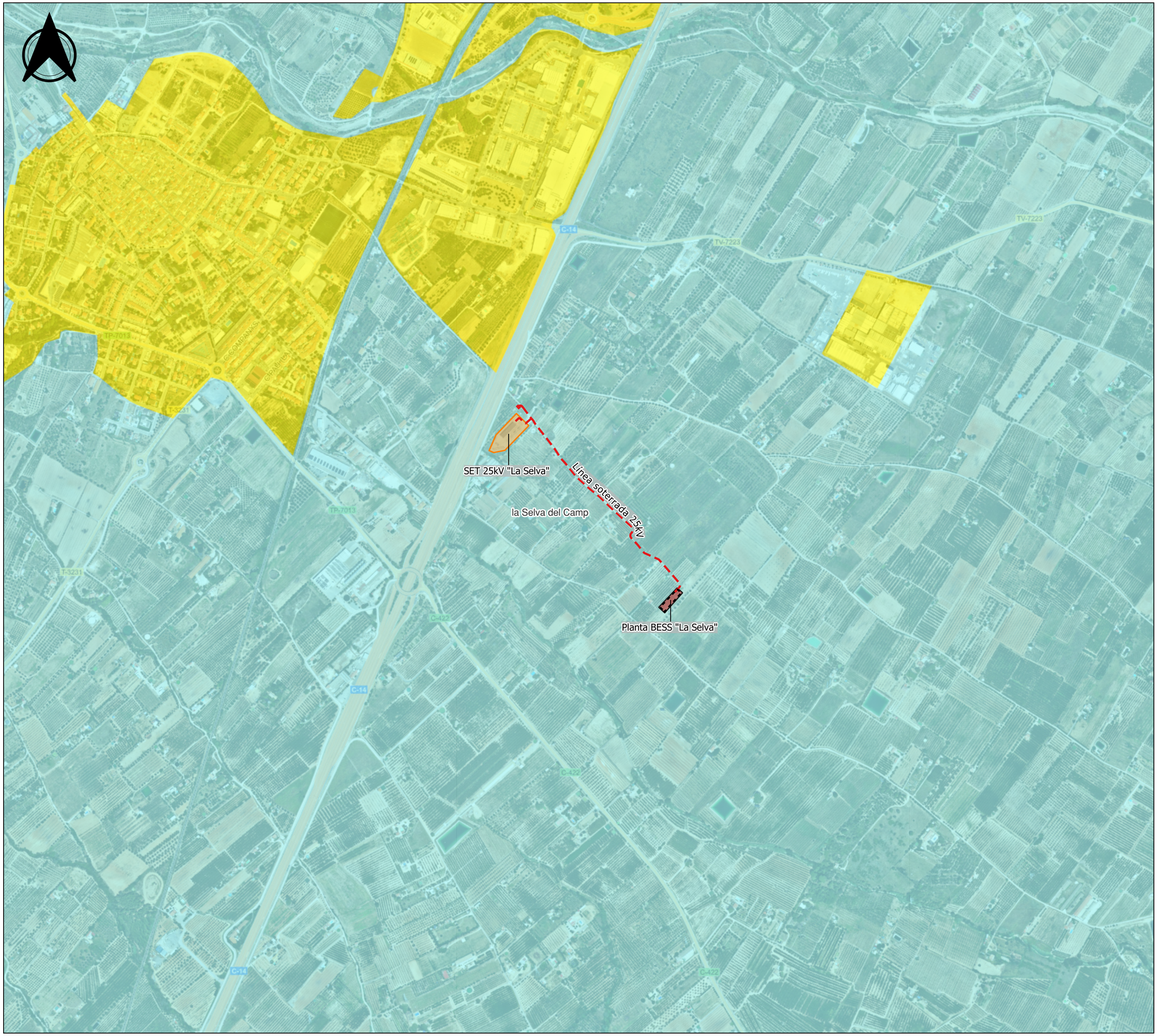
Nº de plano:	Fecha:
17	DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/2.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

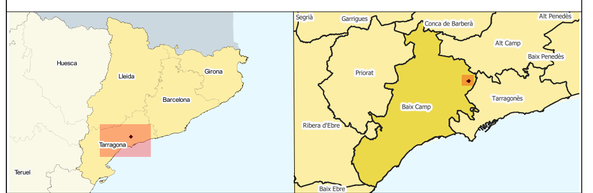
- Vallado
- Línea de evacuación
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS

Protección hacia la contaminación lumínica

- Zona E2 - Protección alta
- Zona E3 - Protección moderada

Cartografía Base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

PROTECCIÓN HACIA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Ortofoto

Nº de plano:	Fecha:
18	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/7.500

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Infraestructuras hidráulicas

- Red de regadío
- Pozos

Líneas de aéreas de alta tensión

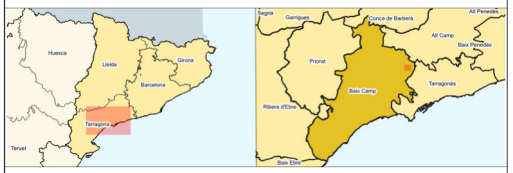
- LAAT 220 kV

Red de transportes

- Ferrocarril
- Carretera convencional

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Ortofoto

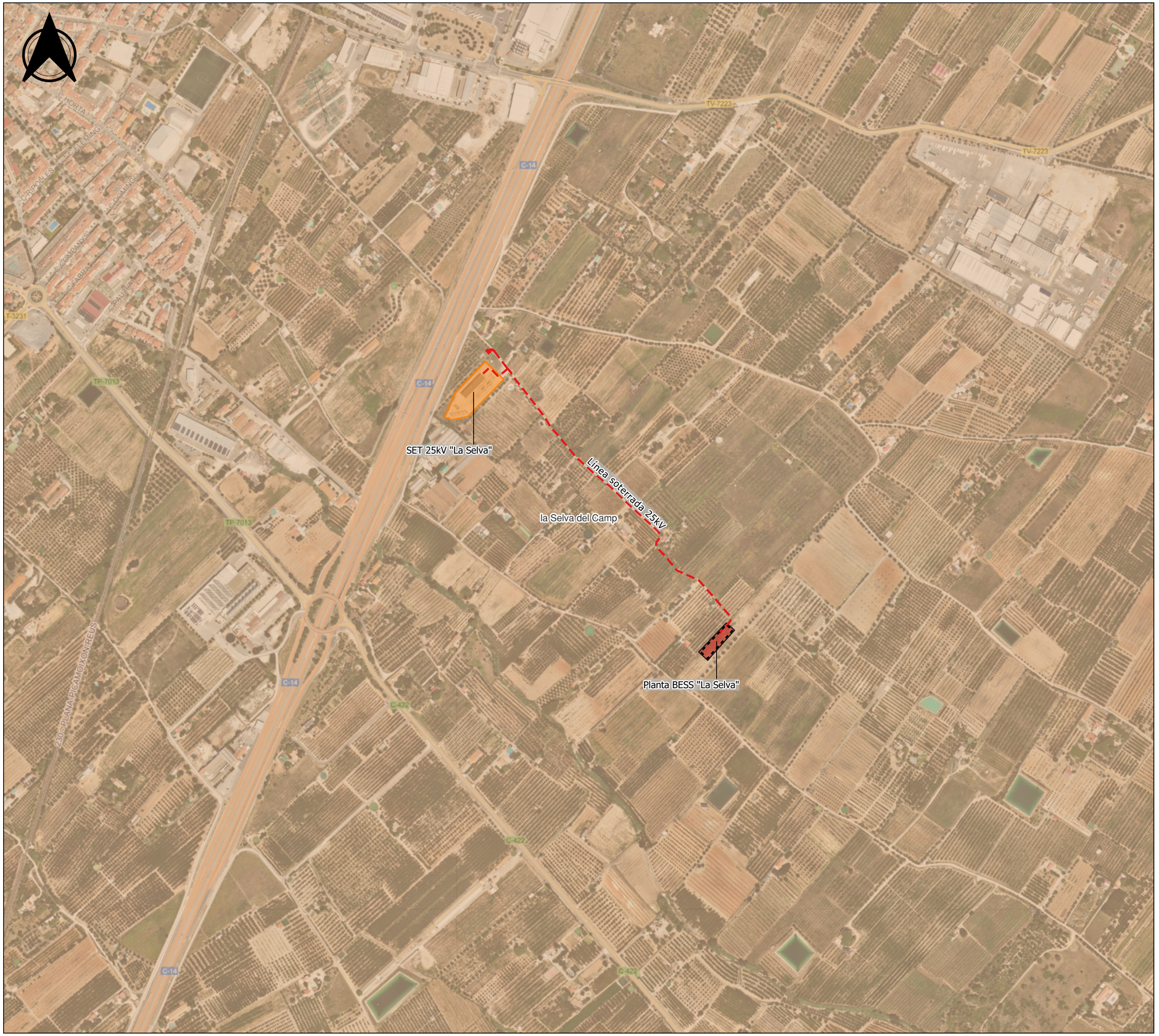
Nº de plano:	Fecha:
19	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

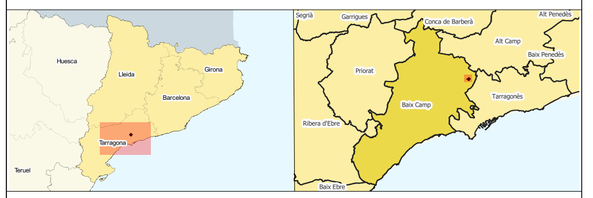
- Vallado
- Línea de evacuación
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS

Unidades geológicas

- Qvrv2 - Gravas, conglomerados, arenas y crostas carbonatadas

Cartografía Base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

GEOLOGÍA

Ortofoto

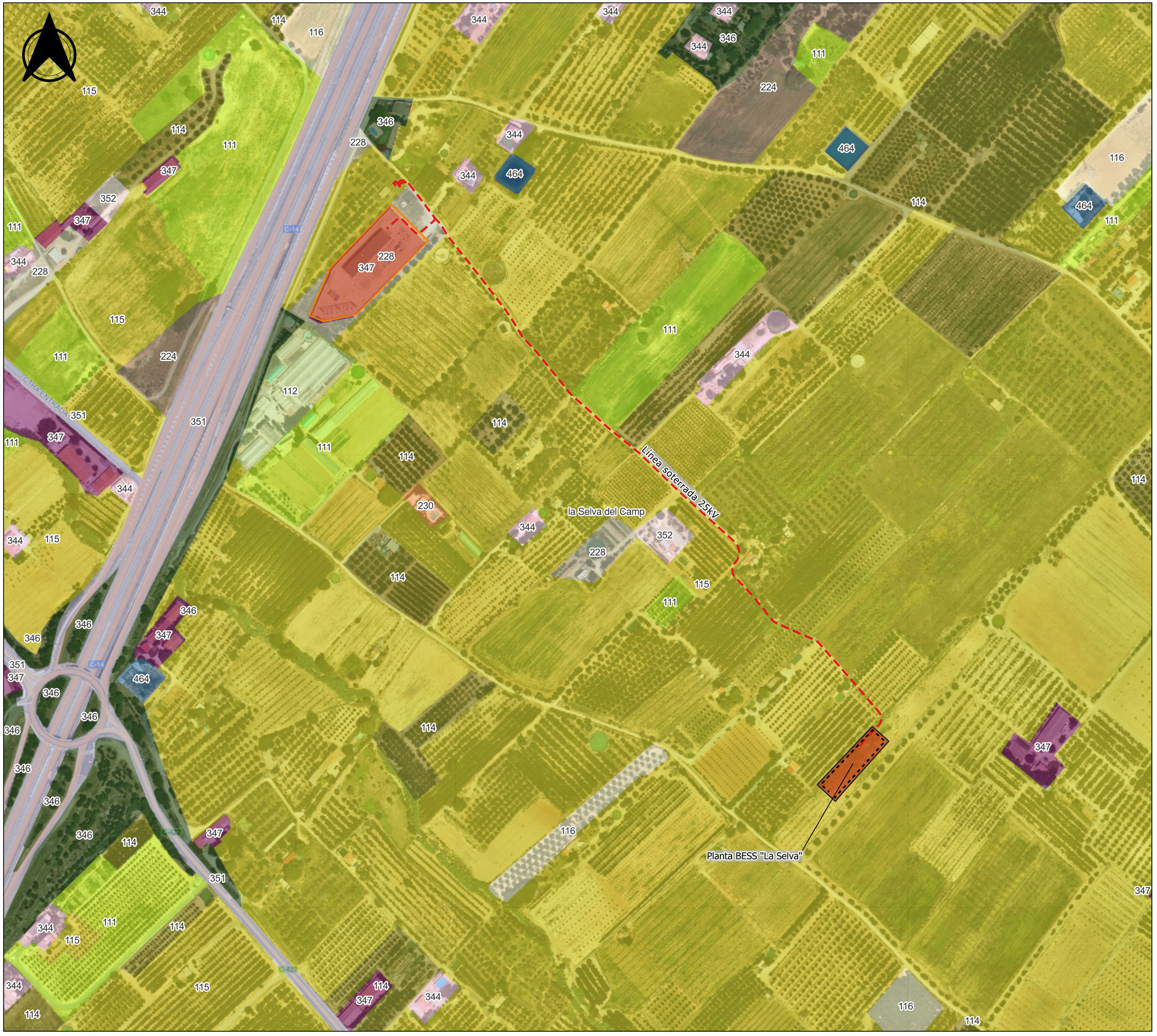
Nº de plano:	Fecha:
20	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

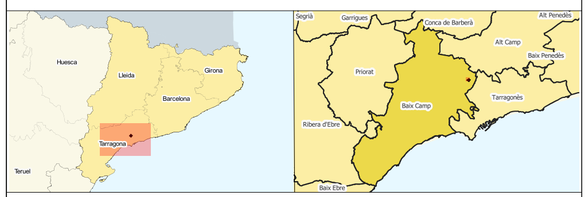
- Vallado
- Línea de evacuación
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS

Cubiertas del suelo

- 111. Cultivos herbáceos
- 112. Huerta, viveros y cultivos forzados
- 114. Olivos
- 115. Otros cultivos leñosos
- 116. Cultivos en transformación
- 224. Matorrales
- 228. Prados y herbazales
- 230. Suelo forestal desnudo
- 344. Edificaciones rurales aisladas
- 346. Zonas verdes
- 347. Zonas industriales / de servicio
- 351. Red viaria
- 352. Suelo urbano desnudo
- 464. Balsas

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

CUBIERTAS DEL SUELO

Ortofoto

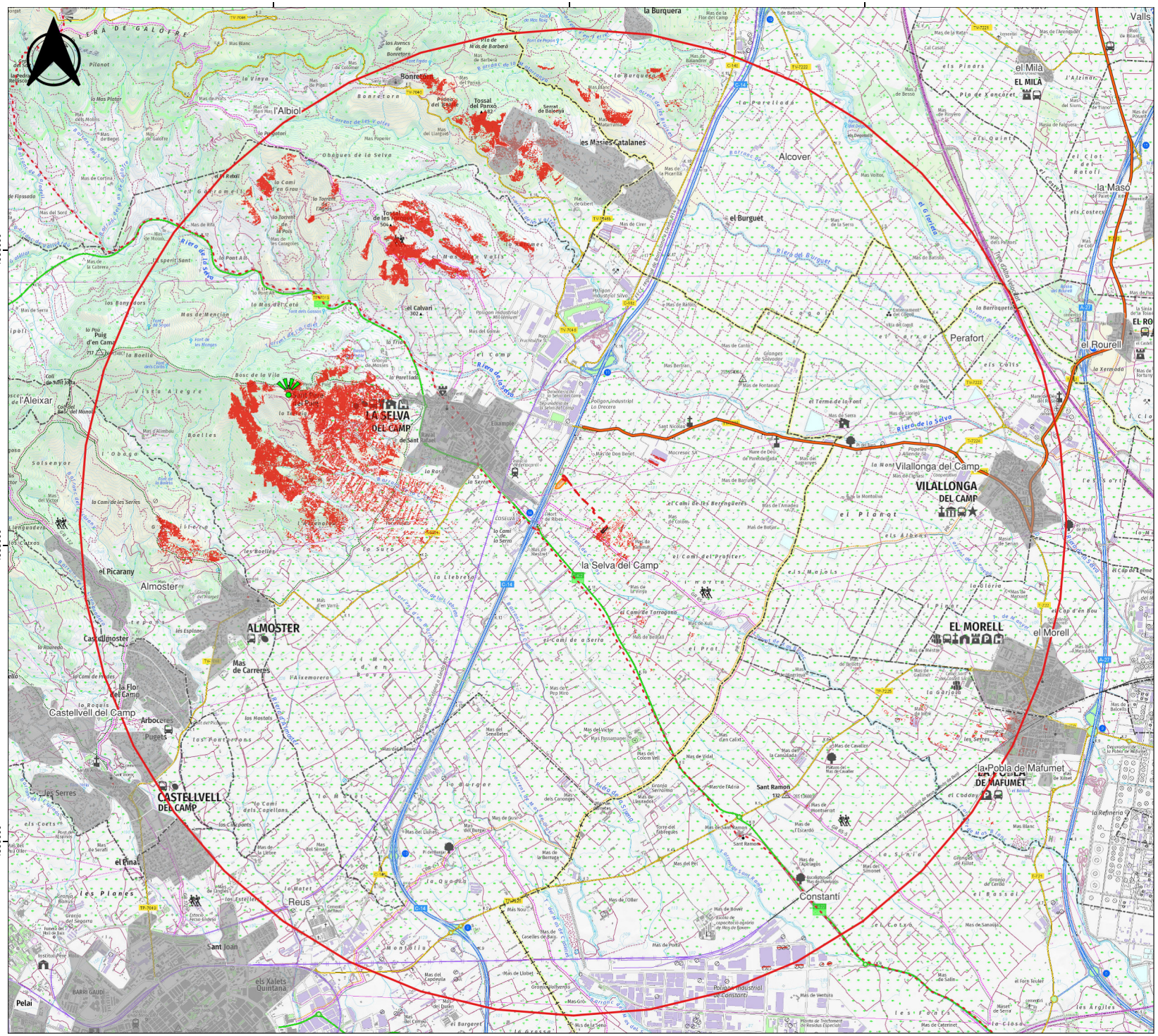
Nº de plano:	Fecha:
21	DICIEMBRE 2024

0 — 100 — 200 m

1/2.500

ABDA ENERGÍA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación

Visibilidades de la planta BESS

- Radio de 5km
- Áreas visibles

Elementos del paisaje

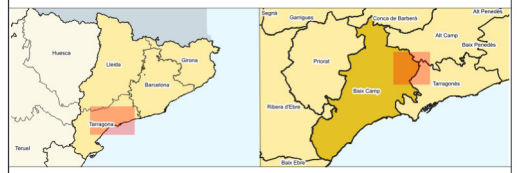
- Senderos GR
- Itinerarios motorizados
- Miradores
- Núcleos urbanos

Límites administrativos

- Límites municipales

Cartografía base

Mapa topográfico de Cataluña



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

VISIBILIDADES Y ELEMENTOS DEL PAISAJE

Topográfico

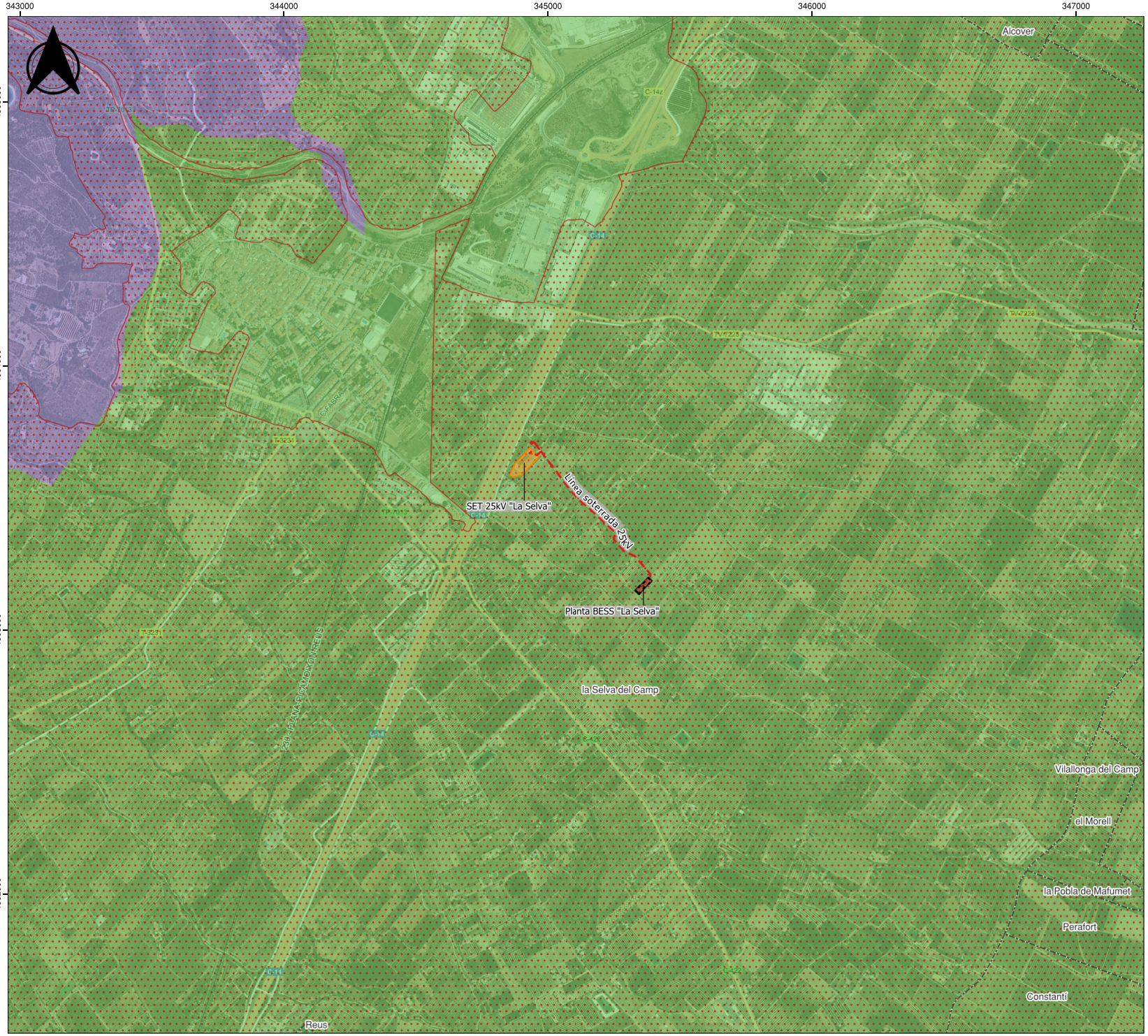
Nº de plano:	Fecha:
22	DICIEMBRE 2024

0 — 1 — 2 km

1/25.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS
- Línea de evacuación
- Vallado

Unidades del paisaje

- Camps del Francolí
- Conca d'Alforja - Vilaplana

Paisajes de Atención Especial

- Conreu de l'avellaner

Límites administrativos

- Límites municipales

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

UNIDADES DEL PAISAJE Y PAISAJES DE ATENCIÓN ESPECIAL

Ortofoto

Nº de plano:	Fecha:
23	DICIEMBRE 2024

0 — 0,5 — 1 km

1/10.000

ABDA ENERGÍA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

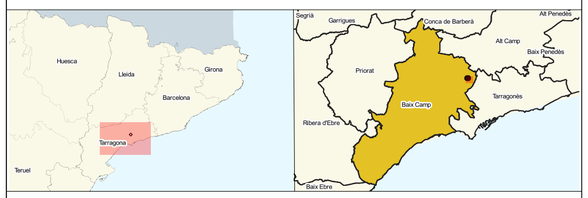
- SET La Selva 25 kV

Alternativas

- Planta BESS Alternativa 1
- Línea evacuación Alternativa 1
- Planta BESS Alternativa 2
- Línea evacuación Alternativa 2
- Planta BESS Alternativa 3
- Línea evacuación Alternativa 3

Cartografía base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

ALTERNATIVAS

Ortofoto

Nº de plano:	Fecha:
24	DICIEMBRE 2024

0 — 200 — 400 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

- Vallado
- Línea de evacuación
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS

Acuíferos

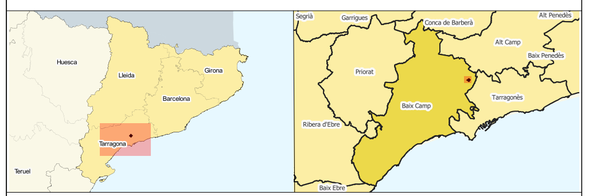
- Acuífero detrítico pliocuaternario del camp de Tarragona-Baix Camp

Acuíferos protegidos

- Acuíferos del Baix Camp - Mont-roig
- Acuíferos del Baix Francolí

Cartografía Base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

ACUÍFEROS Y MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Ortofoto

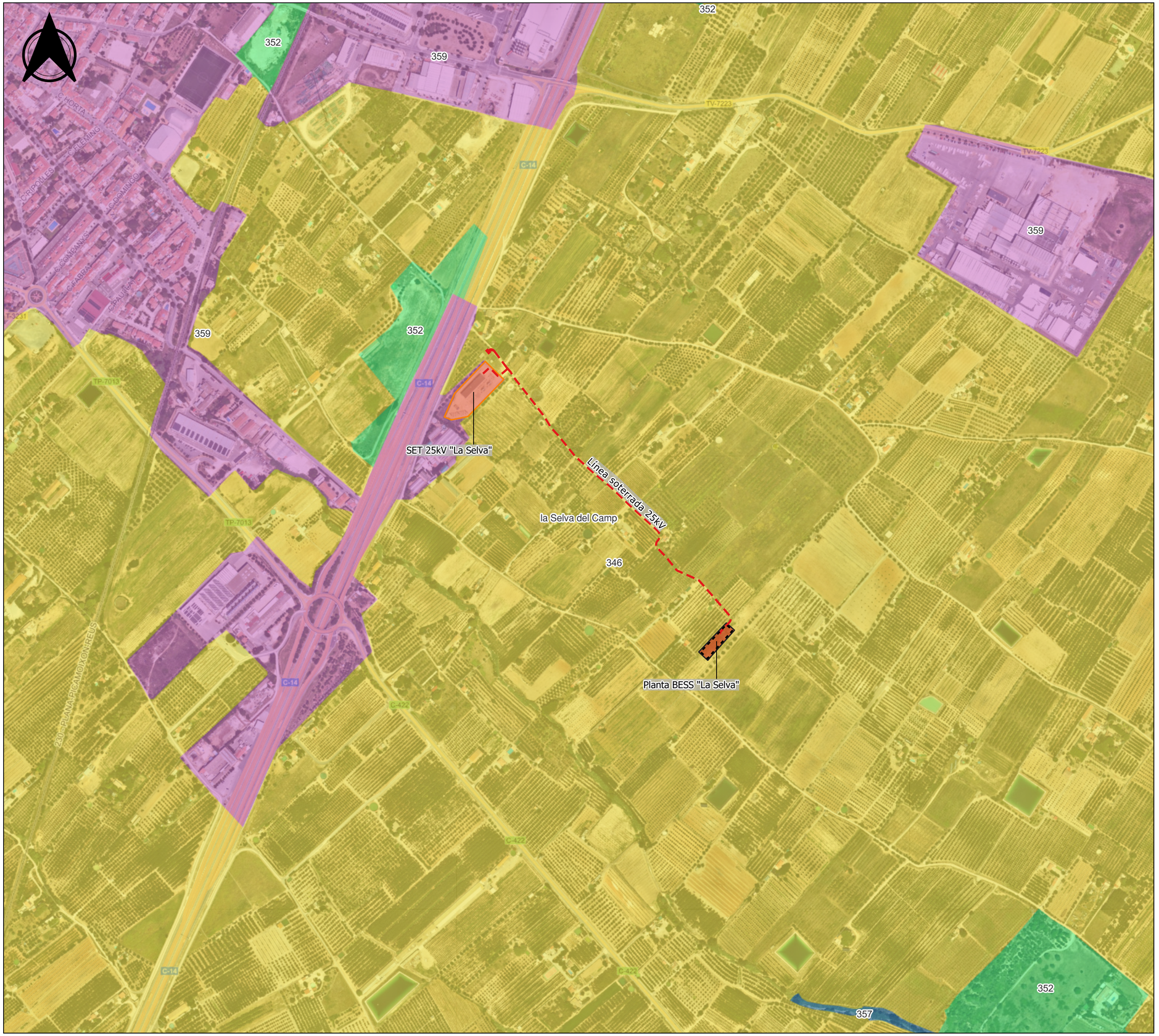
Nº de plano:	Fecha:
25	DICIEMBRE 2024

0 — 200 — 400 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos



LEYENDA

Proyecto

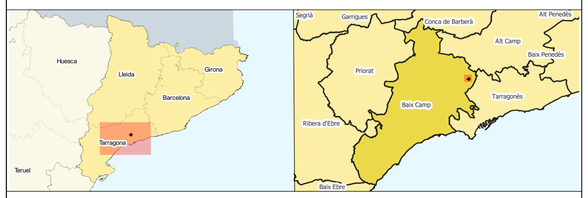
- Vallado
- Línea de evacuación
- SET La Selva 25 kV
- Ámbito planta BESS

Vegetación

- 346 Vegetación calcícola de los cultivos leñoos de secano
- 352 Vegetación subnitrófila y nitrófila de los campos abandonados y de los yermos, eventualmente pastoreados
- 357 Cañizares de cercanías de agua o de lugares húmedos
- 359 Áreas urbanas e industriales

Cartografía Base

Ortofoto de Cataluña (2024)



PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

PROYECTO DE ACTUACIÓN ESPECÍFICA

la Selva del Camp, Baix Camp (Província de Tarragona)

UNIDADES DE VEGETACIÓN

Ortofoto

Nº de plano:	Fecha:
26	DICIEMBRE 2024

0 — 250 — 500 m

1/5.000

ABDA ENERGIA, S.L.

iplan gestión integral de proyectos

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ANEXO II: ANÁLISIS DE AFECTACIONES AGRARIAS



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

ÍNDICE

1 DATOS BÁSICOS 2
1.1 Síntesis de la actuación 2
1.2 Promotor 2
1.3 Base legal 3
1.4 Situación 4
1.5 Planeamiento urbanístico 5
2 ANÁLISIS DE AFECTACIONES AGRARIAS 7
2.1 Descripción del espacio agrario afectado por la nueva planificación 7
2.2 Delimitación de las superficies sobre las que deben desarrollarse las previsiones del proyecto 9
2.3 Justificación de la demanda del espacio agrario 9
2.4 Análisis comparativo de las distintas alternativas posibles 12
2.5 Motivación de las soluciones propuestas 21
2.6 Análisis de los efectos de las actuaciones sobre la actividad agraria de las explotaciones del entorno 22
2.7 Análisis de las afectaciones en las distancias de las instalaciones ganaderas que marca la legislación sectorial y en otras distancias que pueden afectar edificaciones agrarias en general 29
2.8 Medidas correctoras y compensatorias 30
2.9 Justificación de la no existencia de alternativas posibles a las actuaciones previstas en el espacio agrario afectado. 34
2.10 Análisis y motivación de las soluciones propuestas para dotar el conjunto de carreteras y caminos de servicio de suficiente funcionalidad vial y de sostenibilidad para el uso de vehículos especiales agrarios. 35
3 CONCLUSIONES 37
4 EQUIPO REDACTOR 38

1 DATOS BÁSICOS

1.1 Síntesis de la actuación

La empresa ABDA ENERGÍA, S.L., tiene por objeto la instalación de la planta BESS Stand Alone La Selva, un sistema de almacenamiento de energía autónomo por baterías, así como la infraestructura necesaria para llevar a cabo su conexión con el centro de protección y medida ubicado en el interior de la instalación de almacenamiento. La instalación se situará en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña.

El sistema propuesto dispone de una capacidad de almacenamiento de energía de 20,06 MWh con una potencia de 4,99 MW que permite una autonomía de 4 horas.

La planta evacuará la energía generada a través de una línea subterránea de media tensión a 25 kV hasta la SET LA SELVA 25 kV.

El presente proyecto contempla las instalaciones de la planta BESS Stand Alone La Selva, las cuales se describen a continuación:

Sistema de almacenamiento Stand Alone de 20,06 MWh, con una potencia de 4,99 MW y una autonomía de 4 horas.

Centro de Protección y Medida.

Línea subterránea de media tensión a 25 kV entre el Centro de Protección y Medida y la subestación SE La Selva 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.

Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.

1.2 Promotor

El promotor del proyecto es:

ABDA ENERGÍA, S.L.

CIF: B-10559664

Con domicilio social en Gran Via de les Corts Catalanes, 637, Planta Principal, puerta 1, 08010, Barcelona.

1.3 Base legal

El presente Análisis de Afectaciones Agrarias se desarrolla conforme a lo dispuesto en la legislación sobre espacios agrarios, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación:

- Ley 3/2019, de 17 de junio, de espacios agrarios

El análisis de afectaciones agrarias debe justificar la adecuación del plan a la legislación sectorial agraria aplicable y a las directrices y prioridades del Departamento de Agricultura establecidas por la Ley 18/2001, de 31 de diciembre, de Orientación Agraria en materia de ordenación y aprovechamiento del suelo agrario. Este estudio deberá contener como mínimo los siguientes apartados, establecidos en el artículo 11 de la ley 3/2019, de 17 de junio, de espacios agrarios:

Artículo 11. Contenido del análisis de afectaciones agrarias.

El análisis de afectaciones agrarias debe contener la siguiente información:

a) La descripción exhaustiva y precisa de la presente situación del espacio agrario afectado por la nueva planificación.

b) La delimitación de las superficies sobre las que deben desarrollarse las previsiones del plan o el proyecto de que se trata.

c) La justificación de la demanda de espacio agrario que se pretende destinar a otros fines distintos a los determinados en la presente ley y en la normativa de desarrollo.

d) El análisis comparativo de las distintas alternativas posibles en cuanto a las nuevas implantaciones o los nuevos usos en el espacio agrario, teniendo en cuenta los factores a que se refiere el artículo 6.4.a.

e) La motivación de las soluciones propuestas, que deben acreditarse desde los puntos de vista jurídico y técnico.

f) El análisis de los efectos de la planificación o de las actuaciones sobre la actividad agraria de las explotaciones del entorno de la actuación que pueden ver afectada su actividad productiva.

g) El análisis, en su caso, de las afectaciones en las distancias de las instalaciones ganaderas que marca la legislación sectorial y en otras distancias que pueden afectar edificaciones agrarias en general, en aplicación del criterio de reciprocidad, que exige para las nuevas construcciones no agrarias una distancia adecuada, de acuerdo con la normativa sectorial agraria, de las construcciones ganaderas, agrícolas y forestales ya existentes, a fin de que dichas explotaciones puedan llevar a cabo su actividad con normalidad.

h) El establecimiento, en su caso, de medidas correctoras y compensatorias, que deben ser necesariamente dentro del mismo ámbito geográfico.

i) La justificación, en su caso, de la no existencia de alternativas posibles a las actuaciones previstas en el espacio agrario afectado.

j) El análisis y motivación de las soluciones propuestas para dotar el conjunto de carreteras y caminos deservicio de suficiente funcionalidad vial y de sostenibilidad para el uso de vehículos especiales agrarios.

1.4 Situación

El proyecto se localiza en la hoja nº446 denominada "Valls" del mapa topográfico nacional de España a escala 1:50.000. La cuadrícula UTM 10x10 km en la cual se incluyen las futuras infraestructuras es la 31TCF46.

Concretamente, la instalación se ubica en una zona de campos de cultivo, al este del núcleo urbano de la Selva del Camp.

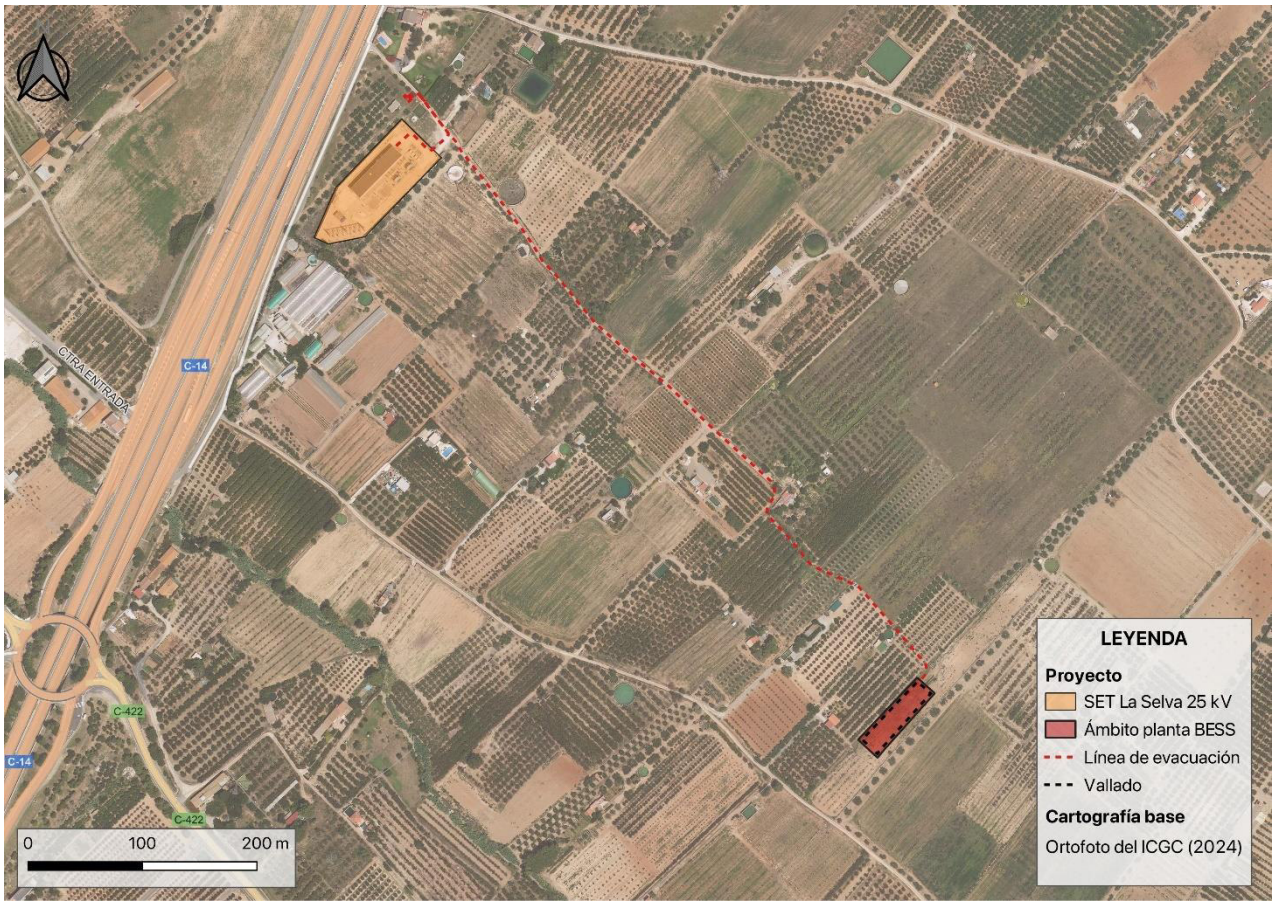


Figura 1. Ubicación del proyecto (ortofoto).

1.5 Planeamiento urbanístico

A nivel de planeamiento territorial, las infraestructuras se encuentran en suelo de protección territorial de interés agrario y/o paisajístico, según el Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona. Para las infraestructuras proyectadas, no existiría una incompatibilidad a nivel de planeamiento territorial, siempre y cuando se integren las infraestructuras en el paisaje, y éstas aseguren la permeabilidad y afecten mínimamente a las parcelas agrarias de la zona.

A nivel de planeamiento municipal, el proyecto está regulado por las NNSS de la Selva del Camp. De acuerdo con la normativa municipal de la Selva del Camp (modificación puntual número 24 de las NNSS), la instalación de la línea soterrada sería compatible con lo establecido en la normativa para suelo no urbanizable, ya que en el artículo 43 se indica que los usos permitidos en suelo no urbanizable quedan regulados por el artículo 47.4 del

TRLUC. En relación con el suelo calificado como sistema de protección por el paso de la línea a 220 kV La Selva – Tarragona, este tipo de suelo puede ser empleado para el paso de infraestructuras, y dado que la línea es subterránea, no entrará en conflicto con las servidumbres de la línea aérea a 220 kV, siendo por tanto compatible su instalación.

2 ANÁLISIS DE AFECTACIONES AGRARIAS

2.1 Descripción del espacio agrario afectado por la nueva planificación

Para realizar la descripción del espacio agrario afectado, se ha utilizado la información proporcionada por el Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC). Esta fuente es proporcionada por el Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente del Gobierno de España y permite identificar geográficamente las parcelas declaradas por los agricultores y ganaderos. Esta información se ha contrastado con el Mapa de cultivos, realizado con los cultivos declarados en la Declaración agraria (DUN).

No se han tenido en cuenta las afectaciones sobre las parcelas del SIGPAC destinadas a usos no agrícolas, es el caso de los viales (CA), y zonas urbanas (ZU).

La superficie agrícola utilizada del municipio de la Selva del Camp es ligeramente inferior a la mitad de la superficie de su término municipal (1.560 ha de tierras labradas, por 3.531 ha del término municipal, según datos del Instituto de Estadística de Cataluña para el año 2020), donde el cultivo dominante también son los árboles frutales.

A nivel socioeconómico, la agricultura constituye el último sector económico del término municipal de la Selva del Camp siendo el sector de los servicios en dominante.

El proyecto afecta a las siguientes parcelas de uso agrícola:

Polígono	Parcela	Afectación	Municipio	Usos SIGPAC	Cultivos DUN
12	42	Planta BESS y LSMT	La Selva del Camp	Frutales	No declarado
12	17	LSMT	La Selva del Camp	Frutos secos	No declarado
12	18	LSMT	La Selva del Camp	Frutos secos y huerta	No declarado
12	21	LSMT	La Selva del Camp	Frutos secos	Avellano
12	22	LSMT	La Selva del Camp	Frutos secos y olivar	Avellano y olivo
12	101	LSMT	La Selva del Camp	Olivar	Olivo

Polígono	Parcela	Afectación	Municipio	Usos SIGPAC	Cultivos DUN
12	01	LSMT	La Selva del Camp	Tierras arables	No declarado
12	40	LSMT	La Selva del Camp	Olivar	No declarado

Tabla 1. Parcelas agrícolas en el ámbito del proyecto.

En la anterior tabla únicamente se indican los usos SIGPAC y los cultivos DUN que se encuentran afectados directamente por el proyecto.

El proyecto afectará a un total de 8 parcelas agrarias. Los cultivos que se verán más afectados serán los de frutales, dado que se encuentran en la parcela en las que se instalará la planta BESS. La línea de evacuación discurrirá en su mayor parte por caminos existentes, pero también tendrá afectación sobre los cultivos de las parcelas que atraviesa, siendo estos cultivos principalmente de frutos secos.



Figura 2. Parcelas agrarias del ámbito de actuación (Fuente: Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC))

2.2 Delimitación de las superficies sobre las que deben desarrollarse las previsiones del proyecto.

En la siguiente tabla se exponen las superficies afectadas de cada parcela, extraídas de la Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA) de los Proyectos Ejecutivos:

Municipio	Polígono	Parcela	Superficie afectada BESS (m^2)	Superficie afectada accesos (m^2)
La Selva del Camp	12	42	1.281,70	360,58

Tabla 2. Afectaciones del proyecto sobre parcelas agrarias

La ocupación de pleno dominio de la planta BESS será de 1.642,28 m^2 en total, que afectarán parcelas destinadas a frutales. En cuanto a la línea de evacuación, en la RBDA del proyecto no se especifican las afectaciones.

2.3 Justificación de la demanda del espacio agrario

El Pacto Nacional para la Transición Energética, aprobado por Acuerdo del Gobierno el 31 de enero de 2017, constituye el nuevo marco de desarrollo de la política energética catalana para dar respuesta a los retos de emergencia climática de los próximos años. El citado Plan Nacional plantea el objetivo específico de conseguir un sistema energético con energías cien por cien renovables, fundamentalmente de proximidad, para el horizonte del año 2050.

La planificación territorial y los requerimientos ambientales deben ser coherentes con el aprovechamiento energético de los recursos naturales renovables y, al mismo tiempo, deben facilitar la ejecución de los proyectos a los agentes interesados. La acción coordinada entre las diferentes Administraciones, Generalitat de Catalunya y Administraciones locales, debe encaminarse para lograr un sistema eléctrico catalán fundamentado en las energías renovables.

De esta manera, mediante el Decreto Ley 16/2019, del 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso de las energías renovables, y el Pacto

Nacional para la Transición Energética (PNTE), la Generalitat de Cataluña lleva a cabo una labor de lucha contra el cambio climático, articulando de este modo una base legislativa con el objeto de impulsar el establecimiento de energías renovables como método de generación de energía eléctrica. La implantación de centros de generación de fuentes renovables se establece como un objetivo clave para la sociedad, por lo que todas las instituciones están haciendo un gran esfuerzo en la lucha contra el cambio climático y la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI).

A través del establecimiento del nuevo paradigma energético de lucha contra el cambio climático y la emisión de gases de efecto invernadero, no solamente se plantea desde la reducción de consumo de combustibles fósiles, sino que se establece como objetivo un sistema de generación energético basado en un cien por cien en fuentes de energías renovables.

En respuesta a esta problemática y a la búsqueda de un nuevo sistema energético en lucha contra cambio climático se considera imperante el establecimiento y la promoción de nuevos proyectos de generación de energía eléctrica basada en fuentes renovables. Este es el motivo y objeto de la promoción por parte de la empresa ABDA ENERGÍA, de una planta de almacenamiento de energía de baterías (BESS).

Según la cartografía disponible, la capacidad agrológica de los suelos en los que se ubicará la planta es de clase III. Estos tipos de suelos muestran limitaciones muy severas para su uso, que restringe de manera importante el número de cultivos que se pueden llevar a cabo. Por lo tanto, se considera una ubicación apta para la implantación de la planta.

Por otro lado, la ley 3/2019, de 17 de junio, de los espacios agrarios, establece una serie de finalidades a las que se debe destinar el espacio agrario:

a) Preservar y proteger los espacios agrarios, como un recurso natural esencial para la producción de alimentos y otros productos –bienes y servicios– y para su viabilidad económica, y como un elemento de conservación de la cultura, la biodiversidad y

los diferentes ecosistemas naturales, que son la base del desarrollo sostenible que ayuda a garantizar la salud y el bienestar de los humanos, los animales y las plantas.

b) Preservar la conectividad de los espacios agrarios.
c) Asegurar la viabilidad económica en la producción de bienes y servicios y en la producción de alimentos.
d) Reconocer el espacio agrario y el entorno rural como bienes de interés general para la población, en el marco de un mercado global.
e) Favorecer la continuidad de las actividades agrícola, ganadera y forestal e incrementar su eficacia y eficiencia.
f) Preservar los suelos agronómicamente más valiosos y productivos.
g) Proteger los espacios de alto valor agrario.
h) Contribuir a la preservación y mejora de los valores paisajísticos y ambientales asociados a los espacios agrarios.
i) Establecer las bases jurídicas y técnicas para la planificación de los espacios agrarios.
j) Favorecer el desarrollo de los espacios agrarios en conjunto y dinamizarlos socioeconómicamente.
k) Dinamizar la actividad económica del sector y favorecer la continuidad de empresas familiares agrarias arraigadas en el territorio.
l) Potenciar el sector agrario, con el impulso de medidas fiscales y presupuestarias específicas dirigidas al sector, en particular, en las áreas con dificultades especiales o con despoblación.
m) Regular los edificios construidos en el espacio agrario, estén en uso o no, y que formen o hayan formado parte de la actividad agraria.
n) Establecer criterios con relación a los edificios construidos en el espacio rural, para darles un nuevo uso hacia actividades complementarias a la actividad agraria o hacia actividades económicas artesanales.

La planta BESS La Selva tiene como finalidad realizar un uso del espacio agrario distinto a los que menciona la ley, ya que la construcción y el funcionamiento de la planta no queda

incluido en ninguno de los supuestos mencionados anteriormente. A pesar de ello, la misma ley 3/2019 define infraestructuras de interés general en el espacio agrario:

Artículo 16. Concepto y clasificación de las infraestructuras de interés general en el espacio agrario

A los efectos de la presente ley, son infraestructuras de interés general en el espacio agrario las que se instalan en el espacio agrario o lo utilizan y no son solo de interés agrario, sino de interés para toda la sociedad y la actividad económica. Las infraestructuras de interés general en el espacio agrario se clasifican en los siguientes tipos:

(...)

b) Instalaciones de producción y transformación de energía, y redes de distribución de energía y telecomunicaciones, aéreas o soterradas.

Así pues, la construcción de la planta BESS La Selva quedaría englobado como infraestructura de interés general, ya que se trata de una instalación de almacenamiento y distribución de energía de origen renovable, que va en línea con el cambio de paradigma energético de lucha contra el cambio climático, por lo que se puede considerar que tiene un interés para toda la sociedad.

2.4 Análisis comparativo de las distintas alternativas posibles

De acuerdo con el artículo 6.4.a, de la ley 3/2019 de espacios agrarios, existen 3 factores distintos que ayudan a caracterizar los espacios agrarios:

- Factores socioeconómicos: productividad agrícola, ganadera y forestal; abandono; modelo productivo; producción en denominación de origen (DO) y en indicación geográfica protegida (IGP) y marcas de calidad; grado de inversión en infraestructuras; grado de diversificación económica, y mano de obra agraria.
- Factores ambientales: conectividad ecológica; grado de biodiversidad; riesgo de contaminación y degradación de los suelos; estado de conservación de los hábitats,

y espacios naturales protegidos de Cataluña, especialmente los incluidos en el ámbito de espacios naturales de protección especial.

- Factores territoriales: ordenación territorial y urbanística; calidad del suelo y capacidad agrológica del suelo; conectividad del espacio agrario; presión antrópica; periurbanidad; valores de paisaje, y orografía y climatología.

Se han propuesto 3 alternativas de ubicación para la nueva planta BESS:

- **Alternativa 1:** ubicación de la planta en el polígono 12, parcela 42 de La Selva del Camp y una línea subterránea de evacuación de 846 m.

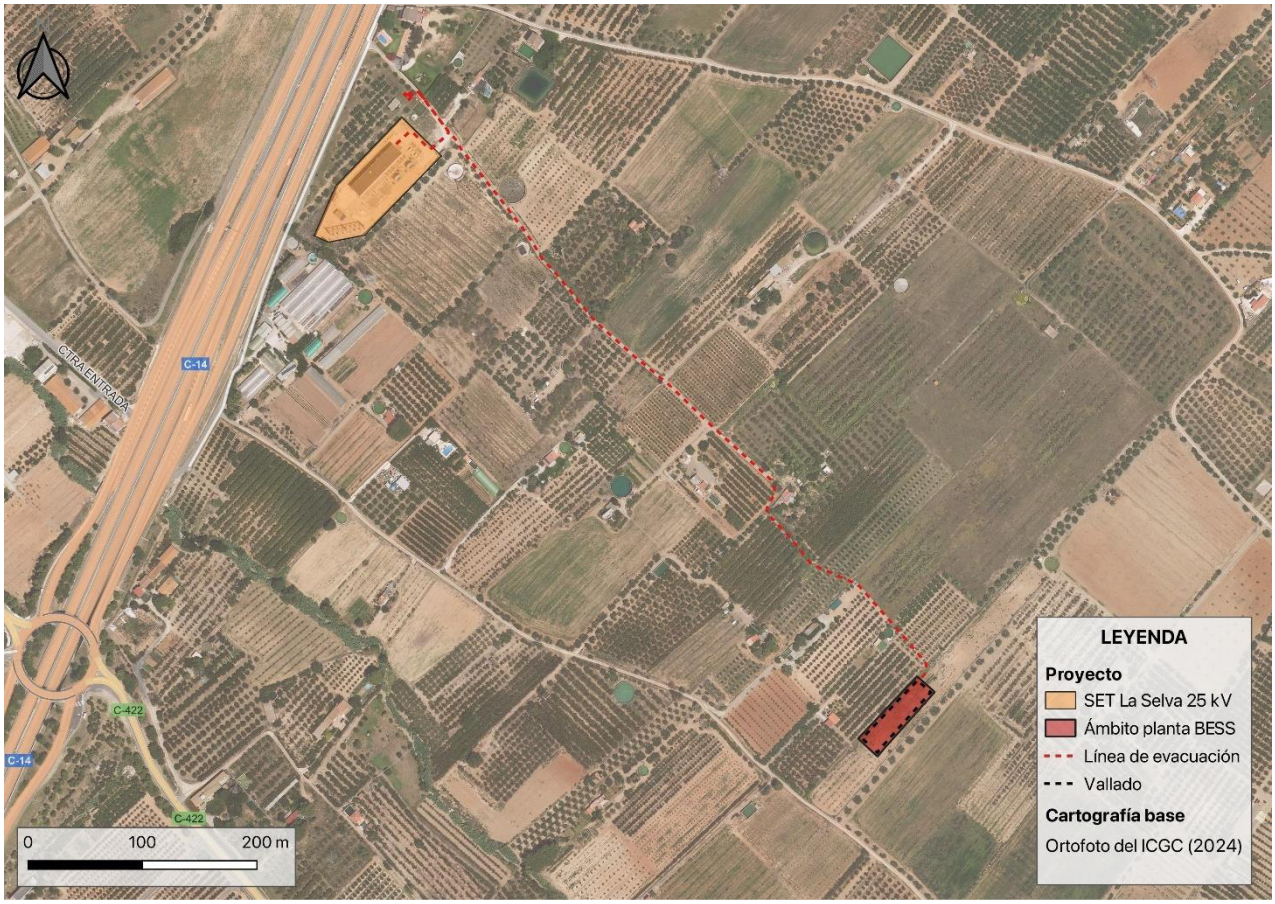


Figura 3. Alternativa 1

- **Alternativa 2:** ubicación de la planta en el polígono 13, parcela 31 de La Selva del Camp y una línea subterránea de evacuación de 2,28 km.

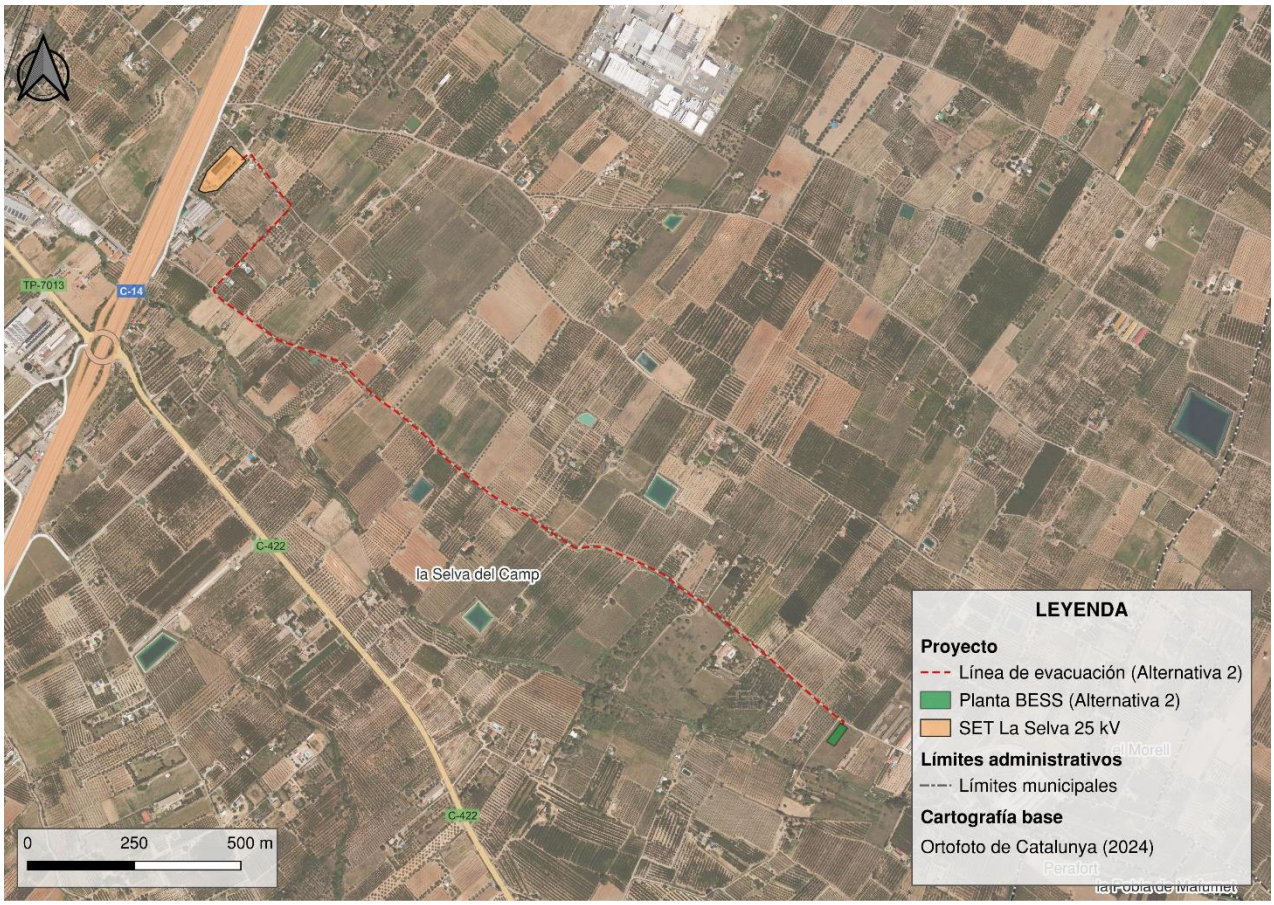


Figura 4. Alternativa 2

- **Alternativa 3:** ubicación de la planta en el polígono 14, parcela 5 de la Selva del Camp y una línea subterránea de evacuación de 914 m de longitud.

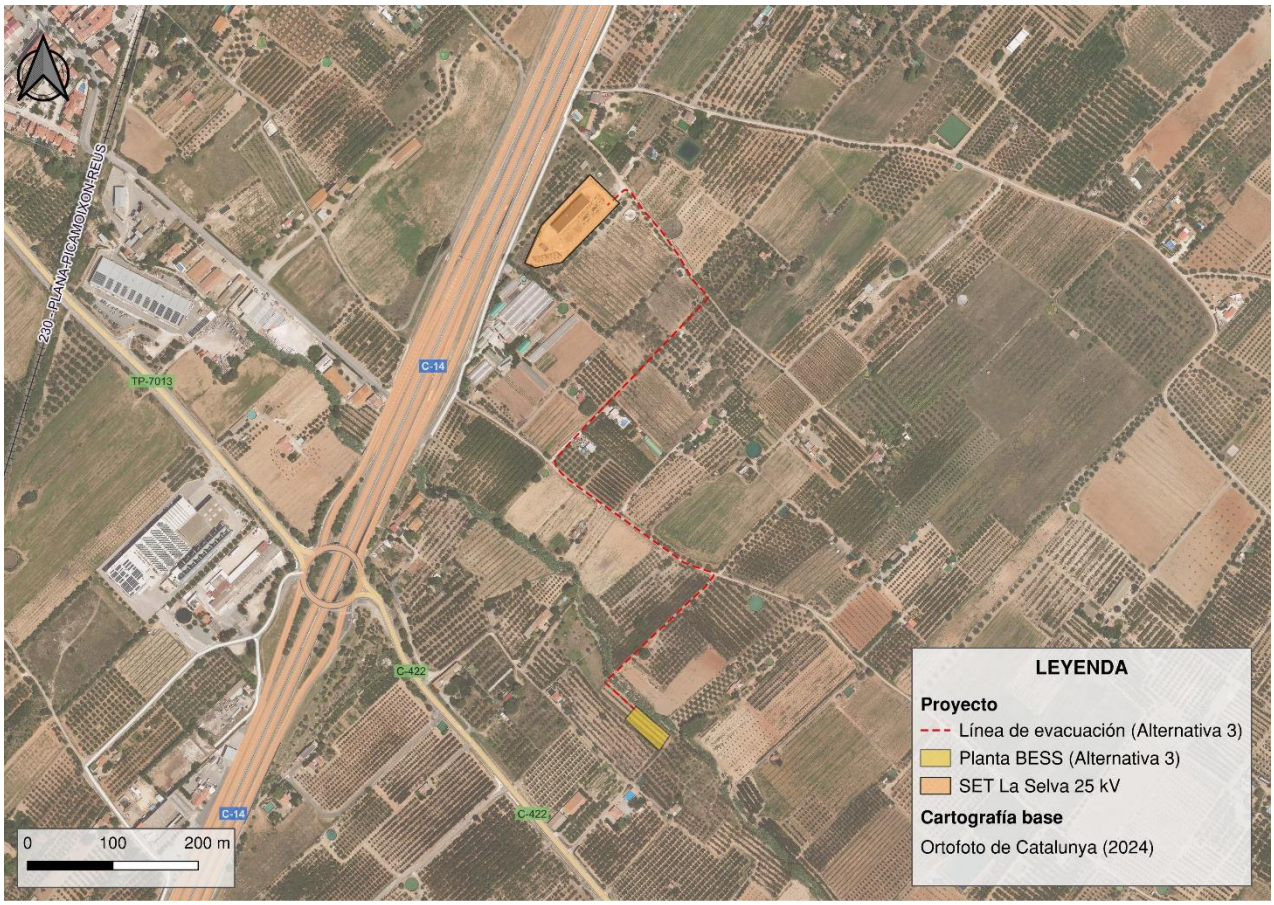


Figura 5. Alternativa 3

A continuación, se realiza un análisis de las 3 alternativas propuestas, en relación con los factores que caracterizan los espacios agrarios:

Factores socioeconómicos

A nivel socioeconómico, se realiza la valoración de la productividad agrícola y la producción en DOP e IGP, dado que los otros vectores son difícilmente valorables por falta de información.

- Productividad agrícola: las alternativas 1 y 3 plantean inconvenientes debido a la pérdida de superficie agrícola (y, por lo tanto, de productividad), de frutales en el caso de la alternativa 1 y de cultivo de avellano en el caso de la alternativa 3. La segunda alternativa se localiza en una parcela no utilizada para el cultivo momentáneamente.

- Denominación de Origen Protegida e Indicación Geográfica Protegida: las 3 alternativas se encuentran dentro las DOP Avellana de Reus y DOP Siurana, y de la IGP Calçots de Valls.

Factores ambientales

- Conectividad ecológica: ninguna de las 3 alternativas afecta a un conector ecológico.
- Grado de biodiversidad: las alternativas 1 y 3 se encuentran en una zona con poca biodiversidad, dado que se trata de una zona dominada por campos agrícolas, con infraestructuras viarias y núcleos urbanos próximos. La alternativa 2 puede presentar un grado de biodiversidad mayor al encontrarse en una zona cercana a un hábitat de interés comunitario.
- Riesgo de contaminación y degradación de suelos: las 3 alternativas presentan el mismo riesgo de contaminación y degradación del suelo, dadas sus características similares.
- Estado de conservación de los Hábitats: las alternativas 1 y 3 no afectan a ningún Hábitat. La alternativa 2 afectaría indirectamente a un Hábitat con un estado de conservación bueno, más concretamente al Hábitat con código 92A0 (Alamedas, saucedales y otros bosques de ribera).
- Estado de conservación de los espacios naturales: no se encuentran espacios naturales cerca de ninguna de las 3 alternativas.

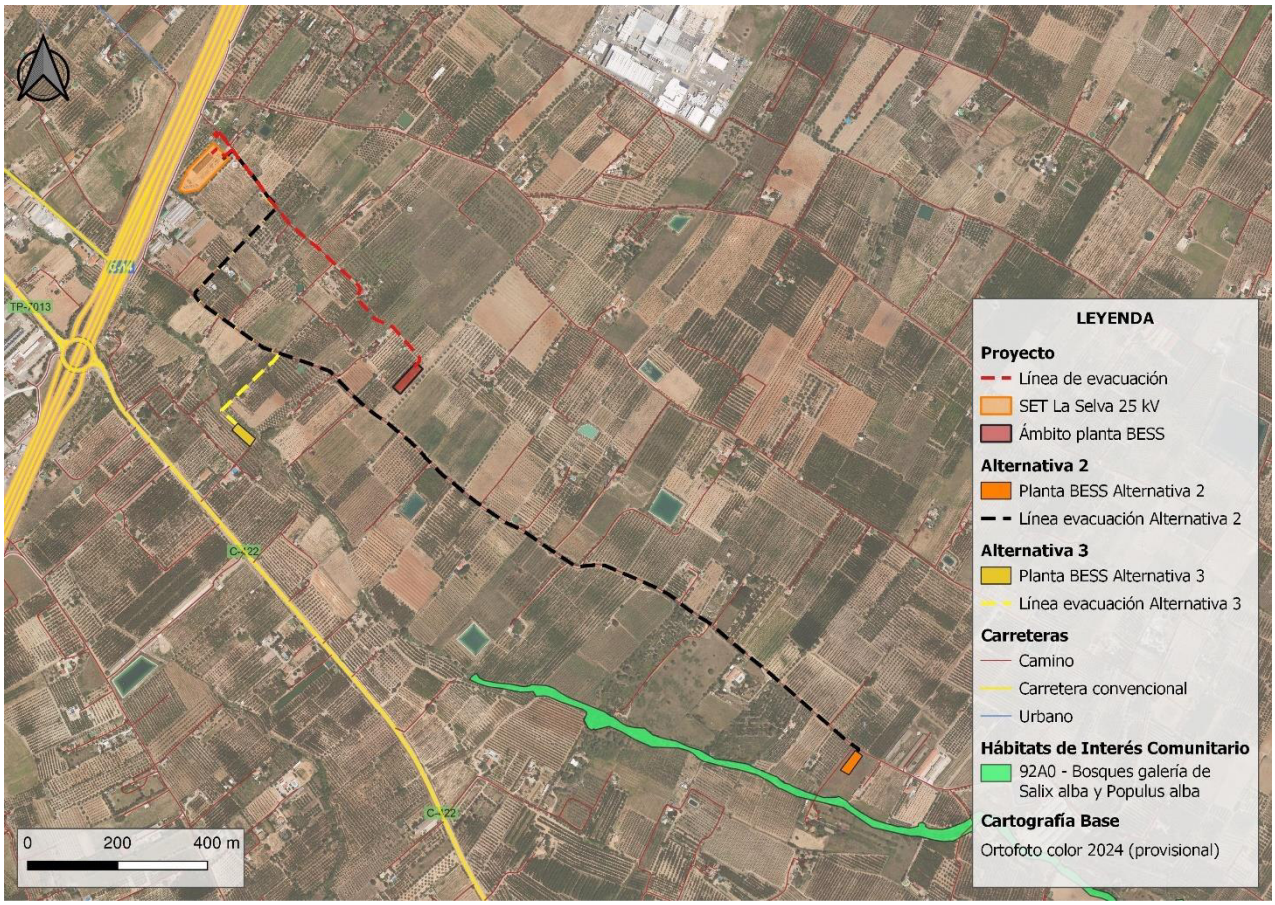


Figura 6. Factores ambientales

Factores territoriales

- Ordenación territorial: las tres alternativas se encuentra en suelo de protección territorial de interés agrario y/o paisajístico, de acuerdo con el PTP del Camp de Tarragona. No existen incompatibilidades para la instalación de la planta BESS en ninguno de estos tipos de suelo.

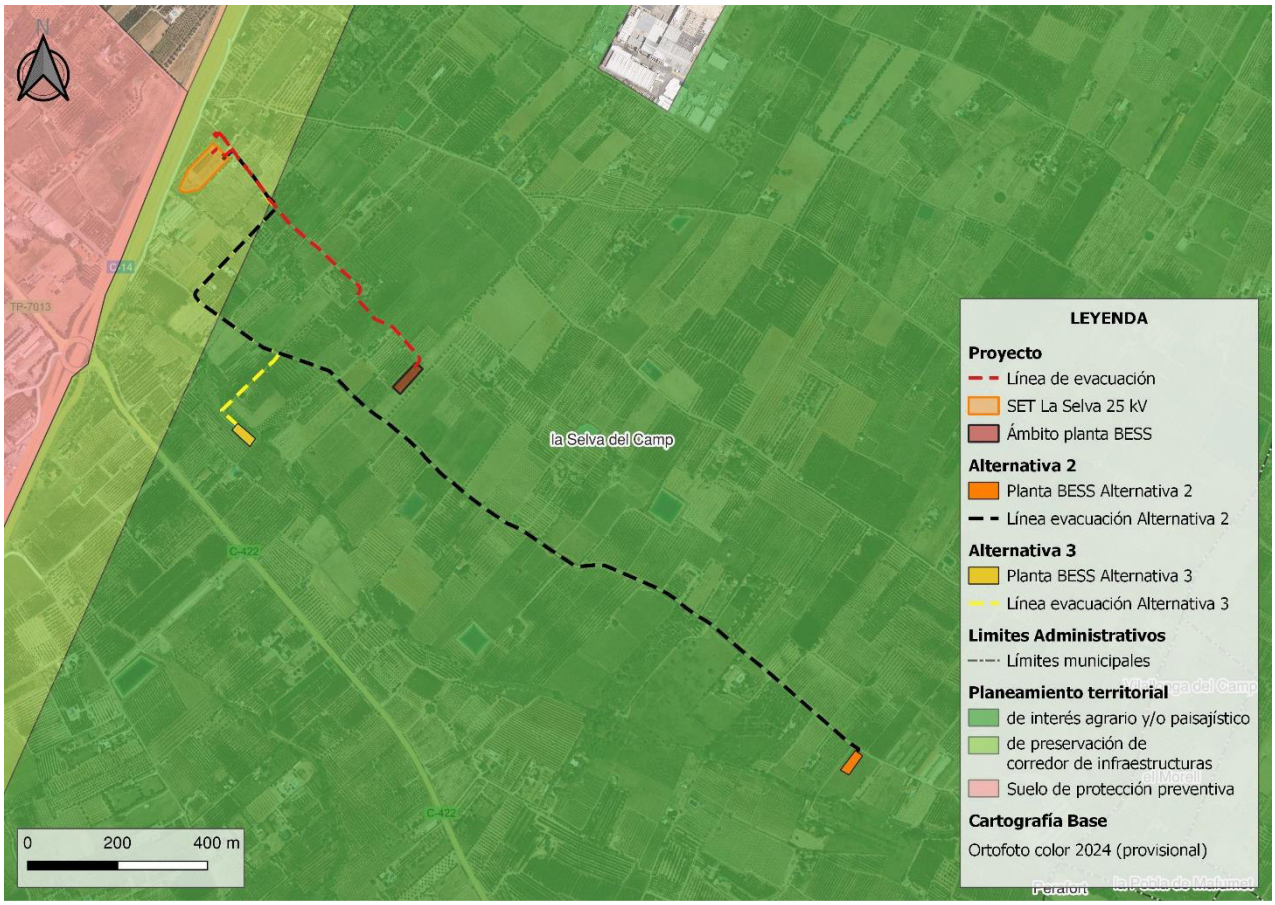


Figura 7. Planeamiento territorial

- Ordenación municipal: las 3 alternativas se encuentran en suelo no urbanizable de acuerdo con las normativas urbanísticas de cada uno de los municipios afectados.

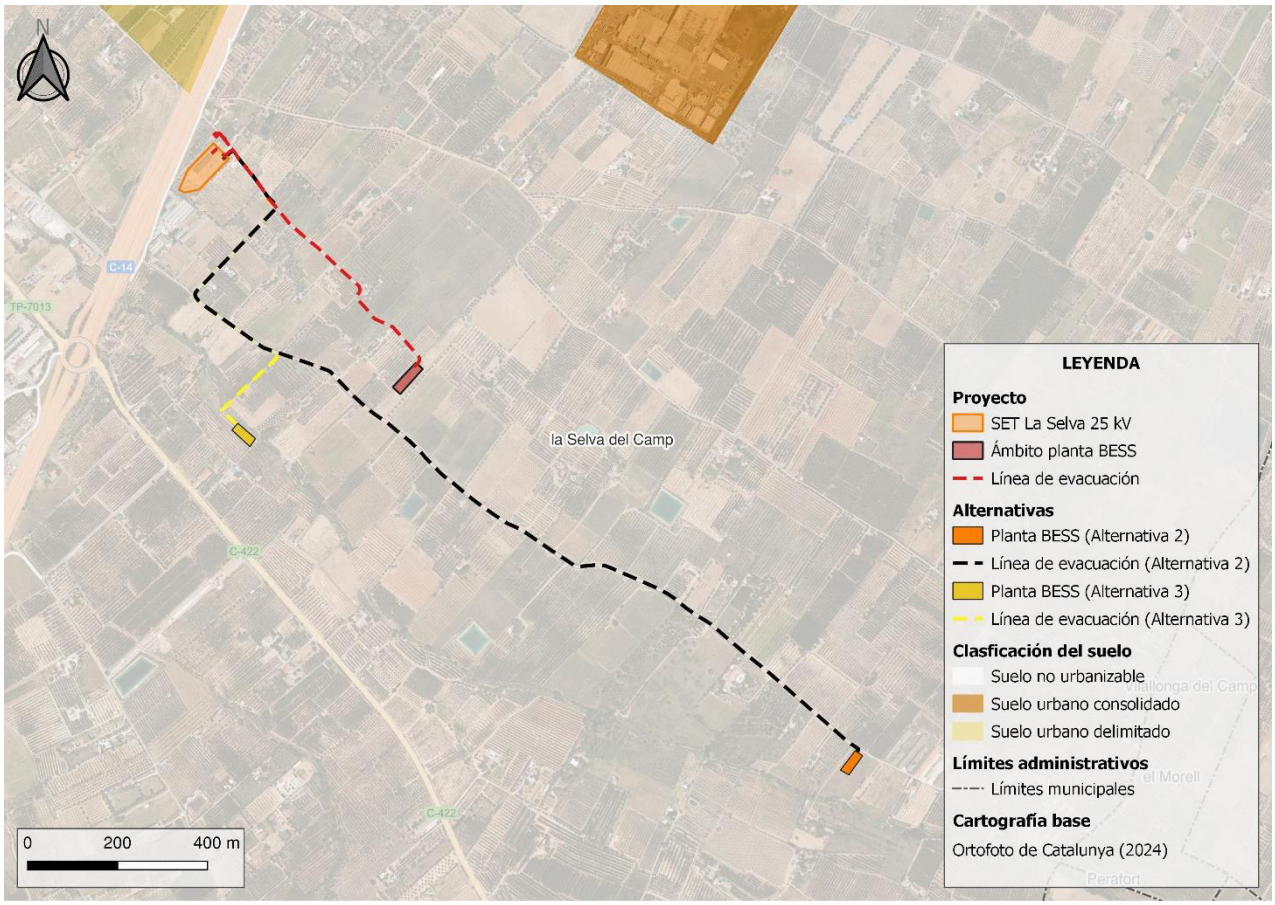


Figura 8. Planeamiento municipal

- Calidad y capacidad agrológica del suelo: las tres alternativas se ubican en suelos de clase agrológica III.

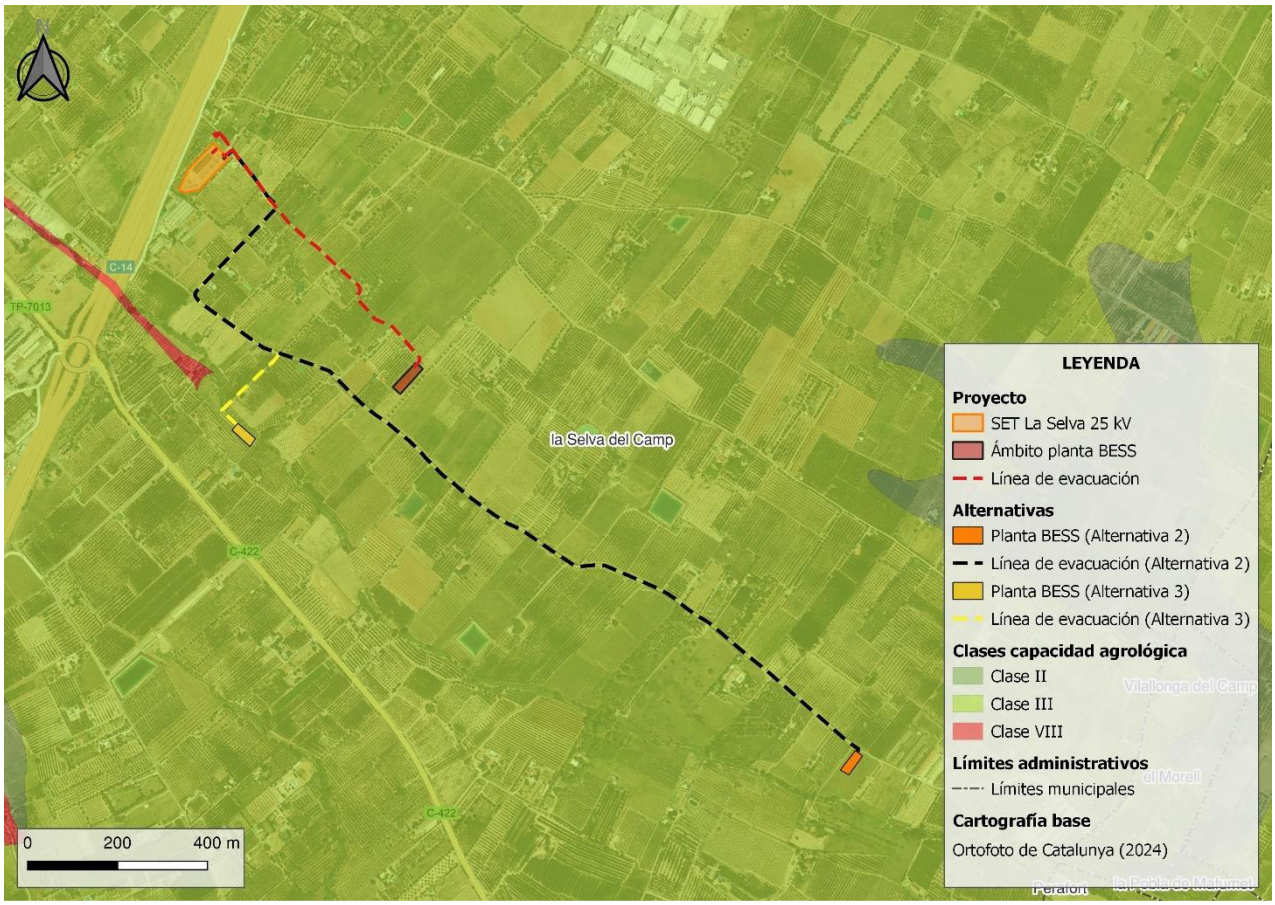


Figura 9. Capacidad agrológica

- Conectividad del espacio agrario: las 3 alternativas presentan una buena conectividad del espacio agrario, dado que se han diseñado de manera que los cierres perimetrales no afecten a los caminos de la zona.
- Presión antrópica: las alternativas 1 y 3 presentan una presión antrópica media, dado que se ubican en zonas cultivadas, en las que evidentemente existe presencia antrópica. La alternativa 2, por su cercanía sobre el HIC 92A0 se encontraría en un entorno más naturalizado.
- Valores del paisaje: las 3 alternativas se ubican en una zona en la que los valores predominantes del paisaje son los cultivos.
- Orografía y climatología: las 3 alternativas se encuentran en zonas llanas, con clima mediterráneo.

Resumen del análisis de las alternativas

A nivel socioeconómico, las 3 alternativas plantean inconvenientes debido a la pérdida de superficie agrícola (y, por lo tanto, de productividad), de olivos, avellanos y frutales en prácticamente las 3 alternativas.

A nivel ambiental, cabe destacar que la alternativa 2 afecta a un Hábitat de Interés Comunitario, más concretamente el HIC con código 92A0 (Alamedas, saucedas y otros bosques de ribera), clasificado como no prioritario, y en buen estado de conservación. Ello implica que el grado de biodiversidad en el ámbito de la alternativa 2 sea mayor que en las alternativas 1 y 3. Por otro lado, el riesgo de degradación y contaminación de los suelos se puede considerar igual para las 3 alternativas.

A nivel de ordenación urbanística municipal, las alternativas 3 se ubican sobre suelo no urbanizable, de acuerdo con las normativas municipales de La Selva del Camp. La capacidad agrológica del suelo es de clase III para las tres alternativas.

2.5 Motivación de las soluciones propuestas

Teniendo en cuenta el análisis comparativo entre las diferentes alternativas realizado en el punto anterior, se puede afirmar que la solución adoptada para el proyecto es la más adecuada. A nivel socioeconómico, se producirá una pérdida de superficie cultivable en cualquiera de las 3 alternativas planteadas, si bien es cierto que el valor del cultivo varía entre las tres alternativas, siendo el cultivo más valioso el afectado por las alternativas 1 y 3.

A nivel ambiental, la alternativa 2 afecta a un Hábitat de Interés Comunitario, por lo que la presencia de la planta BESS podría repercutir negativamente sobre las especies de la zona. Además, la línea de evacuación de la alternativa 3 afectaría a un curso fluvial, se produciría un cruzamiento.

Por todo ello, **la alternativa de menor impacto es la Alternativa 1.**

2.6 Análisis de los efectos de las actuaciones sobre la actividad agraria de las explotaciones del entorno

Para evaluar los efectos sobre la actividad agraria del entorno, se han tenido en cuenta los siguientes vectores:

- Parcelas agrícolas
- Explotaciones ganaderas
- Vías pecuarias
- Planes y red de regadío
- Capacidad agrológica del suelo
- Montes de utilidad pública
- Conectividad ecológica

Parcelas agrícolas

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la instalación de la planta BESS y la línea de evacuación afectará a parcelas de cultivo de frutos secos, frutales y olivares.



Figura 10. Parcelas agrarias del ámbito de actuación (Fuente: Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC))

Los principales impactos sobre las parcelas agrícolas están relacionados con la alteración del terreno a causa de los movimientos de tierras necesarios para la instalación de todos los elementos de la planta y la cimentación de esta. La superficie que ocupará es considerada de pleno dominio durante la vida útil de la instalación.

Se estima que la superficie agraria ocupada por la planta será de 1.281,70 m^2. En cuanto a la ocupación de la planta juntamente con los accesos será de 1.681,78 m^2.

Además de la ocupación directa de superficie agrícola, otras afecciones que se pueden producir son la compactación del suelo a causa del paso de maquinaria por la zona, y el levantamiento de polvo que se deposita sobre las hojas de los cultivos próximos reduciendo su capacidad fotosintética.

Explotaciones ganaderas

Tal y como se puede observar en la figura siguiente, no se encuentran explotaciones ganaderas próximas a la planta o la línea de evacuación. Las explotaciones más próximas al proyecto (a menos de 1 km) son las siguientes:

- Incubadora la Selva: ubicada a 400 metros al suroeste de la línea de evacuación. Dedicada a la producción y reproducción de gallinas y pollos.
- Persafarm: ubicada a 30 metros al suroeste del trazado de la línea de evacuación. Dedicada a la producción y reproducción de ganado caprino y équidos.
- Granja Vives: ubicada a 470 metros al suroeste de la planta BESS La Selva. Dedicada a la producción y reproducción de gallinas y pollos.

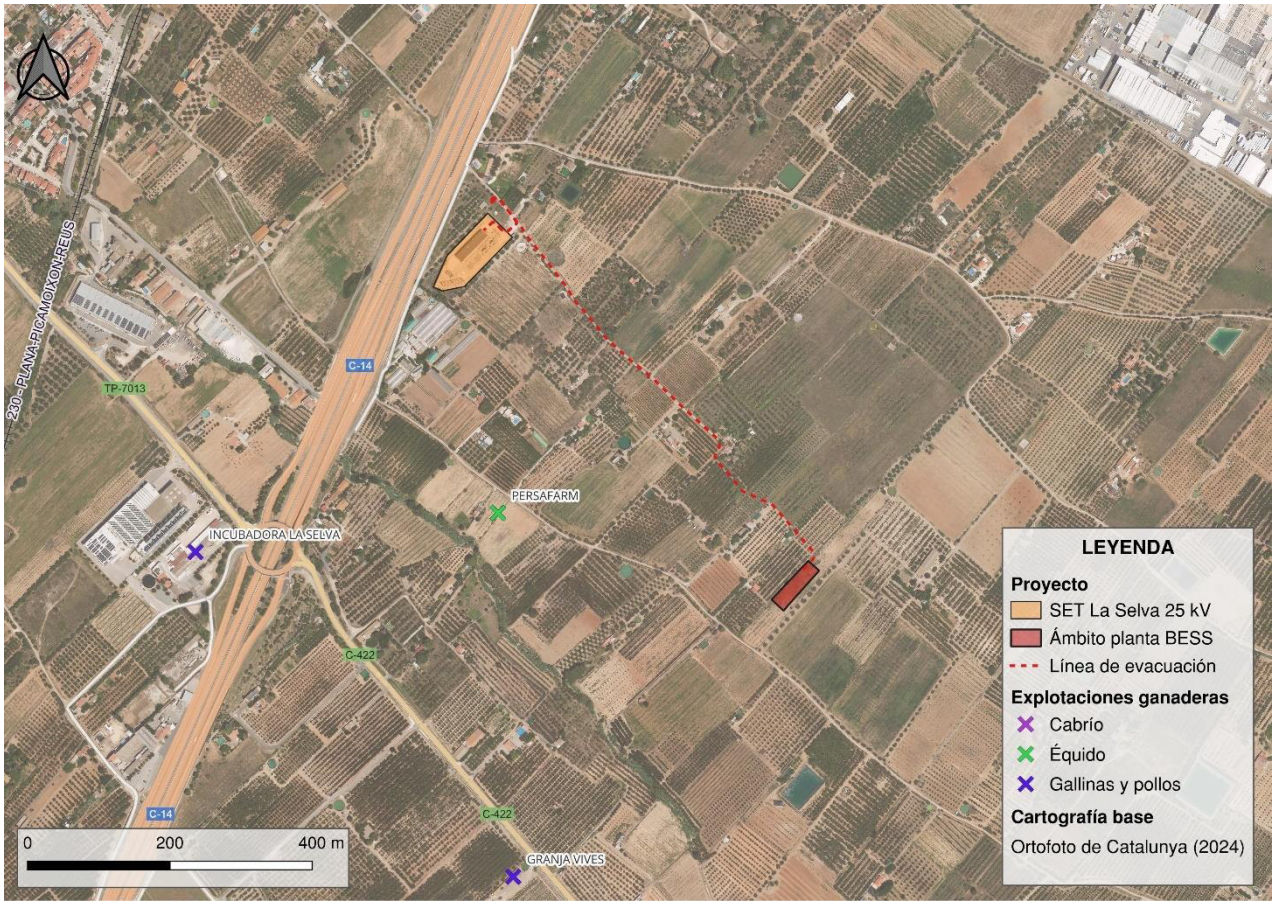


Figura 11. Explotaciones ganaderas.

Teniendo en cuenta la distancia de las explotaciones ganaderas con las infraestructuras proyectadas, se puede considerar que éstas podrán desarrollar su actividad normalmente, durante todas las fases del proyecto.

Vías pecuarias

Las vías pecuarias son caminos públicos por donde discurre o ha discurrido tradicionalmente el tránsito ganadero. Las vías pecuarias tienen un papel clave en el medio natural al servir como ejes de conexión entre ecosistemas diferentes. Para la valoración de afectación se ha utilizado la información proporcionada por el Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de Cataluña.

En el ámbito de estudio se encuentra la vía pecuaria denominada "Vereda de la Riera", que se encuentra a 1,5 km al norte de las infraestructuras proyectadas.



Figura 12. Vías pecuarias en el entorno del ámbito de actuación

La distancia a la que se encuentra la infraestructura de la vía pecuaria hacer prever que no se producirá ningún impacto sobre la misma en ninguna de las fases del proyecto.

Planes y red de regadío

Los regadíos antiguos se caracterizan por tener poca eficiencia en el aprovechamiento del agua. Las actuaciones que realiza o impulsa el DACC de la Generalitat de Catalunya se dirigen básicamente a la mejora en las infraestructuras de regulación, transporte y distribución.

La totalidad del proyecto se encuentra dentro de una zona incluida en el Plan de Regadíos, en proceso de modernización. Por otro lado, no hay afectación a ninguna zona incluida en la red de regadío.

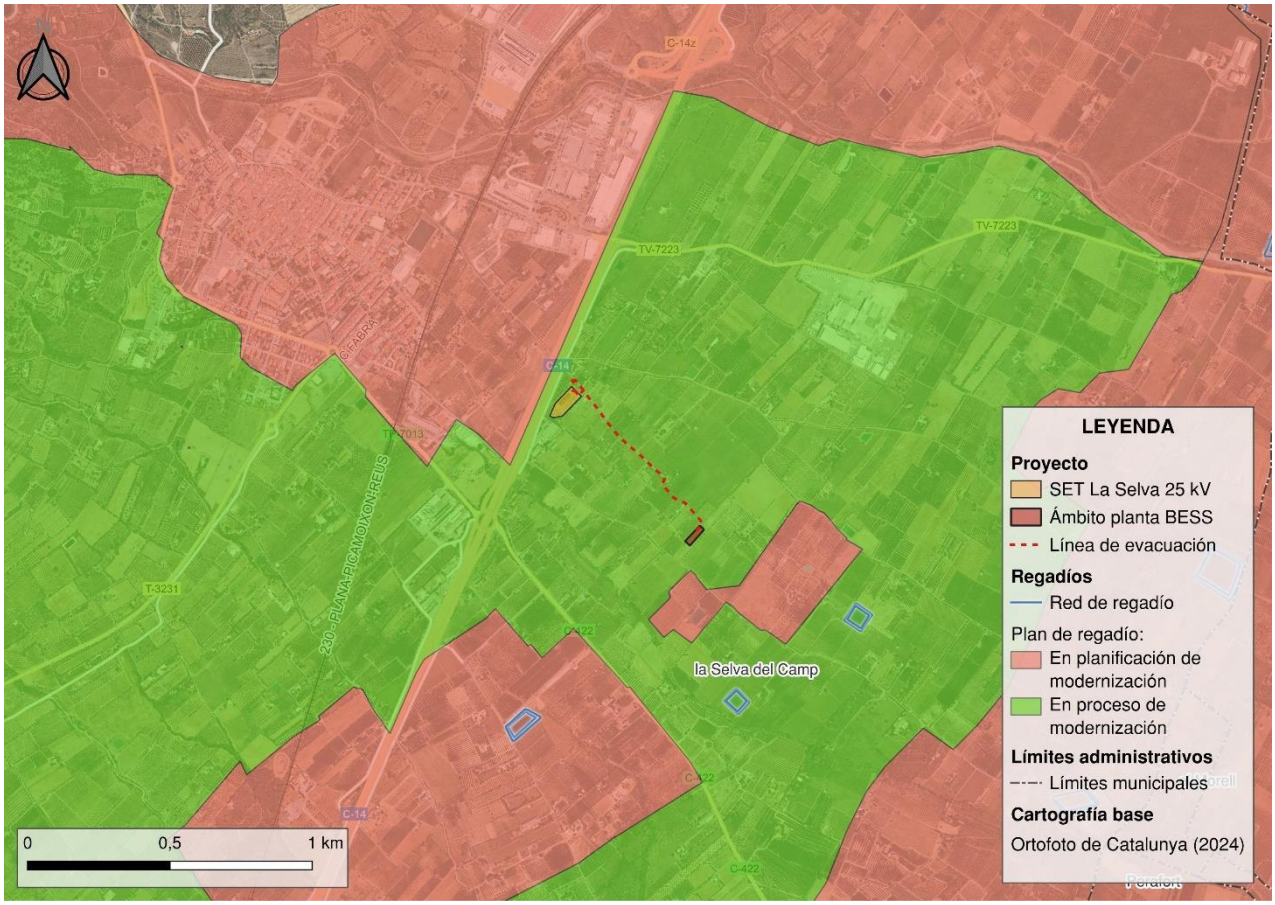


Figura 13. Red de regadío.

Capacidad agrológica

El Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de Cataluña ha elaborado una base cartográfica en la que se pueden consultar las clases de capacidad agrológica del suelo. Según se indica en la cartografía, las infraestructuras se encuentran encima de suelos con capacidad agrológica de clase III.

La normativa actual, regulada por el artículo 2.7 del Decreto Ley 24/2021, de 26 de octubre, de aceleración del despliegue de las energías renovables distribuidas y participadas, que modifica algunos artículos del Decreto-ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables, impone una serie de limitaciones **para la instalación de plantas solares fotovoltaicas**, por lo que dicha normativa no sería de aplicación para el presente proyecto, si bien se ha priorizado la instalación de la planta en suelos que no tengan clase de capacidad agrológica I o II, dado que este tipo de suelos tienen un alto valor para el cultivo. Con la instalación de la planta en suelos de clase III, se busca preservar los valores agrológicos de la zona, minimizando también el impacto sobre la productividad agrícola.

Igualmente, se ha realizado el cálculo del porcentaje de superficie agraria del término municipal afectada por la planta, con el objetivo de ver la afectación real del proyecto con respecto a la superficie agraria.

De acuerdo con los datos del Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural, el término municipal de la Selva del Camp dispone una superficie agraria útil de 329 hectáreas dedicadas a los cultivos de secano, y 1.524 hectáreas dedicadas a los cultivos de regadío.

En la siguiente tabla se exponen las superficies de secano y regadío de la Selva del Camp afectadas por la planta BESS, y el porcentaje que estas superficies representan sobre las hectáreas de cultivo totales:

	Superficie de secano (ha)	Superficie de regadío (ha)
Planta BESS La Selva	0,20	-
La Selva del Camp	329	1.524
Porcentaje municipal afectado	0,06%	0,00%

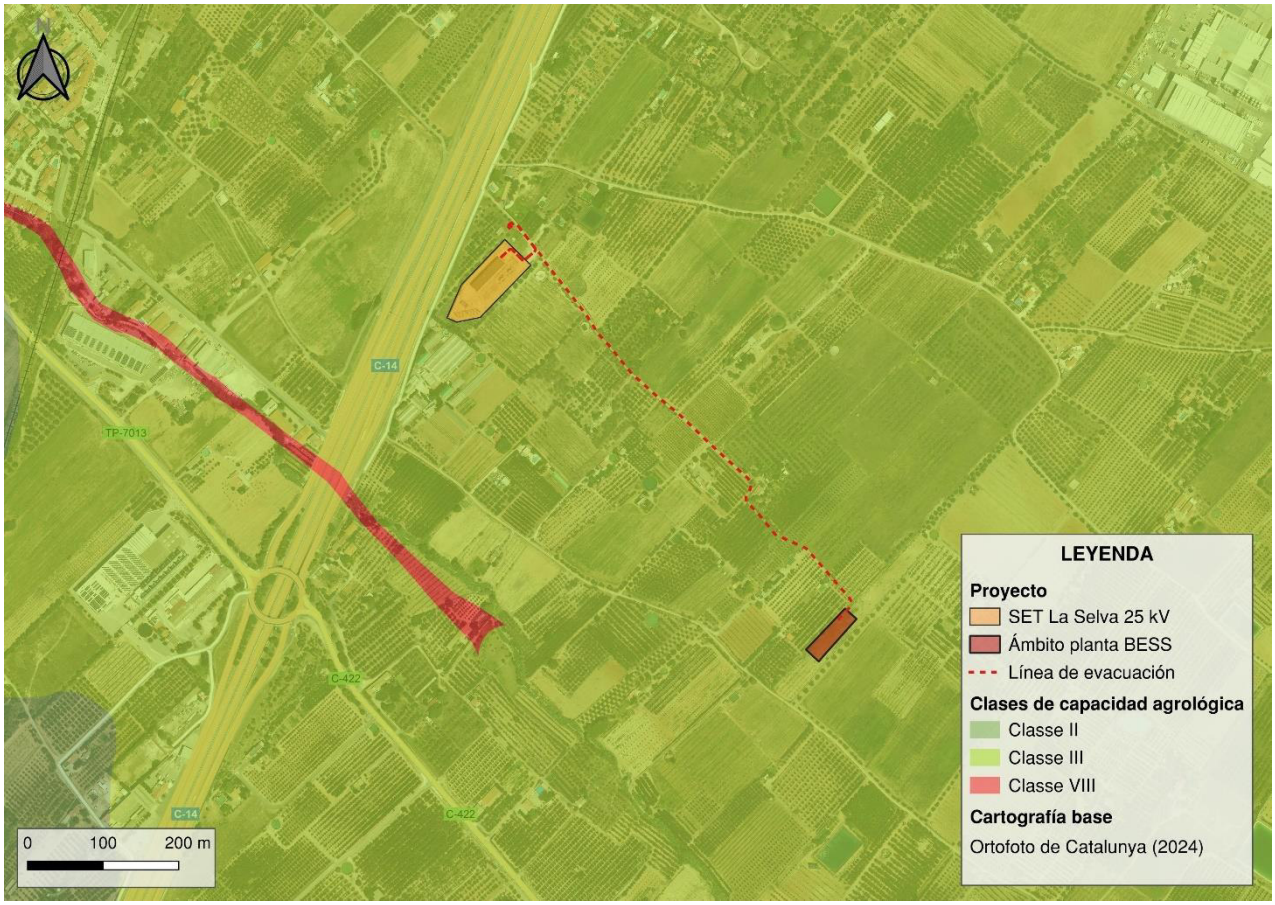


Figura 14. Clase de capacidad agrológica del suelo

Montes públicos

El ámbito de las actuaciones no se ubica en ningún monte público de Cataluña, los más cercanos se encuentran a más de 6 km. Por todo ello, el proyecto no tendrá afección sobre montes públicos de Cataluña.

Conectividad ecológica

En el ámbito de estudio, según la cartografía disponible, no existe ningún conector ecológico.

En lo que respecta a la conectividad terrestre general, el ámbito de actuación presenta unos valores del índice de conectividad terrestre general de 7 y 8, es decir, la zona tiene una conectividad ecológica media.

2.7 Análisis de las afectaciones en las distancias de las instalaciones ganaderas que marca la legislación sectorial y en otras distancias que pueden afectar edificaciones agrarias en general

El Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural (DACC) de Cataluña proporciona un inventario de las explotaciones ganaderas registradas en Cataluña detallando su localización, el tipo de explotación y las especies, entre otras características. Estos datos son los que se han utilizado para valorar las afectaciones.

En un radio de 1 km de la nueva planta BESS y de la línea de evacuación se localizan las siguientes explotaciones ganaderas, que se pueden consultar en la figura 11 del presente documento:

Nombre	Tipo explotación	Municipio	UTM X	UTM Y	Distancia al ámbito de las actuaciones
1. El Mas	Instalaciones de équidos de ocio no comerciales	La Selva del Camp	345102	4562511	728 m
2. Incubadora la Selva	Producción y reproducción de gallinas y pollos	La Selva del Camp	344520	4563214	521 m

Nombre	Tipo explotación	Municipio	UTM X	UTM Y	Distancia al ámbito de las actuaciones
3. Persafarm	Producción y reproducción de ganado caprino y équidos	La Selva del Camp	344945	4563269	101 m
4. Granja Vives	Producción y reproducción de gallinas y pollos	La Selva del Camp	344967	4562758	484 m
5. Yalagiir	Producción y reproducción de équidos	La Selva del Camp	345121	4562307	933 m

Tabla 3. Detalle de las explotaciones ganaderas situadas en un radio de 1 km del ámbito de las actuaciones.

Todas las explotaciones se encuentran a una distancia suficiente para que su actividad no se vea afectada por la instalación o funcionamiento de la planta BESS o de la línea de evacuación.

2.8 Medidas correctoras y compensatorias

El objetivo del establecimiento de medidas es que la situación final tras la ejecución de las obras y, especialmente, finalizada la vida útil de la instalación, sea similar o idéntica a la pre-operacional, lo que sucedería en el caso ideal, si los impactos son recuperables. Pero hay acciones que causan impactos mitigables y que tan sólo podrán ser corregidas parcialmente, hecho que hace que la situación inicial quede alterada.

- Se evitará en lo posible la compactación de los suelos, limitando al máximo las zonas en las que vaya a entrar maquinaria pesada.
- En relación con los vertidos de hormigón, deberá evitarse el abandono y vertido incontrolado de sus restos y para ello se habilitará una zona para limpieza de cubas de hormigón que permita la posterior gestión del residuo generado.

- Para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos y aceites se prohibirá en obra la reparación y mantenimiento de la maquinaria.
- Se señalizará la zona de obra para delimitar zonas de trabajo.
- Las estructuras que soportan la instalación de captación de energía deben ser distribuidas de una manera compacta, respetando la configuración espacial de la parcela, con la finalidad de minimizar la ocupación.
- Las zonas de acopio de materiales deberán ubicarse en terrenos no cultivados y deberán ser las mínimas e imprescindibles. Una vez finalizadas las obras, deberán restituirse a su estado original.
- En caso de cese de la actividad autorizada, se debe restaurar el ámbito afectado por el proyecto a los usos previos al mismo. La restauración implica la retirada de edificaciones, viales interiores, instalaciones (líneas de evacuación) que no existían en el ámbito del proyecto. En este sentido, se debe realizar un proyecto de desmontaje y restauración en el que se garantice la correcta gestión de los residuos, la no generación de nuevos impactos y la preparación de los terrenos para los nuevos usos.

En relación con las tierras de excavación durante la construcción de la planta BESS, serán de aplicación las siguientes medidas:

- Se almacenará el menor tiempo posible la tierra procedente de excavaciones para su uso en las tareas de relleno ocupando la menor superficie posible. La tierra vegetal extraída resultante de las excavaciones se conservará aparte para cubrir posteriormente las áreas que no discurren por camino existente, favoreciendo así la revegetación de la zona.
- En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con cualquier otro tipo de residuos o escombros y se garantizará su no deterioro acumulando la misma a una altura máxima de dos metros.
- Todas las superficies afectadas por la ejecución de la obra deberán ser restauradas favoreciendo la recuperación del suelo y la reinstalación de vegetación original, para

ello se retirará previamente la tierra vegetal, se descompactará el terreno tras su ocupación y se extenderá la tierra vegetal.

- Las tierras procedentes de excavación que no sean consideradas tierras vegetales ni se puedan emplear para realizar tareas de relleno se deberán gestionar mediante gestor y transportista autorizados por la Agència de Residus de Catalunya. La estimación de cantidades, transportista y gestor deberán incorporarse en el Plan de Gestión de Residuos de la obra.

Tal y como se ha descrito en el presente documento, el futuro emplazamiento de la planta BESS se ubicará en un entorno agrícola. A pesar de no afectar a ninguna vía pecuaria, en la zona se encuentran numerosos caminos que comunican las diferentes parcelas agrícolas. Con el objetivo de que la actividad agrícola y ganadera de la zona no se vea afectada por la construcción de la planta, se deberán tener en cuenta los siguientes condicionantes.

- Los caminos de la zona deberán ser transitables en todo momento, con tal de no interferir con las tareas habituales tanto en relación con las explotaciones agrícolas como con las explotaciones ganaderas, incluidas las industrias, que se puedan ver afectadas por la proximidad de la infraestructura, debiendo permitir el paso en todo momento de los vehículos especiales agrícolas y/o vehículos pesados.
- Ninguna vía de comunicación puede quedar cortada como consecuencia de la implantación de la infraestructura. Si es necesario, el promotor deberá resolver esta problemática habilitando nuevos trazados que comuniquen con los existentes, minimizando en todo momento la afectación agraria a las fincas adyacentes a estas vías.
- Se deberá garantizar en todo momento que ninguna porción de terreno quede sin acceso como consecuencia de la implantación de la infraestructura. Si es necesario, el promotor deberá plantear alternativas que posibiliten el acceso a estos terrenos, con tal de evitar la pérdida de la rendibilidad agrícola de estos campos.

En relación con los puntos anteriores, con el objetivo de evitar o minimizar los impactos sobre la actividad agrícola y ganadera de la zona, se proponen las siguientes medidas:

- Quedará prohibido obstruir los viales de acceso a la planta durante la fase de obras.
- En caso de quedar obstruidos, se deberá facilitar el paso a los vehículos agrícolas siempre que sea necesario, incluso parando momentáneamente la actividad de ser necesario.
- En caso de ser necesario, para evitar la afectación sobre los cultivos adyacentes a causa del polvo levantado por el tránsito de vehículos o la propia actividad de construcción de la planta, se realizarán riegos periódicos, con la frecuencia que se establezca según las condiciones del terreno, el potencial riesgo de afectación y el régimen de precipitaciones de la zona.
- No se podrá superar los 30 km/h en la zona de las obras, para minimizar el levantamiento de polvo.
- Se deberá estudiar la posibilidad de realizar tareas de pastoreo en el interior del recinto de la planta durante la fase de explotación. De esta manera, se reducirá la cantidad de vegetación en la planta, y al mismo tiempo proporcionará una fuente de pastoreo a los ganaderos de la zona.
- Una vez finalizados los trabajos, se rehabilitarán todas las superficies afectadas que no sean necesarias para el mantenimiento/funcionamiento de la planta.

También se proponen las siguientes medidas de gestión del suelo durante la explotación de la planta:

- Se realizarán inspecciones periódicas para determinar si se producen fenómenos erosivos derivados de la realización de las obras de construcción de la planta BESS. En caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.
- La circulación de vehículos para realizar tareas de mantenimiento de la planta BESS se realizará únicamente por los caminos de acceso designados, con el objetivo de evitar la compactación del suelo.
- Los residuos generados durante la fase de explotación serán gestionados adecuadamente.

- Cualquier operación de mantenimiento se realizará de forma que se recojan los productos tóxicos o peligrosos en contenedores adecuados, con el objetivo de entregarlos a gestores autorizados para su posterior tratamiento.
- Se realizará el mantenimiento periódico de los caminos de acceso.
- Se efectuará la reposición y mantenimiento de las pantallas vegetales instaladas.
- Se realizará el mantenimiento de las plantaciones arbóreas y arbustivas mediante riegos de mantenimiento para todas las plantaciones ejecutadas con la finalidad de garantizar la vitalidad del material vegetal. Se calculará el número de riegos a realizar, según datos de precipitación media mensual reflejadas en el Atlas climático de Cataluña y publicado por el Servicio Meteorológico de Cataluña.

Presupuesto de las medidas correctoras y compensatorias

Medida	Medición	Precio unitario	Coste
Restauración de superficies de ocupación temporal	327,76 m^2	4,3 €	1.409,36 €
Plantación de árboles	15 ud	28,3 €	424,50 €
Riego de arraigo	1 ud	771,43 €	771,43 €
Mantenimiento de riegos del primer año	1 ud	2.057,14 €	2.057,14 €
Mantenimiento de riegos del segundo año	1 ud	856,54 €	856,54 €
		Coste Total	**5.518,97 €**

2.9 Justificación de la no existencia de alternativas posibles a las actuaciones previstas en el espacio agrario afectado.

Una vez analizadas las alternativas de ubicación, se puede concluir que el futuro emplazamiento de la nueva planta BESS es el más adecuado, dado que se prevé una pérdida de cultivo con un valor menor que en la alternativa 3.

2.10 Análisis y motivación de las soluciones propuestas para dotar el conjunto de carreteras y caminos de servicio de suficiente funcionalidad vial y de sostenibilidad para el uso de vehículos especiales agrarios.

De acuerdo con las Relaciones de Bienes y Derechos Afectados de los proyectos, las actuaciones afectarán a varias parcelas clasificadas como vía de comunicación. Las afectaciones sobre las mismas se producirán a causa del uso como superficie de ocupación temporal, dado que una vez instalada la línea, tendrá una servidumbre de paso que no afectará al uso normal de los caminos. Las afectaciones totales causadas por la ocupación temporal se estima que son de 327,76 m^2. Sin embargo, la ocupación temporal no se producirá al mismo tiempo, si no que será a medida que avance la construcción de la línea.

Con el objetivo de evitar afectaciones a los vehículos especiales agrarios que puedan necesitar estas vías para el desarrollo normal de su actividad, se proponen las siguientes medidas preventivas:

- Las superficies de ocupación temporal en las vías de comunicación no podrán ser superiores a las indicadas en las RBDA.
- Los caminos de la zona deberán ser transitables en todo momento, con tal de no interferir con las tareas habituales tanto en relación con las explotaciones agrícolas como con las explotaciones ganaderas, incluidas las industrias, que se puedan ver afectadas por la proximidad de la infraestructura, debiendo permitir el paso en todo momento de los vehículos especiales agrícolas y/o vehículos pesados.
- Ninguna vía de comunicación puede quedar cortada como consecuencia de la implantación de la infraestructura. Si es necesario, el promotor deberá resolver esta problemática habilitando nuevos trazados que comuniquen con los existentes, minimizando en todo momento la afectación agraria a las fincas adyacentes a estas vías.
- Se deberá garantizar en todo momento que ninguna porción de terreno quede sin acceso como consecuencia de la implantación de la infraestructura. Si es necesario,

el promotor deberá plantear alternativas que posibiliten el acceso a estos terrenos, con tal de evitar la pérdida de la rendibilidad agrícola de estos campos.

- En caso de quedar obstruidos, se deberá facilitar el paso a los vehículos agrícolas siempre que sea necesario, incluso parando momentáneamente la actividad de ser necesario.

3 CONCLUSIONES

ABDA ENERGÍA, S.L. promueve la realización de un proyecto de instalación de una planta BESS Stand Alone de almacenamiento de energía por baterías denominada "La Selva" y sus infraestructuras asociadas, en el término municipal de la Selva del Camp (Tarragona).

La Ley 3/2019, de 17 de junio, de espacios agrarios, establece que los proyectos de obras que afecten a los espacios agrarios deben incorporar un Análisis de Afectaciones Agrarias (AAA) que evalúe las afectaciones sobre los espacios agrarios que pueden derivar del proyecto que se quiere llevar a cabo.

La planta BESS Stand Alone La Selva se ubica en una zona llana donde el terreno está ocupado por una parcela de cultivo destinadas a frutales.

Las afectaciones sobre el espacio agrario se pueden resumir de la siguiente manera:

- Afectación sobre una parcela de secano, destinadas al cultivo de olivos, y a tierras de barbecho.
- Sobre la parcela mencionada en el punto anterior, se producirá una ocupación de las infraestructuras de 1.642,28 m^2 en total, considerando la ocupación de pleno dominio de la planta y una parte de los accesos.
- Se encuentran cinco explotaciones ganaderas a menos de 1 km del futuro emplazamiento del proyecto. No se prevén impactos sobre las mismas.
- No hay afectación a vías pecuarias, si bien al norte del ámbito del proyecto se encuentra la vía pecuaria "Vereda de la Riera".
- La totalidad del proyecto se encuentra en una zona incluida en el Plan de Regadíos.
- No hay afectación a Montes Públicos.
- No hay afectación a conectores ecológicos.
- La planta BESS se ubicará en suelos clasificados con capacidad agrológica de clase III.

- En el presente documento se proponen una serie de medidas correctoras y compensatorias para minimizar el impacto sobre el entorno agrario, causado por la instalación del proyecto.

Por todo lo expuesto, el proyecto se considera **Compatible** con la actividad agrícola y ganadera del ámbito afectado, sin que exista ningún impacto relevante.

4 EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido redactado por los técnicos que lo suscriben:

Nombre	Cargo	Titulación
Xavier Peralta	Técnico de medio ambiente y SIG	Grado en Geografía y Ordenación del Territorio
Aitor Barroso	Técnico de medio ambiente	Grado en Ciencias Ambientales

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ANEXO III: EVALUACIÓN PREVIA DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
1.1 Síntesis de la actuación 2
2 EVALUACIÓN PREVIA DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL 3
2.1 Caracterización de la zona con respecto al riesgo de incendios forestales 3
2.1.1 Pertenencia a un municipio de alto riesgo de incendio 3
2.1.2 Riesgo de incendio forestal 3
2.1.3 Clasificación del riesgo según el mapa de protección civil 4
2.1.4 Análisis de la continuidad de combustibles 6
2.1.5 Mapa de pendientes y orientaciones 10
2.1.6 Climatología 12
2.1.7 Estadística histórica de incendios forestales 14
2.1.8 Análisis y evaluación de la peligrosidad actual 14
2.2 Riesgo de incendio y vulnerabilidad del proyecto 15
2.2.1 Probabilidad de incendio por causa del proyecto 15
2.2.2 Vulnerabilidad del proyecto 16
2.2.3 Vulnerabilidad del territorio 16
2.3 Planificación de las medidas de prevención de incendios forestales 17
2.3.1 Medidas preventivas frente al riesgo de incendios en fase de construcción 17
2.3.2 Medidas preventivas frente al riesgo de incendios en fase de explotación 20
2.4 Normativa para la prevención de incendios forestales 20
3 CONCLUSIONES 30
4 EQUIPO REDACTOR 31

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Síntesis de la actuación

La empresa ABDA ENERGÍA, S.L., tiene por objeto la instalación de la planta BESS Stand Alone La Selva, un sistema de almacenamiento de energía autónomo por baterías, así como la infraestructura necesaria para llevar a cabo su conexión con el centro de protección y medida ubicado en el interior de la instalación de almacenamiento. La instalación se situará en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña.

El sistema propuesto dispone de una capacidad de almacenamiento de energía de 20,06 MWh con una potencia de 4,99 MW que permite una autonomía de 4 horas.

La planta evacuará la energía generada a través de una línea subterránea de media tensión a 25 kV hasta la SET LA SELVA 25 kV.

El presente proyecto contempla las instalaciones de la planta BESS Stand Alone La Selva, las cuales se describen a continuación:

- Sistema de almacenamiento Stand Alone de 20,06 MWh, con una potencia de 4,99 MW y una autonomía de 4 horas.
- Centro de Protección y Medida.
- Línea subterránea de media tensión a 25 kV entre el Centro de Protección y Medida y la subestación SE La Selva 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.

2 EVALUACIÓN PREVIA DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

2.1 Caracterización de la zona con respecto al riesgo de incendios forestales

2.1.1 PERTENENCIA A UN MUNICIPIO DE ALTO RIESGO DE INCENDIO

De acuerdo con el Decreto 64/1995, de 7 de marzo, el municipio de la Selva del Camp, en el que se ubica la planta BESS Stand Alone y la línea de evacuación, está incluido en el listado de municipios con alto riesgo de incendio forestal.

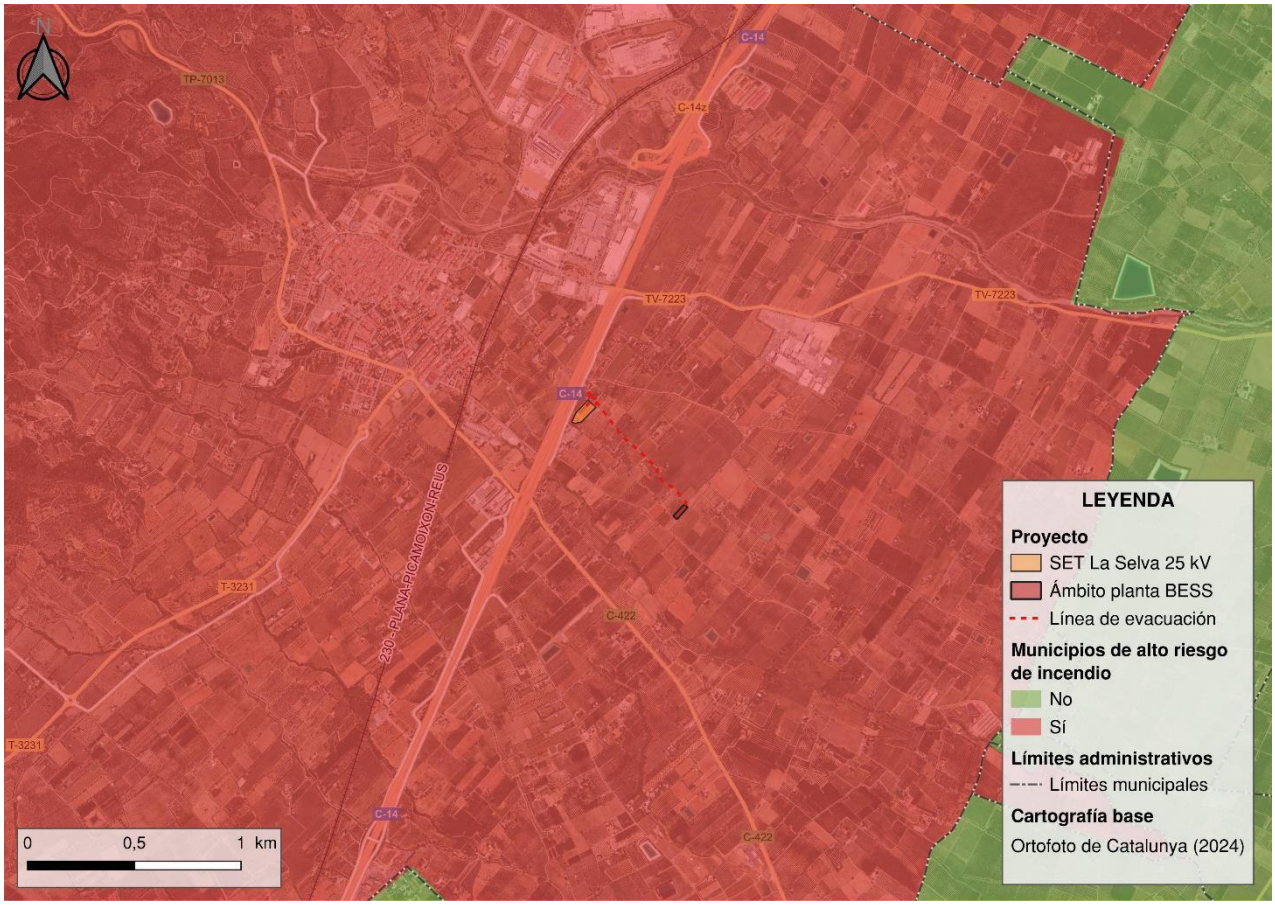


Figura 1. Pertenencia a un municipio de alto riesgo de incendio

2.1.2 RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

El riesgo de incendio en el ámbito del proyecto se determina a partir del mapa de peligro básico de incendio forestal. Se trata de un mapa estático que define un estado del territorio estimativo de la frecuencia y la intensidad con las que se puede producir un incendio forestal. Esta estimación se realiza a partir de la combinación analítica de capas que

representan los diferentes factores que intervienen en el peligro de incendio forestal (mapa de modelos de inflamabilidad y combustibilidad, modelos de elevación del terreno, mapa de déficit hídrico anual y series meteorológicas). En resumen, el mapa permite determinar el riesgo intrínseco de incendio en el ámbito del proyecto, entendiéndose como la probabilidad y facilidad de que se inicie un incendio y se propague. De acuerdo con el mapa de peligro básico de incendio forestal, la totalidad del proyecto se ubica en una zona con valores de riesgo bajo, dado el carácter eminentemente agrícola de la zona.

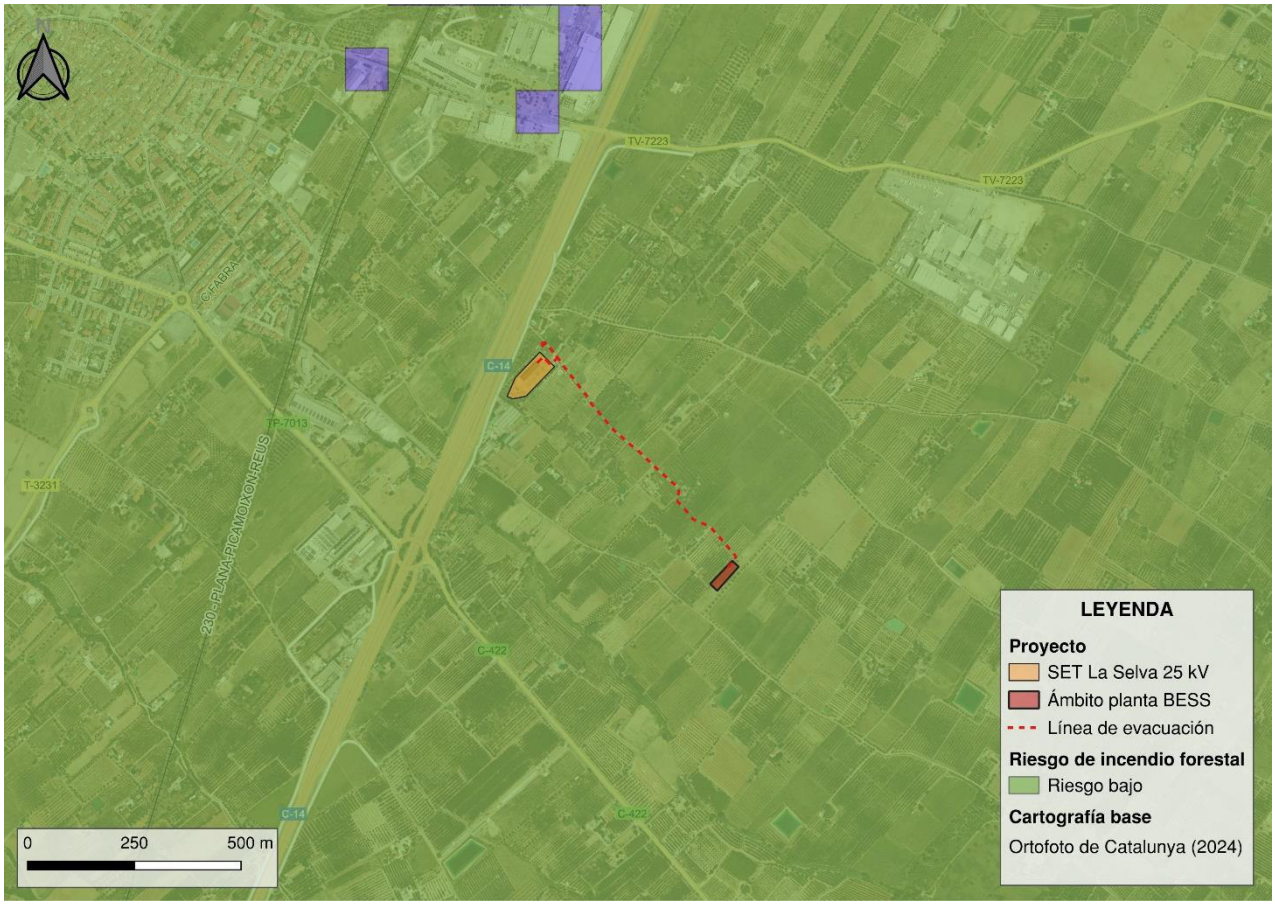


Figura 2. Riesgo de incendio forestal

2.1.3 CLASIFICACIÓN DEL RIESGO SEGÚN EL MAPA DE PROTECCIÓN CIVIL

El Servicio de Protección Civil de Catalunya dispone de cartografía en relación con el riesgo de incendio forestal, entiendiéndose como el riesgo de incendio que puede generar emergencias que afecten un gran volumen de población.

Se diferencia el peligro de incendio de la vulnerabilidad. Por un lado, el peligro de incendio forestal se determina de forma estática, teniendo en cuenta el peligro de ignición y de propagación, que dependen de factores históricos, de vegetación, orográficos y climáticos. Por otro lado, la vulnerabilidad se determina considerando los elementos vulnerables incluidos en terreno forestal o en una distancia inferior a 500 metros de estos, clasificando estos elementos en cinco grupos: poblado, elementos especialmente peligrosos, infraestructuras, espacios naturales protegidos y modelos de combustible.

Según el mapa de protección civil la totalidad de la planta BESS y sus infraestructuras asociadas se ubican en una zona con un peligro muy alto de incendio forestal.

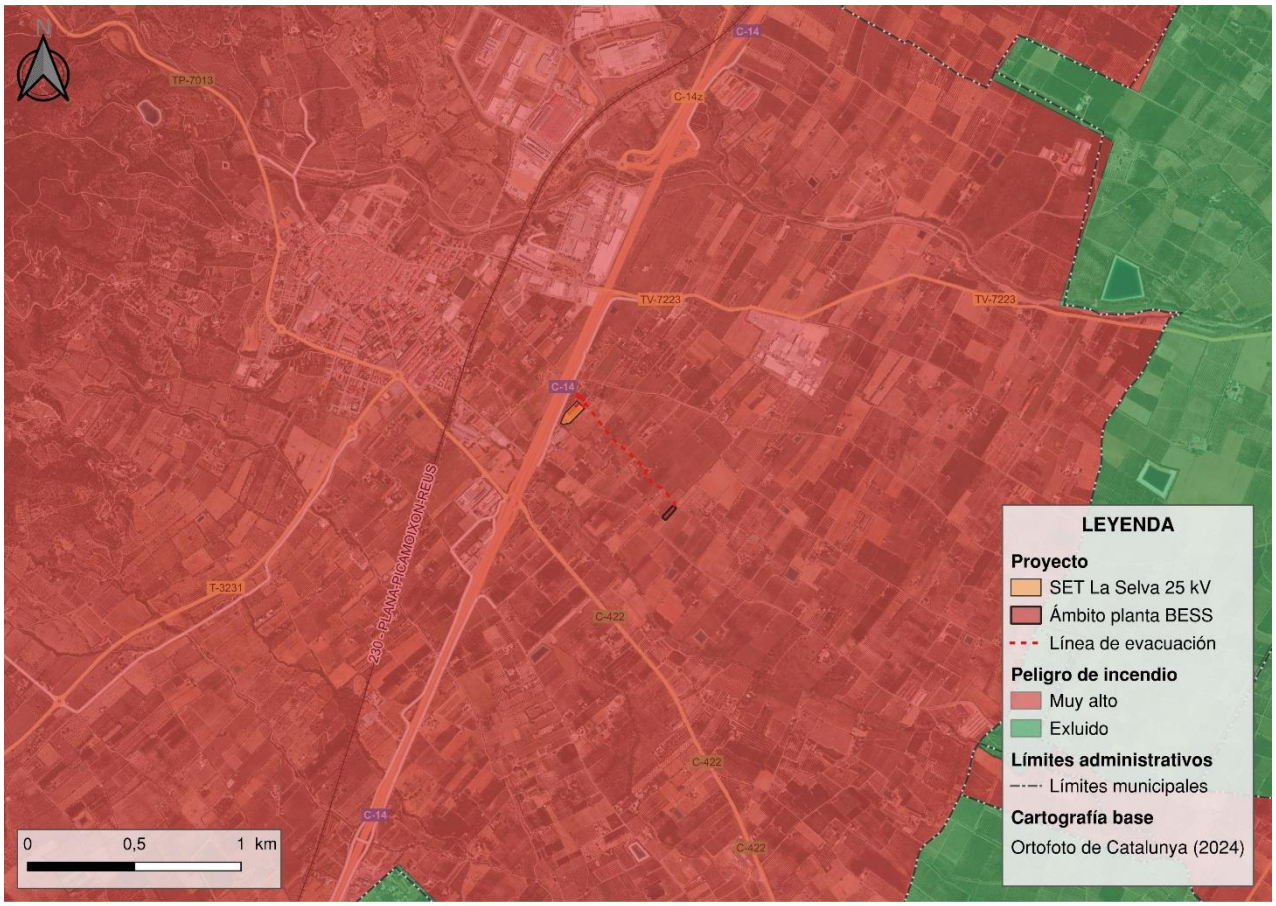


Figura 3. Peligro en caso de incendio forestal

En cuanto a la vulnerabilidad, el termino municipal de la Selva del Camp presenta una vulnerabilidad baja frente al riesgo de incendio, tal y como se muestra en la siguiente figura.

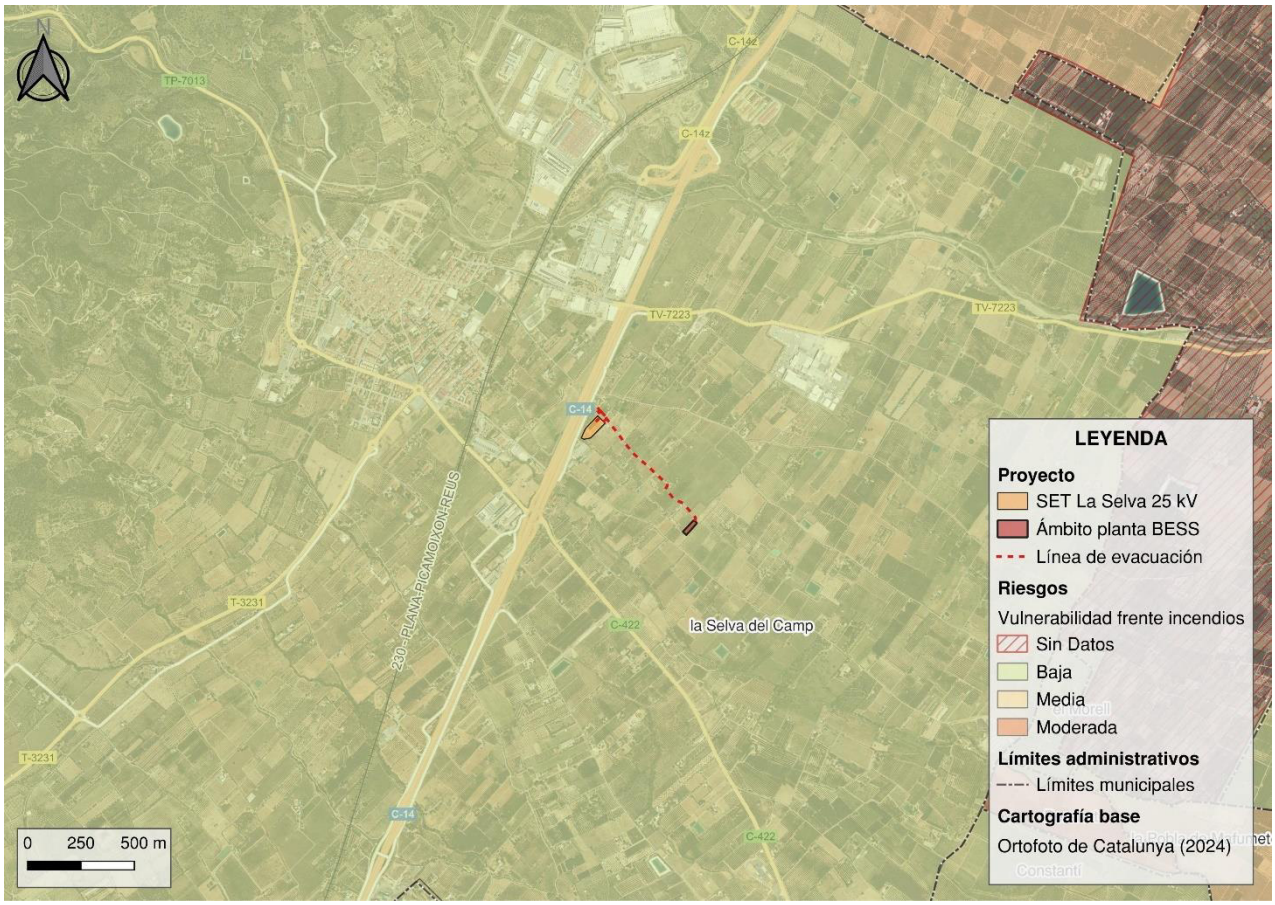


Figura 4. Vulnerabilidad frente al riesgo de incendio forestal

2.1.4 ANÁLISIS DE LA CONTINUIDAD DE COMBUSTIBLES

El Mapa de Vegetación de Catalunya a escala 1:50.000 es una cartografía temática digital en la que los elementos representados y digitalizados georreferenciadamente son las comunidades vegetales.

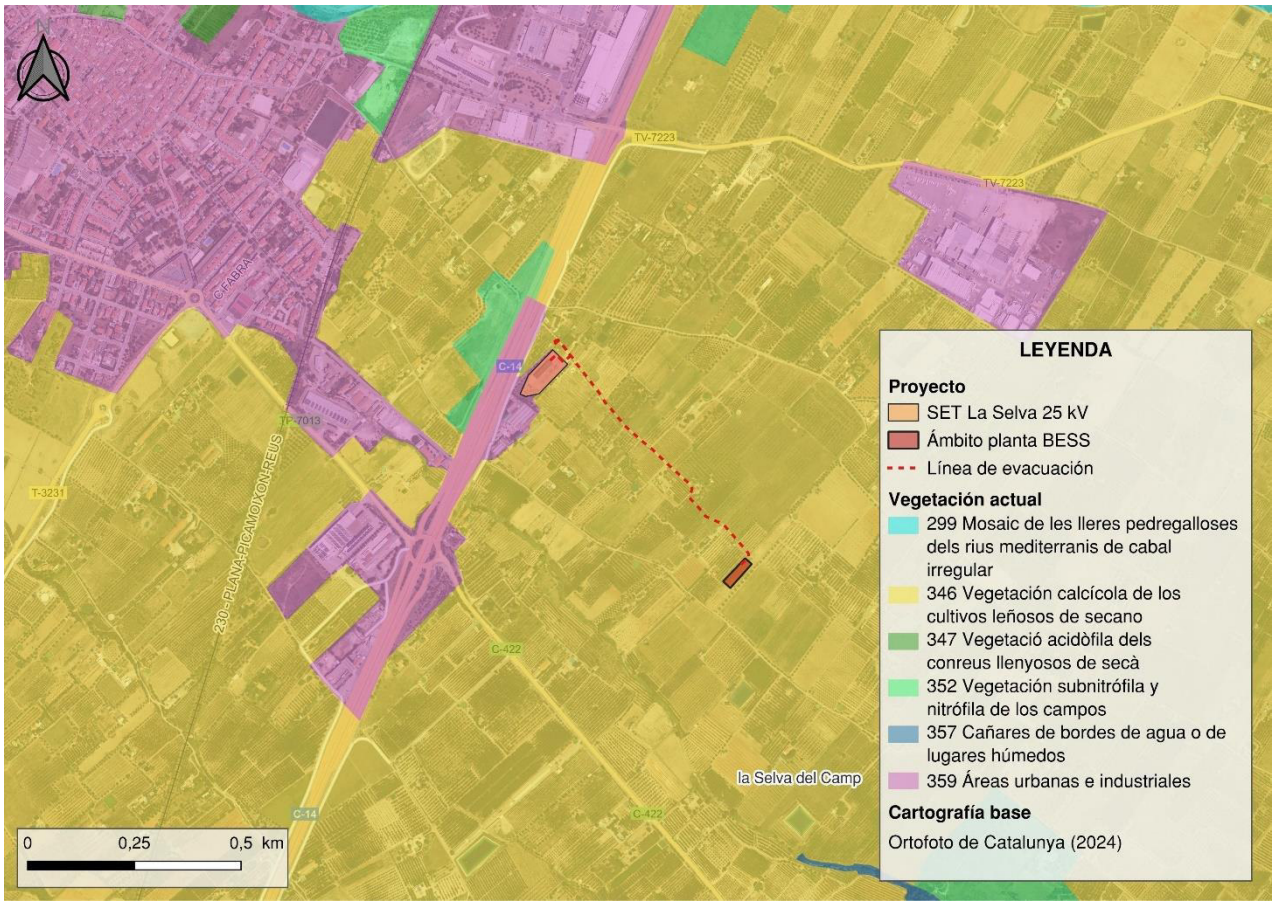


Figura 3. Mapa de vegetación actual

De acuerdo con dicha cartografía, la vegetación afectada por el proyecto es:

- 346: Vegetación calcícola de los cultivos leñosos de secano (*Diplotaxietum erucoidis*).

La vegetación forestal y/o agrícola puede clasificarse en modelos de combustible. Se trata de estructuras de la vegetación tipo a las que se les presuponen un comportamiento similar frente al fuego. Actualmente, la clasificación más utilizada es la establecida por Rothermel (1972) & Albini (1976), que dividen la vegetación en 13 modelos de combustible, que se definen a continuación:

Modelo de combustible	Descripción
Modelo 1	Pasto fino, seco y bajo, que recubre completamente el suelo. Pueden aparecer algunas plantas leñosas, de matorral o arbolado, dispersas ocupando menos de un tercio de la superficie.

Modelo de combustible	Descripción
Modelo 2	Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren entre 1/3 y 2/3 de la superficie. El combustible está formado por el pasto seco, la hojarasca y ramillas caídas de la vegetación leñosa. El fuego corre rápidamente por el pasto seco.
Modelo 3	Pastizal espeso y alto (> 1 m.). Es el modelo típico de las sábanas. Los campos de cereales son representativos de este modelo. Los incendios son los más rápidos y de mayor intensidad.
Modelo 4	Matorral o arbolado muy denso de unos 2 m de altura. Continuidad horizontal y vertical del combustible. Abundancia de combustible leñoso muerto (ramas) sobre plantas vivas. El fuego se propaga rápidamente sobre las copas del matorral con gran intensidad y llamas grandes. La humedad del combustible vivo tiene gran influencia en el comportamiento del fuego.
Modelo 5	Matorral denso, pero bajo, de altura no superior a 0,6 m. Cargas ligeras de hojarasca del mismo matorral, que contribuye a propagar el fuego con vientos flojos. Fuegos de intensidad moderada.
Modelo 6	Matorral más viejo que en el modelo 5, con alturas entre 0,6 y 1,2 m. Los combustibles vivos son más escasos y dispersos. El conjunto es más inflamable que el modelo 5. El fuego se propaga a través del matorral con vientos de moderados a fuertes.
Modelo 7	Matorral inflamable de 0,6 a 2 m de altura que propaga el fuego bajo el arbolado. El incendio se desarrolla con contenidos más altos en humedad del combustible muerto que en los otros modelos debido a la naturaleza más inflamable de los combustibles vivos.
Modelo 8	Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas. La hojarasca forma una capa compacta al estar formada por acículas cortas (5 cm o menos) o por hojas planas no muy grandes. Los fuegos son de poca intensidad, con llamas cortas y velocidades de avance bajas. Solamente en condiciones meteorológicas desfavorables (altas temperaturas, bajas humedades relativas y vientos fuertes) este modelo puede volverse peligroso.
Modelo 9	Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas, que se diferencia del modelo 8 en que forma una capa esponjada poco compacta, con mucho aire interpuesto. Está formada por acículas largas o por hojas grandes y rizadas. Los fuegos son más rápidos y con llamas más largas que en el modelo 8.

Modelo de combustible	Descripción
Modelo 10	Restos leñosos originados naturalmente, incluyendo leña gruesa caída como consecuencia de vendavales, plagas intensas, o excesiva madurez de la masa, con presencia de vegetación herbácea y matorral que crece entre los restos leñosos.
Modelos 11, 12 y 13	Se trata de modelos en los que el combustible principal está formado por restos de cortas artificiales, y por lo tanto no se dan de forma natural y no es posible encontrarlos en el área de estudio.

Los distintos tipos de vegetación presentes en el área de estudio se pueden asemejar a alguno de los modelos de combustible descritos, tal como se indica a continuación.

- Vegetación calcícola de los cultivos leñosos de secano (*Diplotaxietum erucoidis*). Modelo 2

Como se observa, teniendo en cuenta la superficie ocupada por cada formación vegetal, la vegetación en el área de estudio, en lo que respecta a su comportamiento frente a incendios forestales, podría ser considerada como Modelo 2. Estos tipos de vegetación implicaría incendios de una intensidad moderada, en los que el fuego se propagaría rápidamente por el territorio.

Inflamabilidad

Este parámetro estima la facilidad con la cual se empieza a quemar un combustible vegetal al exponerse en una fuente de calor. Tener una alta inflamabilidad supone que es muy sencillo que se inicie o propague un incendio por esta vegetación. La inflamabilidad estará muy condicionada a la gestión de los terrenos agrícolas; el abandono del cultivo supone la abundancia durante el verano de vegetación herbácea seca muy disponible para el fuego. En la visita a campo, se observa que en las parcelas en las que se ubicará la planta no se encuentra vegetación de carácter herbáceo, dado que afecta a parcelas con cultivos leñosos (árboles frutales) y a parcelas que se encuentran labradas, por lo que se puede considerar que la zona tendrá una inflamabilidad baja.

Por otro lado, en el entorno de la futura planta se deberán tomar las medidas necesarias para mantenerlo con la menor carga de combustible posible.

Peligro de propagación

Este parámetro estima la facilidad, o no, de que se transmita el fuego por el territorio y depende de factores como las propias características de la vegetación entendida como combustible, pendientes, continuidad, etc. Igual que en el caso de la inflamabilidad, el peligro de propagación está muy condicionado a la gestión de las parcelas agrícolas de la zona; en terrenos con cultivos herbáceos, la falta de una cobertura leñosa facilita un mayor protagonismo del viento, que facilitará la propagación del fuego. Por otro lado, en cultivos leñosos densos, el viento reduce su poder de propagación. Tal y como se ha comentado en el apartado de inflamabilidad, la zona en la que se ubica la planta BESS se encuentra formada por cultivos leñosos y tierras aradas, por lo que se puede considerar que, en caso de incendio, el peligro de propagación sería bajo.

2.1.5 MAPA DE PENDIENTES Y ORIENTACIONES

Las variables geomorfológicas más determinantes a la hora de una emergencia por un incendio forestal serían: la pendiente, la situación orográfica y la orientación. Entre estas variables a analizar la que hay que tener más en cuenta es la pendiente, que condicionará, en el caso de iniciarse un incendio, el avance del fuego y su velocidad de propagación.

Las parcelas en las cuales se propone el emplazamiento de la planta BESS se localizan al este del núcleo de La Selva del Camp.

Estas parcelas se encuentran a una cotas entre 130 - 140 msnm, sobre terrenos llanos. Como se puede observar en la figura siguiente, en el entorno del ámbito de la planta BESS predominan los terrenos llanos, con pendientes inferiores al 5%.

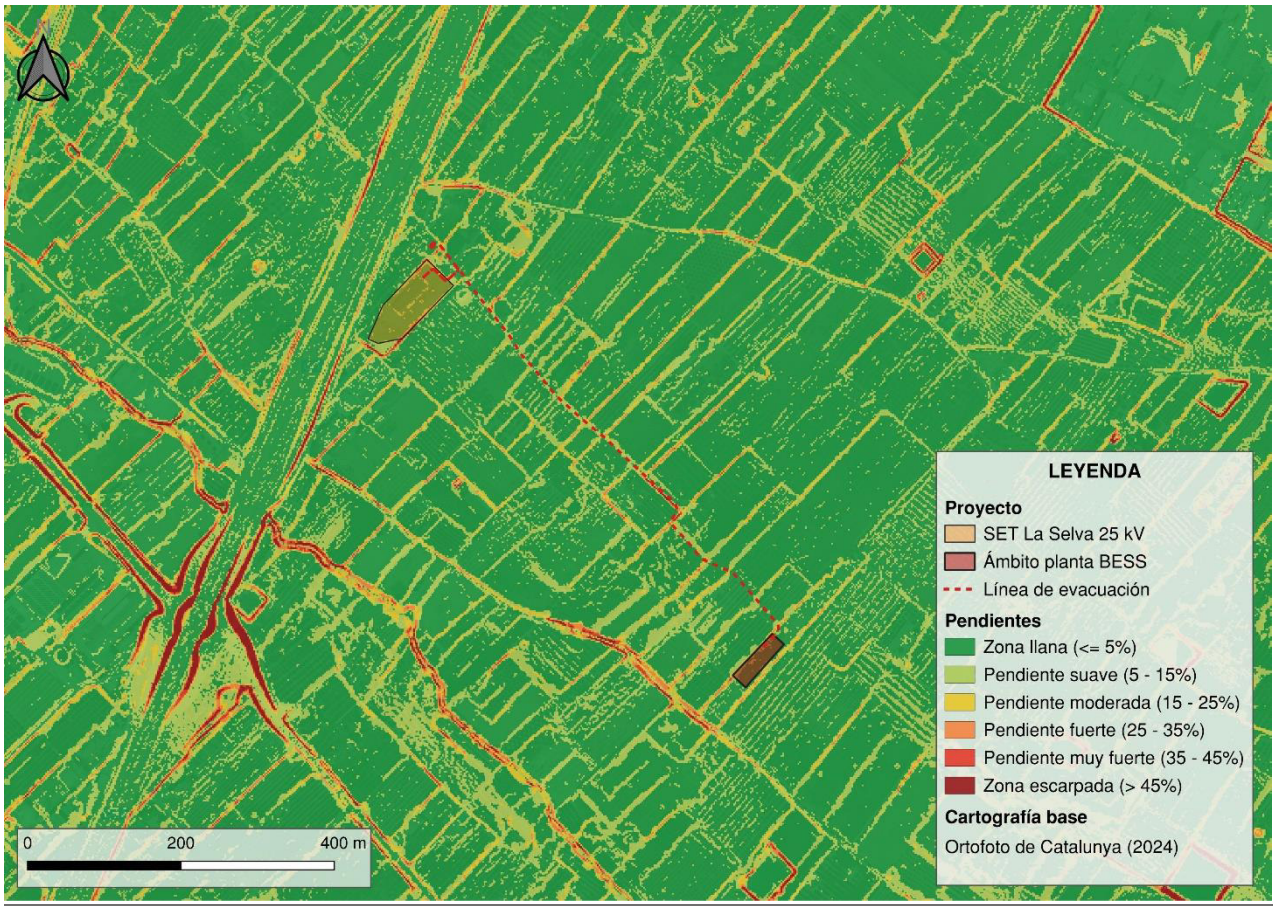


Figura 4. Mapa de pendientes

En cuanto a las orientaciones del terreno, estas no juegan un papel tan determinante como las pendientes en la propagación de un incendio. La orientación del terreno será relevante en función de si está orientado en la misma dirección o de manera perpendicular a la dirección del viento predominante, que es uno de los factores clave en la propagación de incendios.

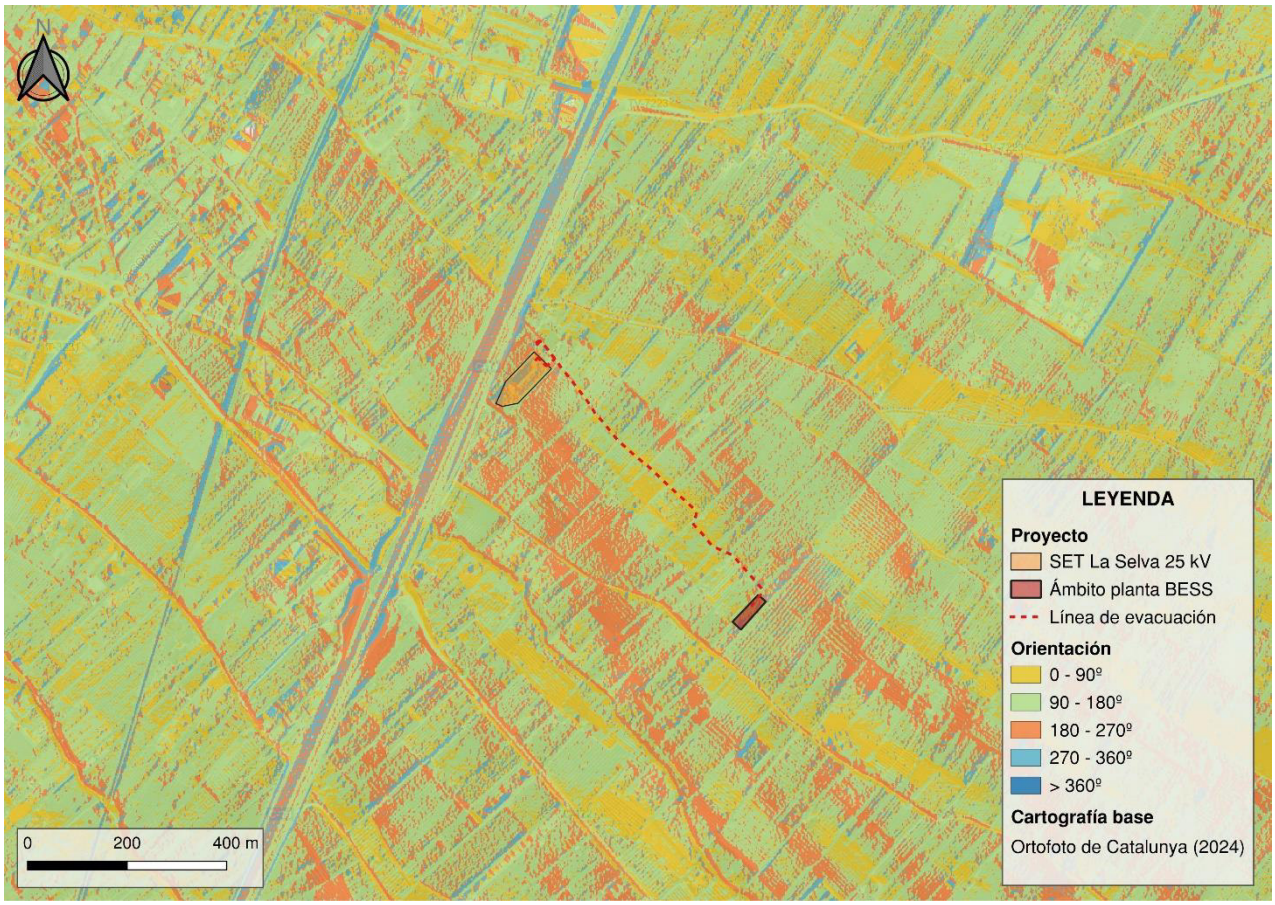


Figura 5. Mapa de orientaciones

2.1.6 CLIMATOLOGÍA

Temperatura y precipitación

En el área objeto de estudio los veranos son calurosos, un poco sofocantes, mientras que los inviernos son suaves, un poco ventosos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 9 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de los 5 °C o sube además de 30 °C.

La temperatura media anual es de 16,5 °C, siendo diciembre el mes más frío con una temperatura media de 9,4 °C y el mes más cálido es agosto con una temperatura media de 24.9 °C. La máxima logra una mitjan diaria de más de 29.6 °C. Se observa como por su proximidad en el mar se atenúan las temperaturas.

En lo referente a las precipitaciones, estas son variables, siendo la media anual de 552 mm y existiendo un periodo de de muy bajas precipitaciones en julio y más ligeramente en febrero, con su máximo de lluvias en septiembre.

El área de estudio se encuentra entre los niveles máximos con un déficit estimado medio que se encontrarían entre los 200 y 300 mm. La vegetación soporta un elevado estrés hídrico estival que en periodos de sequía prolongada y altas temperaturas se puede prolongar muchos meses.

Se trata de un clima típico correspondiente al mediterráneo litoral sur según la clasificación del Servicio Meteorológico de Cataluña, con irregularidades pluviométricas, lo cual supone que hay unos límites hídricos para los cultivos y unas temperaturas en general suavizadas por la proximidad del mar.

Viento

En cuanto al viento de la zona, se caracteriza por una dominancia de dirección Noroeste, con rachas máximas que pueden conseguir los aproximadamente 41 m/s a una altura de 10 m.

La zona de estudio se encuentra en niveles medios- bajos (entre 5.0 y 7.0 m/s) en relación con el resto de Cataluña. Su posición en el territorio, cerca del mar y de la depresión del Ebro, hace que estas rachas de viento sean más fuertes que en otras zonas del interior, como la cuenca central, las cordilleras de la cual frenen su velocidad.

Hidrografía

La zona en la que se ubicará el proyecto tiene un relieve llano, y por sus características climáticas y pluviométricas, cabe destacar la ausencia de cauces fluviales permanentes, siendo la totalidad de los elementos de la red hidrográfica de la zona torrentes o rieras, que suelen llevar agua en épocas de fuertes precipitaciones.

La totalidad de las infraestructuras se ubican en la cuenca hidrográfica del Francolí.

El elemento de la red hidrográfica más próximo a las infraestructuras proyectadas es el Torrent de Cassans, lel cual transita por sur y suroeste de la planta BESS, sin que este llegue a afectarle. En cuanto al trazado de la línea de evacuación, este no atraviesa ningún torrente hidrográfico.



Figura 6. Red hidrográfica superficial

2.1.7 ESTADÍSTICA HISTÓRICA DE INCENDIOS FORESTALES

Por otro lado, de acuerdo con la estadística de incendios de la Generalitat, en el término municipal de la Selva del Camp se produjo un incendio en el año 1991, afectando a la parte occidental del término municipal y a parte del término municipal de Almoster.

2.1.8 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PELIGROSIDAD ACTUAL

De la consideración en su conjunto de los factores que caracterizan la zona se determina que el área objeto de estudio presenta una baja peligrosidad actual frente a incendios. Sin

embargo, hay que estar muy atento a la vegetación natural, y agraria no convenientemente atendida, próxima a la planta BESS que presente continuidad. También se debe tener en cuenta el proceso de abandono del aprovechamiento agrario de muchos de los cultivos, que suponen una fuente de peligro. Esta peligrosidad es muy baja, principalmente relacionada con las condiciones desfavorables para la transmisión del fuego.

2.2 Riesgo de incendio y vulnerabilidad del proyecto

2.2.1 Probabilidad de incendio por causa del proyecto

Planta BESS Stand Alone

Durante la fase de construcción y desmantelamiento, el riesgo de incendio se debe a la presencia de trabajadores y maquinaria, ya que pueden existir focos de ignición a causa de negligencias por factor humano o bien de manera accidental a causa de la maquinaria, como pueden ser cigarros mal apagados, chispas procedentes de tubos de escape, máquinas de soldar, operaciones de corte con radiales, etc. En cualquier caso, adoptando las medidas que se detallan más adelante, el riesgo de incendio se considera **Bajo**.

En cuanto a la fase de explotación de la planta, existe un riesgo, aunque mínimo, de incendio derivado del funcionamiento de esta, como un fallo eléctrico, un sobrecalentamiento de las baterías, etc. Adoptando las medidas especificadas más adelante, el riesgo de incendio en fase de explotación puede considerarse **Bajo**.

Línea de evacuación

Nuevamente en fase de construcción y desmantelamiento, la presencia de maquinaria y personal para la excavación de la zanja y el tendido de los conductores dentro de la misma supondrá un incremento del riesgo de incendio en la zona similar al descrito para la planta, que puede considerarse **Bajo**.

Durante la fase de explotación, dado que toda la línea de evacuación es subterránea, el riesgo de incendio es inexistente y se considera por lo tanto **Nulo**.

2.2.2 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Planta BESS Stand Alone

En caso de producirse un incendio forestal en el entorno de la planta, los efectos que pudiera tener sobre las baterías y el centro de seccionamiento serían altos, debido a su escasa altitud. Por ello, la vulnerabilidad de la planta ante los incendios forestales se considera **Alta.**

Línea de evacuación

Dado que la línea de evacuación es subterránea, la vulnerabilidad ante un posible incendio se considera **Nula**.

2.2.3 VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO

La planta BESS se desarrollará en un entorno que se considera de baja vulnerabilidad porque no se encuentra próximo a formaciones con riesgo de incendio. También está en riesgo entorno urbano de las poblaciones del entorno donde encontramos una vulnerabilidad media que supone que un fuego originado en la planta podría aproximarse a áreas con interés de protección netamente superiores. La propia construcción de la planta incrementa el nivel de vulnerabilidad de este territorio.

Además, se considera que con la construcción de la planta BESS, las propias infraestructuras de este como las baterias y línea de evacuación están expuestas a verse afectadas por incendios, y por su coste y repercusión socioeconómica se convertirán en bienes que incrementarán el grado de vulnerabilidad del territorio. Con las medidas de diseño del proyecto correctas esta vulnerabilidad se minimizará, garantizando principalmente una prevención y defensa frente a incendios y una mejora de la resistencia frente al fuego de la estructura de los paneles.

Pero es quizás durante las fases de construcción y desmantelamiento cuando se ve incrementada la vulnerabilidad por la elevada concentración de maquinaria, movida por motores de combustión, y especialmente personal en el entorno de la futura planta. Estos

momentos de vulnerabilidad máxima tiene que obligar a extremar las medidas de seguridad.

La existencia de urbanizaciones, casas aisladas y las propias poblaciones históricas en el entorno obligará a supervisar también la protección de estos núcleos habitados frente a incendios. Al menos durante la fase de obras será conveniente tomar medidas preventivas y de defensa frente a incendios de estas poblaciones por el incremento de riesgo temporal que tendrán durante las fases de construcción y desmantelamiento. Se tendrá que recoger en el Plan de actuaciones de protección frente a incendios todas estas medidas.

A menos de 500 metros de la planta, no se localizan núcleos de población ni elementos especialmente peligrosos en caso de producirse un incendio (industrias peligrosas, gasolineras o conducciones de combustible). Tampoco se encuentran espacios naturales próximos al proyecto que pudiesen quedar afectados en caso de incendio. Se encuentran dos Hábitats de Interés Comunitario al norte y sur de la planta BESS, pero ambos están separados por carreteras o caminos, que se puede considerar que actuaría como cortafuegos. Tal y como se ha mencionado anteriormente, de acuerdo con las características de la vegetación de la zona, la inflamabilidad y el peligro de propagación del fuego en la zona en caso de incendio son bajos.

2.3 Planificación de las medidas de prevención de incendios forestales

2.3.1 Medidas preventivas frente al riesgo de incendios en fase de construcción

A continuación, se proponen una serie de medidas destinadas a minimizar el riesgo de incendio derivado de la construcción de las infraestructuras. Será de especial importancia la aplicación de estas, pues a pesar de encontrarse la planta en una zona agrícola, en caso de producirse un incendio, tendría unas consecuencias muy negativas para la actividad agraria de la zona. Por otro lado, el trazado de la línea atraviesa una zona con vegetación natural, más propensa a sufrir incendios forestales. Las medidas de prevención propuestas son las siguientes:

- Se deberá contar con autorización de la autoridad ambiental competente para realizar trabajos en zonas forestales en épocas de alto riesgo de incendio. La autorización deberá llevarla siempre encima el responsable durante el desarrollo de las actividades, y velar en todo momento por su cumplimiento.
- La realización de las obras de construcción de la planta se ajustará a las condiciones establecidas en el Decreto 64/1995 en cuanto a la generación de restos vegetales y al uso de la maquinaria que pueda producir chispas.
- Diariamente, antes de iniciar las actividades, se deberá consultar la web del Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural, para conocer si éstas han sido suspendidas, bien por la activación del Plan Alfa, bien porque las condiciones de peligro así lo aconsejan, bien por la adopción de medidas extraordinarias en aplicación del artículo 18 del Decreto 64/1995.
- En el caso de que entren en vigor las medidas extraordinarias por riesgo de incendio forestal que dispone el artículo 18 de Decreto 64/1995, se podrá establecer *in situ* por los agentes rurales u otros agentes de la autoridad medidas complementarias para mejorar la seguridad, así como detener las actuaciones que se estén llevando a cabo cuando las condiciones meteorológicas así lo aconsejen.
- Los medios de extinción de los que se dispondrá serán los recomendados para la intensidad máxima del fuego estimada producida por un accidente.
- Se aconseja la aplicación de líquido inhibidor alrededor de las zonas de trabajo en entornos forestales. Estos líquidos ayudan a retrasar la propagación del fuego en caso de incendio.
- Antes del inicio de las obras, se deberá realizar una visita de replanteo de los trabajos por parte de los diferentes agentes implicados, con el objetivo de definir y acotar las zonas de trabajo, para evitar así afectaciones innecesarias sobre el entorno.
- Se minimizará el impacto sobre la masa forestal y sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las

obras, manteniéndose al máximo la vegetación nativa. No se hará uso de fuego ni herbicidas en estas tareas.

- En la revegetación de taludes, las especies arbustivas que se utilizarán mantendrán un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo.
- Se evitará el paso o estacionamiento de vehículos y maquinaria por las superficies con vegetación natural que no vayan a verse afectadas por el proyecto. Estas superficies deberán definirse en la visita previa al inicio de las obras.
- En ningún caso se producirán las quemas de restos vegetales en obra.
- Las máquinas utilizadas deben cumplir con la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE y se deroga la Directiva 98/37/CE.
- El almacenamiento de productos inflamables quedará, en todo caso, fuera del alcance de fuentes de calor, procurando especial atención a trabajos de soldaduras, recalentamiento de maquinaria y fumar.
- En cuanto al abastecimiento y estacionamiento de la maquinaria:
    - Se detendrá la máquina antes de repostar.
    - Durante esta operación el filtro de la manga se introducirá completamente dentro del depósito para evitar la posibilidad de un incendio.
    - El abastecimiento de gasolina se debe realizar en zonas de seguridad vaciadas de combustible vegetal.
    - No se estacionará en caliente la maquinaria sobre material potencialmente inflamable.
    - No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producir incendios.
    - Toda maquinaria pesada dispondrá de un extintor de incendios en perfecto estado para su uso.
- Se deberán tener en cuenta las consideraciones y medidas establecidas en los artículos 5, 14 y 17 del Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de protección de incendios forestales.

2.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE AL RIESGO DE INCENDIOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Se proponen las siguientes medidas durante la fase de explotación, encaminadas a minimizar las interferencias que puede provocar la presencia de la planta a la hora de extinguir los incendios forestales.

- Se realizarán los mantenimientos periódicos necesarios de las baterías y el resto de los elementos de la instalación con tal de prevenir posibles fallas mecánicas que puedan suponer un riesgo de incendio.
- El entorno de la planta se mantendrá libre de vegetación ya que se llevará a cabo un control de esta mediante desbroces periódicos, para evitar la propagación del fuego.
- Se realizará un plan de mantenimiento semestral de los accesos, de forma y manera que se garantice su operatividad durante la época de máximo riesgo de incendio forestal.
- Los viales de acceso a la planta y los viales internos, así como las cunetas de estos, se mantendrán libres de vegetación seca.

2.4 Normativa para la prevención de incendios forestales

Se deberá dar cumplimiento a la normativa vigente en materia de prevención de incendios forestales. En concreto, el Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales, es de aplicación, según su artículo 1:

> *Artículo 1*
>
> *1.1 Las normas y prohibiciones contenidas en este Decreto serán de aplicación a todos los terrenos forestales de Cataluña definidos en el artículo 2 de la Ley 6/1988, de 30 de marzo, forestal de Cataluña, sean o no poblados de especies arboladas, y a la franja de 500 metros que los rodea.*

En este caso, se considera que la mencionada ley sería de aplicación para el presente proyecto, ya que, si bien la planta BESS no se encuentra ubicada en terrenos forestales, sí

que, en una parte de los terrenos perimetrales de la planta, y en un tramo de la línea subterránea de evacuación se encuentran terrenos de naturaleza forestal.

El artículo 5 habla sobre líneas aéreas de conducción eléctrica. Pero como el actual proyecto presenta únicamente una línea de conducción eléctrica subterránea, las medidas de éste articulo no son aplicables para este proyecto.

Con respecto a las prohibiciones, el artículo 15 indica que durante el período comprendido entre el 15 de marzo y el 15 de octubre estará prohibido:

a) *Encender fuego para cualquier tipo de actividad sea cual sea su finalidad. Especialmente no se podrá: Quemar rastrojos, márgenes y restos de aprovechamientos forestales, agrícolas o de jardinería. Hacer fuegos de recreo. Queda excluida de la prohibición dentro de las áreas recreativas y de acampada y en parcelas de las urbanizaciones la utilización de los fogones de gas y de barbacoas de obra con protector de chispas. Hacer fuego para actividades relacionadas con la apicultura.*
b) *Tirar objetos encendidos.*
c) *Verter basuras y restos vegetales e industriales de cualquier clase que puedan ser causa del inicio de un fuego.*
d) *Tirar cohetes, globos, fuegos artificiales u otros artefactos que contengan fuego.*
e) *La utilización de sopletes o similares en obras realizadas en vías de comunicación que crucen terrenos forestales.*

Dichas prohibiciones, en virtud del artículo 17.2, se amplían a todos los términos municipales durante el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre, salvo autorización expresa del Director General del Medio Natural. Además, en base a dicho artículo, se prohíbe todo trabajo forestal que genere restos vegetales.

Por otro lado, la Ley 5/2003, de 22 de abril, de medidas de prevención de los incendios forestales en las urbanizaciones sin continuidad inmediata con la trama urbana, tiene como objetivo establecer medidas de prevención de incendios forestales en urbanizaciones que

no tienen una continuidad inmediata con la trama urbana y que están situadas a menos de quinientos metros de terrenos forestales, y a las edificaciones e instalaciones aisladas situadas en terreno forestales. En su artículo 3 se indica que:

1. Las urbanizaciones, los núcleos de población, las edificaciones y las instalaciones a que se refiere el artículo 1 deben cumplir las siguientes medidas de prevención de incendios forestales:

a) Asegurar la existencia de una franja exterior de protección de al menos veinticinco metros de anchura a su alrededor, libre de vegetación seca y con la masa arbórea aclarada que cumpla las características que se establezcan por reglamento.

b) Mantener el terreno de todas las parcelas y zonas verdes interiores a la franja de protección en las mismas condiciones que se establezcan para las franjas de protección.

c) Elaborar un plan de autoprotección contra incendios forestales que debe incorporarse al plan de actuación municipal, de acuerdo con el Plan de protección civil de emergencias para incendios forestales en Cataluña (Infocat), según lo establecido en la Ley 4/1997, de 20 de mayo, de protección civil de Cataluña.

d) Disponer de una red de hidrantes homologados para la extinción de incendios que cumpla las características establecidas por decreto.

e) Mantener limpios de vegetación seca los viales de titularidad privada, tanto los internos como los de acceso, y las cunetas.

2. Deben regularse por reglamento la retirada y la eliminación de los restos vegetales procedentes de la poda y la limpieza.

El Decreto 123/2005, de 14 de junio, de medidas de prevención de los incendios forestales en las urbanizaciones sin continuidad inmediata con la trama urbana, desarrolla la Ley 5/2003, de 22 de abril.

En el artículo 2 del Decreto 123/2005 se indica el ámbito de aplicación de este:

> *"2.1 Este Decreto se aplica a las urbanizaciones que no tienen una continuidad inmediata con la trama urbana y que están situadas a menos de 500 metros de terrenos forestales y a las edificaciones y las instalaciones aisladas situadas en terrenos forestales"*

Consultando la definición de terrenos forestales, la ley 6/1988 determina en su artículo 2 que son terrenos forestales:

> *a) Los suelos rústicos poblados de especies arbóreas o arbustivas, de matorrales y hierbas.*
>
> *b) Los yermos situados en los límites de los bosques que sean necesarios para la protección de estos.*
>
> *c) Los yermos que, por sus características, sean adecuados para la forestación o reforestación de árboles.*
>
> *2. Se considerarán asimismo como terrenos forestales los prados de regeneración natural, los marjales, las rasas pobladas anteriormente y transformadas sin la correspondiente autorización y las pistas y caminos forestales.*
>
> *3. Se considerarán como terrenos forestales temporales, con una duración mínima del turno de la especie, los terrenos agrícolas que circunstancialmente sean objeto de explotación forestal con especies de crecimiento rápido.*

En este caso, la planta BESS si que se incluiría entre los casos mencionados en la Ley 5/2003, de 22 de abril y el Decreto 123/2005, de 14 de junio, pues quedaría incluido dentro del supuesto de edificaciones e instalaciones a los que hace referencia el Decreto, ya que, a

pesar de que se encuentra en un entorno eminentemente agrícola, existen terrenos forestales en el perímetro de la planta y en un tramo de la línea de evacuación.

Con el objetivo de asegurar la protección frente al riesgo de incendio del entorno en el que se planea ubicar la planta, se realizarán las actuaciones destinadas a garantizar las franjas de protección establecidas en el anexo II del Decreto, que se detallan a continuación.

Anexo II. Tratamiento de la vegetación

Clareos en las franjas de protección

En pendientes superiores al 40% y barrancos y de acuerdo con el artículo 5.1 de la Ley 5/2003, de 22 de abril, las actuaciones que se deban llevar a cabo requieren un informe técnico de carácter forestal firmado por un/a profesional con titulación universitaria forestal sobre las medidas necesarias para minimizar los efectos de las actuaciones sobre el terreno. Este informe establecerá:

- *Los tratamientos y clareos que es preciso efectuar en la franja, que podrán ser diferentes a los especificados en este anexo, con el objeto de evitar la erosión, garantizar la estabilidad del terreno y garantizar la adecuada protección de las personas.*
- *La anchura de la franja de protección, que podrá ser diferente a los 25 metros de acuerdo con las características de los combustibles, pendientes, orientaciones y exposición a situaciones de alto riesgo de incendio forestal.*
- *El tratamiento y la disposición de los residuos vegetales con el objeto de minimizar la erosión.*

En pendientes inferiores al 40%, el tratamiento en las franjas de protección debe cumplir con los siguientes requisitos:

a) Masas de arbolado adulto. A efectos de este Decreto se incluyen aquí aquellos bosques en los cuales más de un 20% de la fracción cabida cubierta es ocupada por árboles con más de 15 cm de diámetro normal. En la franja de protección el estrato

arbóreo se tratará de manera que la fracción cabida cubierta del arbolado no supere el 35%; con una distribución homogénea sobre el terreno, el espacio mínimo entre troncos debe ser de 6 metros, evitando siempre la continuidad horizontal entre copas y quedando las ramas bajas podadas a 1/3 de su altura hasta un máximo de 5 metros. Por su parte el estrato arbustivo se desbrozará de manera que éste ocupe un máximo del 15% de la superficie, dejando matas aisladas separadas como mínimo 3 metros entre ellas, de acuerdo con los criterios de selección que se detallan en el punto c) de este anexo, con una distribución homogénea sobre el terreno y sin continuidad vertical con el arbolado.

b) *Zonas con matorral, bosque de rebrote y arbolado joven:*

Se desbroza de manera que la cobertura vegetal máxima admitida del total de matorral, bosque de rebrote y arbolado joven será del 35% de la superficie, dejando pies aislados separados como mínimo tres metros entre ellos, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el punto c) de este anexo.

c) *Respetando las coberturas indicadas en el punto 2 de este anexo, es preciso priorizar la permanencia de especies de baja inflamabilidad que dificulten el inicio y la propagación del fuego*

Los criterios para la ejecución de las actuaciones de tratamiento de vegetación se indican en el Anexo III del Decreto 123/2005:

Anexo III Criterios para la ejecución de las actuaciones de tratamiento de vegetación

Estos criterios tienen carácter de orientación para la realización de las actuaciones de tratamiento de vegetación.

Fase 1. Apertura de vías de servicio y construcción de cargadores.

Replanteo de las actuaciones y puntos de acceso.

Vías de acceso y servicio.

Cargadores.

Fase 2. Reducción de la densidad del arbolado y desbrozo de matorral.

Señalamiento.

Tala de árboles.

Poda inferior del arbolado final.

Arrastre de los árboles a los cargadores.

Desbrozo y trituración del matorral.

Restauración de los viales y puntos de acceso.

Fase 1.1. Replanteo de las actuaciones y las vías de acceso.

Consiste en la marcación sobre el terreno de las actuaciones y vías de acceso, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto. Se pueden aprovechar viales y puntos ya existentes de actuaciones previas cuando sean útiles.

Fase 1.2. Adecuación de vías de acceso y servicio.

Las vías de acceso y de servicio deben servir para acceder al área de actuación a personas, máquinas y medios de extinción. Debe ser una construcción durable en el tiempo, ya que los accesos volverán a ser útiles para las tareas de mantenimiento y, si procede, extinción.

El diseño de la obra seguirá los siguientes criterios:

- *La anchura mínima de la vía será de 3 metros.*
- *Los taludes finales tendrán una pendiente máxima en función del sustrato.*
- *La pendiente longitudinal de la vía no superará el 13%.*
- *La pendiente transversal será entre el 1,5 y el 3%.*
- *Las curvas tendrán un radio mínimo de 5 metros.*
- *Se construirán rompes de drenajes.*

- *La cobertura arbórea en el tramo transitable estará abierta, con una distancia mínima entre las copas de ambos lados de la vía de 3 metros.*

Fase 1.3. Adecuación de los cargadores.

Los cargadores serán aquellos puntos donde se llevarán la madera y los restos vegetales para ser cargados o triturados.

El diseño de la obra seguirá los siguientes criterios:

- *El cargador deberá tener una superficie proporcional al área de actuación y debe permitir la entrada y salida de maquinaria semipesada.*
- *Debe haber suficientes cargadores para que las distancias de arrastre sean menores de 500 metros.*
- *Se extraerán de la zona todas las plantas, broza, madera, escombros y desechos de todo tipo que dificulte el trabajo de la maquinaria.*
- *Cuando sea imprescindible el movimiento de tierras se asegurará:*
    - *Separación de la tierra vegetal.*
    - *Excavación en desmonte.*
    - *Alisado de los terraplenes y colocación de la tierra vegetal.*

Fase 2.1. Señalamiento.

Se señalarán los árboles a sacar de acuerdo con lo establecido en el anexo 1.

Fase 2.2. Tala de árboles.

Se cortarán los árboles señalados, cumpliendo los criterios establecidos en el anexo 1. La cepa se dejará lo más baja posible.

Fase 2.3. Poda inferior.

Se podarán las ramas bajas de acuerdo con lo establecido en el anexo 1.

Fase 2.4. Arrastre de los árboles a los cargadores.

Los troncos o los árboles enteros en el caso de que no se pueda triturar el ramaje in situ. se arrastrarán a los cargadores. Los troncos de los árboles se apilarán en los cargadores en trozos de 1,20 o de 2,40 metros de longitud.

Fase 2.5. Desbrozo y trituración del matorral y el ramaje.

Siempre y cuando sea posible se triturará el matorral desbrozado y el ramaje in situ. Cuando no sea posible, se arrastrará y se triturará en el cargador.

El matorral se desbrozará de acuerdo con lo establecido en el anexo 1.

Fase 2.6. Restauración de los viales y puntos de acceso.

Una vez se hayan acabado las actuaciones se deben restaurar los viales y puntos de acceso utilizados. Se debe evaluar si procede:

Cerrar los accesos con cadenas o pilotos.

Otros usos complementarios de los viales y puntos de acceso.

Según la cartografía de prevención de incendios forestales, no se encuentran zonas de vegetación a tratar dentro de la franja de 25 metros, dado que el proyecto se ubica en un entorno agrícola, la zona forestal más cercana a la planta se encuentra a mas de 150 metros. Por lo tanto, no existe riesgo de que la planta afecte a la vegetación cercana en caso de incendio.

En el supuesto de que en un futuro cambie el uso agrícola de los terrenos limítrofes a la poligonal de la planta BESS, la zona de servidumbre de 25 m en la zona de influencia de las instalaciones que se describe en el presente documento, será necesario que esté libre de vegetación seca y que cumpla las características que se describen en los Anexos 2 y 3 del Decreto 123/2005, de 14 de junio; al igual que el mantenimiento de los terrenos de todas las parcelas y zonas verdes interiores en la franja de protección.

Asimismo, esta franja debería recaer sobre la propia titularidad de los terrenos, con el fin de evitar afectar y crear servidumbres a terceros para efectuar los trabajos periódicos de mantenimiento de la vegetación, a menos que se tenga la certeza de que se dispone de la su conformidad para ser afectadas por la constitución de servidumbre de acceso. En caso de disconformidad, los titulares de estas fincas tendrán derecho a una indemnización por parte de los sujetos obligados de acuerdo con el artículo 6.3 de la Ley 5/2003.

3 CONCLUSIONES

El proyecto planta BESS Stand Alone La Selva y sus infraestructuras asociadas en el término municipal de la Selva del Camp (Tarragona) consiste en la instalación y explotación de la planta BESS Stand Alone La Selva de almacenamiento de energía por baterías, diseñada para una potencia de 4,99 MW y sus instalaciones asociadas: una línea de evacuación soterrada de 25 kV, que conectará con la SET LA SELVA 25 kV.

De acuerdo con la cartografía consultada, la totalidad del proyecto se encuentra en una zona de riesgo de incendio bajo, al ubicarse en una zona predominada por cultivos, sin encontrarse masas forestales próximas al ámbito del proyecto.

El proyecto conlleva un riesgo inherente de incendio, que será especialmente alto durante la fase de construcción del proyecto, debido al tránsito de maquinaria y a factores humanos, entre otros. Por otro lado, durante la fase de explotación, el riesgo de incendio derivado del funcionamiento de la planta y sus infraestructuras se reduce considerablemente.

En el presente estudio se han propuesto una serie de medidas de prevención de incendios para las fases de construcción y de explotación del proyecto. Las medidas propuestas para la fase de construcción están destinadas a minimizar el riesgo de que se produzca un incendio forestal durante las obras, mientras que en fase de explotación el objetivo es evitar que se produzcan y propaguen incendios derivados del funcionamiento de las infraestructuras.

Se concluye que la instalación puede considerarse como **compatible** con el riesgo de incendio forestal de la zona, siempre y cuando se apliquen rigurosamente las medidas propuestas en el presente estudio, además de otras medidas y/o condicionantes que puedan imponer los órganos ambientales competentes durante las diferentes fases de tramitación del proyecto.

4 EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido redactado por los técnicos que lo suscriben:

Nombre	Cargo	Titulación
Aitor Barroso	Técnico de medio ambiente	Grado en Ciencias Ambientales
Xavi Peralta	Técnico GIS y medio ambiente	Grado en Geografía y Ordenación del Territorio

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ANEXO IV: MEMORIA DE LA INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA PREVIA



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

Se ha solicitado un permiso de intervención arqueológica preventiva de prospección, inicialmente para el día 16 de enero de 2025, aunque la autorización por parte de la propiedad es explícitamente efectiva para aquellas fechas que sean autorizadas por el Departamento de Cultura. Una vez realizada la intervención autorizada, se procederá al redactado de la correspondiente memoria, que se remitirá a la Administración competente para que proceda a su valoración.

AUTORITZACIÓ PER REALITZAR TREBALLS ARQUEOLÒGICS

El Sr Jaime Anye Palomas, amb DNI 79275628-X, com a representant legal del propietari de les parcel·les afectades pel projecte "BESS la Selva", promogut per ABDA ENERGÍA, S.L, a la Selva del Camp (Baix Camp).

AUTORITZA

Xavier Bermúdez López, amb DNI 46779728M, de l'empresa IPAT Serveis Culturals SL, a realitzar tots els tràmits i gestions en referència a la intervenció arqueològica preventiva de prospecció.
Arnau Navarro López del Castillo, amb DNI 47819821S, arqueòleg, a realitzar les tasques de camp necessàries.

El permís d'intervenció ha estat sol·licitat inicialment per al dia 16 de gener de 2025, si bé l'autorització per part de la propietat és explícitament efectiva per a aquelles dates que siguin autoritzades per part del Departament de Cultura.

Signa: Jaime Anye Palomas
Data: 10/01/2025

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ANEXO V: PROYECTO EJECUTIVO



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

COLEGIADO1

ROMERO SENDINO ENRIQUE - 50860571G

Firmado digitalmente por ROMERO SENDINO ENRIQUE - 50860571G
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-50860571G, givenName=ENRIQUE, sn=ROMERO SENDINO, cn=ROMERO SENDINO ENRIQUE - 50860571G
Fecha: 2024.12.04 17:38:32 +01'00'

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

INGENIEROS INDUSTRIALES BURGOS Y PALENCIA

VISADO ELECTRÓNICO NÚMERO BU2400626
FECHA VISADO 04/12/2024

COLEGIO

OTROS

OTROS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

HOJA DE SOLICITUD DE VISADO

EL (LOS) INGENIERO(S) AUTOR(ES) DEL TRABAJO:

D. /Dª.:	Enrique Romero Sendino				
Colegio al que pertenece:	COII de Burgos			**Nº colegiado**	1329
NIF	50860571G	**correo-e**	eromero@solida.com.es	**Telf./Fax**	649858636
En este trabajo actúa: ☐Ejercicio libre ☒Sociedad de ingeniería ☐Asalariado empresa ingeniería ☐Empresa titular del proyecto					
D. /Dª.:					
Colegio al que pertenece:				**Nº colegiado**	
NIF		**correo-e**		**Telf./Fax**	
En este trabajo actúa: ☐Ejercicio libre ☐Sociedad de ingeniería ☐Asalariado empresa ingeniería ☐Empresa titular del proyecto					
D. /Dª.:					
Colegio al que pertenece:				**Nº colegiado**	
NIF		**correo-e**		**Telf./Fax**	
En este trabajo actúa: ☐Ejercicio libre ☒Sociedad de ingeniería ☐Asalariado empresa ingeniería ☐Empresa titular del proyecto					

Solicita el cobro de honorarios a través del Colegio ☐SI ☐NO

Rellenar si no ha señalado la opción de Ejercicio libre:

Nombre de la empresa o ingeniería	Sólida Energías Renovables S.L.				
Dirección:	Calle Musgo Nº 2, 1º C				
Localidad:	Madrid				
CIF:	B85294437	**correo-e**	solida@solida.com.es	**Telf./Fax**	914 855 316

¿Visa como Ingeniero Socio de una Sociedad Profesional de Ingeniería?: ☒SI ☐NO

DATOS DEL TRABAJO:

Título del trabajo:	Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción BESS Stand Alone La Selva
Titular:	ABDA ENERGÍA, S.L.
Emplazamiento:	Término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona. Cataluña
Organismo de destino	Delegación del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cataluña

¿Es un reconocimiento de firma? ☐SI ☒NO

¿Existen antecedentes? ☐Si ☒NO Nº Visado de antecedente:

TIPO DE DOCUMENTO	TIPO DE TRABAJO	VALOR Y UNIDAD
Proyecto	Diversos almacenamiento	2.520.005,99 €

Seleccionar el o los códigos de los tipos de documento y/o trabajos presentados, indicando el valor de las características de los mismos. Indicar, si existe, el Presupuesto de Ejecución Material en el recuadro siguiente.

Presupuesto de Ejecución Material	2.520.005,99 €

OBSERVACIONES

Madrid, a 04 de Diciembre de 2024

VISADO	El (Los) Ingeniero(s) Industrial(es)	Sello de la ingeniería o empresa	Titular
		sólida Next Generation Renewables SÓLIDA ENERGÍAS RENOVABLES SL CIF: B-85294437 Calle Musgo 2, PC. 28023 Madrid T. 914 855 316 Web: www.solida.com.es	

En el caso de que el trabajo reseñado no estuviera sometido a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios profesionales, el colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su cliente para proceder al visado

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal le informamos que estos datos se incorporan a un fichero de titularidad del Colegio que tiene por finalidad la prestación de servicios, consintiendo que estos datos sean tratados con fines de desarrollo de actividades propias del Colegio. Este documento le informa que tiene reconocidos los derechos de acceso, rectificación o cancelación, que podrá ejercer gratuitamente personándose en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Burgos y Palencia (Sede Burgos: C/ Madrid 17, 09002 BURGOS) (Sede Palencia: Pº San José 6 Duplicado 34004 PALENCIA).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU24006826 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

		TIPO DE DOCUMENTO	UNIDAD	VALOR
	A	Asunción de dirección técnica		
	AAI	Autorización ambiental integrada		
	AAP	Acta de aprobación del plan de seguridad y salud		
	ACS	Asunción de coordinador de seguridad y salud		
	BRTD	Boletín de reconocimiento de líneas eléctricas de transporte y distribución		
	C	Certificado diverso.		
	CCP	Certificado de construcción o pruebas de aparatos a presión en serie		
	CCR	Certificado de características de vehículos (fichas técnicas)		
	CFO	Certificado necesario para llevar a efecto la dirección técnica, (incluido el certificado final de obra)		
	CFR	Certificado para ferias		
	CIF	Certificado de instalaciones frigoríficas (C.I.F.)		
	CITP	Certificado de instalaciones temporales		
	CPFN	Certificado de pruebas de fonometría		
	CPGS	Certificado de pruebas de aparatos de gas en serie		
	CPGU	Certificado de pruebas de aparatos de gas de tipo único		
	CPR	Certificado de construcción o pruebas de aparatos a presión de tipo único		
	CRI	Certificado o proyecto de registro industrial		
	D	Dictamen		
	DVA	Declaración de vertido de aguas residuales		
	EBSI	Estudio básico de seguridad y salud (realizado por ingeniero/a autor/a del proyecto)		
	EBSO	Estudio básico de seguridad y salud (realizado por ingeniero/a diferente al autor del proyecto)		
	ECT	Estudio de carga térmica (sin presupuesto)		
	ED	Estudio de detalle		
	EIAN	Estudio de impacto ambiental que no incluye medidas correctoras		
	EIAC	Estudio de impacto ambiental que incluye medidas correctoras		
	EP	Estudio previo		
	ESS	Estudio de Seguridad y Salud	€	10.830,66
	ETAG	Estudio sobre tarifas de aguas		
	F	Hoja de encargo		
	HD	Homologación no incluida en ninguno de los apartados específicos		
	HH	Homologación de productos ligeros prefabricados de hormigón		
	HU	Homologación de aparatos de tipo único		
	I	Informe		
	ITE	Inspección Técnica de Edificios		
	LE	Libro del edificio		
	LT1	Levantamiento topográfico		
	LT2	Levantamiento topográfico que se presente junto con el proyecto		
	MCE	Memoria de Cálculo de Estructuras de Edificación		
	MV	Memoria valorada		
	O	Copia		
	OD	Otros Documentos		
	P	Proyecto		
	PAUO	Programa de actuación urbanística para uso no residencial		
	PAUR	Programa de actuación urbanística para uso residencial.		
	PB	Proyecto básico		
	PCA	Proyecto para concursos de las administraciones		
	PCUO	Proyecto de compensación para uso no residencial	Hm^2	
	PCUR	Proyecto de compensación para uso residencial	Hm^2	
	PDP	Proyecto de delimitación de polígonos	Hm^2	
	PDSU	Proyecto de delimitación de suelo urbano)	Hm^2	
	PEM1	Plan de emergencia (Sup.< 500 m^2)		
	PEM2	Plan de emergencia (Sup ≥ 500 m^2)		
	PER	Peritación		
	PERI	Plan especial de reforma interior		
	PPAR	Plan parcial		
	PR	Proyecto reformado		
	PRC	Parcelación		
	PRD	Plan de ordenación		
	R	Renuncia de dirección técnica		
	RCS	Renuncia de coordinador de seguridad y salud		
	SCC	Solicitud de certificado de compatibilidad urbanística		
	SPI	Separata (cuyas CDV se hayan liquidado en el proyecto global)		
	SPN	Separata (cuyas CDV no se hayan liquidado en el proyecto global)		
	V	Anteproyecto		
	VL	Valoración		
	X	Anexo que no suponga variación del parámetro de cálculo		

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número 3U2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1029 ENRIQUE ROMERO GENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

	TIPO DE TRABAJO	UNIDAD	VALOR
AE	**APARATOS ELEVADORES**		
AEG	Grúas de obra	-	
AER	Reforma de ascensores	-	
AEV	Diversos aparatos elevadores	€	
AG	**APARATOS A GAS**		
AGG	Secaderos y generadores de vapor	N m^3/h	
AGH	Hornos	N m^3/h	
AGM	Motores a gas	N m^3/h	
AGT	Turbinas a gas y atomizadores	N m^3/h	
AGV	Aparatos de gas – Diversos	€	
CN	**CONSTRUCCIÓN – OBRA CIVIL**		
CNA	Vertederos	€	
CND	Derribos de edificios	m^2	
CNN1	Edificios (industrial, almacenes y similares) ≤ 15 m Luz	m^2 (construido)	
CNN2	Edificios (industrial, almacenes y similares) 15 m < Luz ≤ 30 m	m^2 (construido)	
CNN3	Edificios (industrial, almacenes y similares) > 30 m Luz o > 12 m de altura	m^2 (construido)	
CNO	Otros edificios y oficinas de Edificios	m^2 (construido)	
CNR	Reforma de locales	€	
CNT	Estructuras	m^2 (superficie)	
CNU	Urbanizaciones	m^2	
CNV	Diversos construcción y obra civil	€	
CNVP	Vallas publicitarias	-	
DV	**OTROS**		
DVCM	Diseño y construcción de maquinaria	€	
DVH	Homologación	-	
DVMP	Maquinaria no proyectada	€	
DVO	Diversos otros	€	
DVPG	Homologación de aparatos a presión de tipo único o en serie	-	
EL	**ELECTRICIDAD**		
ELBE	Instalaciones de enlace en Edificios de Viviendas.	Vivienda o local	
ELBES	Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión en Edificios Especiales.	kW	
ELBI	B.T. industria y aparcamientos	kW	
ELBL	B.T. locales y oficinas	kW (e)	
ELBT	Línea B.T	m (de línea)	
ELBVB	Instalación B.T. interior de vivienda en electrificación básica.	Vivienda	
ELBVE	Instalación B.T. interior de vivienda en electrificación elevada	Vivienda	
ELC	Centrales de producción de energía eléctrica	€	
ELCP	C.T. (cambio potencia)	KVA	
ELCT1	C.T (nuevo)	≤630 KVA	
ELCT2		>630 KVA	
ELGE	Grupos Electrógenos.	kVA	
ELFF	Instalaciones fotovoltaicas fijas	KW(pico)	
ELFS	Instalaciones fotovoltaicas con seguimiento solar	KW(pico)	
ELL1	Línea aérea A.T. de 1ª categoría > 66 kV	m (de línea)	
ELL2	Línea aérea A.T. de 2ª y 3ª categoría ≤ 66 kV	m (de línea)	
ELP	Alumbrado público	kW (e)	
ELPC	Plantas de cogeneración	KVA	
ELPH	Parques eólicos	KW	
ELPO	Alumbrado público ornamental	kW (e)	
ELS1	Línea subterránea A.T. de 1ª categoría > 66 kV	m (de línea)	
ELS2	Línea subterránea A.T. de 2ª y 3ª categoría ≤ 66 kV	m (de línea)	
ELSB	Subestaciones	€	
ELTC	Instalaciones Termosolares mediante cilindro parabólico	KW	
ELV	Diversos electricidad	€	
IN	**INSTALACIONES**		
INA	Aire comprimido	kW (e)	
INAC	Climatización / Aire acondicionado	kW(t)	
INAI	Agua industria	€	
INCO	Instalaciones contra incendios para uso no residencial.	€	
INCR	Instalaciones contra incendios para uso residencial	Viv/Hab/Apart	
INCA	Captación y abastecimiento de aguas	€	
INCC	Instalaciones de Calefacción y ACS con caldera central	KW	
INCCI	Instalaciones de Calefacción y ACS con caldera individual	KW	
INCI	Instalaciones de calor industrial	kW(t)	
INER	Estaciones de regulación y medida, en redes de distribución de gas	€	
INES	Estaciones de servicio	€	
INEX	Extracción de minerales	€	
INFI	Instalaciones de frío industrial	kW (arrastre)	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400026 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colope.gestion.es/validacion.aspx con CSV: VIECAEMMSWJ9894202412352237

	TIPO DE TRABAJO	UNIDAD	VALOR
INGI	Gas industria	N m^3/h	
INGN	Gas locales no industriales	€	
INGV	Gas viviendas	Vivienda	
INH	Agua hoteles	Habitación	
INII	Instalaciones Industriales Singulares	€	
INRA	Redes de distribución de agua	m	
INRG	Redes de distribución de gas	m	
INS	Saneamiento	m	
INST	Instalaciones Solares Térmicas	m^2	
INTP	Instalaciones temporales (carpas, gradas, sonido, ...)	-	
INV	Diversos instalaciones	€	
INVG	Instalación de Ventilación en Garajes	m^2	
INV1	Agua viviendas	viv<25	
INV2		25≤viv≤40	
INV3		41≤viv≤100	
INV4		viv>100	
LA	**ACTIVIDADES**		
LAI	Actividades industriales	m^2	
LAN	Actividades no industriales	m^2	
LAV	Diversos actividades	€	
MG	**ALMACENAMIENTO**		
MGP	Depósitos (a presión)	m^3	
MGT	Depósitos (atmosféricos)	m^3	
MGV	Diversos almacenamiento	€	2.520.005,99
RV	**VEHÍCULOS**		
RVR	Reforma de vehículos	-	
RVV	Diversos vehículos	€	
TE	**TELECOMUNICACIONES**		
TEC	Centrales de telemando y telecontrol	€	
TEE	Estaciones base de telefonía móvil, nuevas	Unidad	
TEI	Instalación de estaciones repetidoras de telefonía en edificios	Unidad	
TERV	Redes de telecomunicaciones en viviendas (I.C.T.)	Vivienda	
TERO	Redes de telecomunicaciones en otros edificios (I.C.T.)	Punto	
TERD	Red de distribución de señal	m (línea)	
TEV	Diversos telecomunicaciones	€	
UR	**URBANISMO**		
URP	Planificación urbanística	h m^2	
URV	Diversos urbanismo	€	

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número 3UR400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y admitida en el ámbito de gestión electrónica de la Administración con fecha 04/12/2024 12:29:57

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	S.A.C.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

DOCUMENTO 1.1: MEMORIA

ANEXOS

ANEXO 1.1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO 1.2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 1.3: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 1.4: PLAN DE DESMANTELAMIENTO

ANEXO 1.5: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

DOCUMENTO 1.2: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 1.3: PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1.4: PLANOS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Diciembre 2024-v02

Documento 1: Memoria

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial
02	P.P.H.	E.R.S.	04/12/2024	Comentarios cliente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN 7

2. OBJETO 8

3. NORMATIVA 9

4. TITULAR 13

5. EMPLAZAMIENTO 14

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN 16

7. CABINAS DE BATERÍAS 18

7.1 Convertidor AC/DC-DC/AC 19

8. ESTACIÓN DE POTENCIA 21

8.1 Transformador BT/MT 22

8.2 Celdas de media tensión 23

8.3 Armónicos y compatibilidad electromagnética 24

9. CABLEADO DE BAJA TENSIÓN

10. CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN 27

11. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 29

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

11.1 Puesta a tierra de baja tensión 29
11.2 Puesta a tierra de media tensión 29

12. PROTECCIONES 31

13. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN 33

14. SERVICIOS AUXILIARES 35

15. CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA 36
15.1 Descripción general de la instalación 36
15.2 Emplazamiento 37
15.3 Descripción esquema unifilar 37
15.3.1 Sistema de 25 kV 37
15.3.2 Instalaciones auxiliares 39
15.3.3 Otras instalaciones 39
15.4 Aislamiento 40
15.5 Celdas de 25 kV 40
15.5.1 Aparellaje 42
15.6 Servicios auxiliares 44
15.6.1 Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A.) 44
15.6.2 Servicios auxiliares de Corriente Continua (C.C.) 44
15.6.3 Protecciones CC y CA 44
15.7 Cuadros de control y armarios de protecciones 45
15.7.1 Unidades de control 45
15.7.2 Protecciones 45
15.8 Sistemas complementarios en el edificio 46
15.9 Instalación de puesta a tierra 46
15.10 Obra civil 47

16. OBRA CIVIL 48
16.1 Explanación y acondicionamiento del terreno 48
16.2 Cerramiento perimetral 48

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, EN LA CORTESÍA DE LA LEY
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

16.3 Accesos y viales interiores 49
16.4 Cimentaciones 49
16.5 Canalizaciones eléctricas 50
16.6 Sistema de drenaje aceite transformadores 51
16.7 Drenaje de aguas pluviales 51
16.8 Terminado de la instalación 52

17. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA 53

18. SISTEMAS AUXILIARES 54
18.1 Sistema de ventilación y climatización 54
18.2 Sistema contra incendios 54
18.3 Alumbrado y fuerza 55
18.3.1 Alumbrado exterior 55
18.3.2 Alumbrado de emergencia 56

19. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS 57

20. PLANIFICACIÓN 57

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

ANEXOS

ANEXO 1.1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO 1.2: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 1.3: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 1.4: PLAN DE DESMANTELAMIENTO

ANEXO 1.5: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1. JUSTIFICACIÓN

La instalación BESS Stand Alone La Selva tiene como finalidad el ser conectada a la red eléctrica a través de la subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L. La instalación permitirá el almacenamiento de energía eléctrica consumida desde la red para, posteriormente, descargarse devolviendo la energía al sistema eléctrico. Dicha modalidad de instalación de almacenamiento es también conocida como Almacenamiento Stand Alone.

A continuación, se indican las potencias de la instalación:

Tabla 1. *Potencia instalación BESS Stand Alone La Selva*

Instalación	Potencia Instalada (MW)	Capacidad de acceso (MW)	Capacidad de acceso en modo demanda (MW)
BESS Stand Alone La Selva	4,99	4,45	4,99

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

2. OBJETO

El presente documento describe las características generales de la Instalación BESS Stand Alone La Selva, así como la infraestructura necesaria para llevar a cabo su conexión con el centro de protección y medida ubicado en el interior de la instalación de almacenamiento.

La instalación se situará en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña.

La instalación permitirá el almacenamiento de energía mediante baterías, describiéndose en este proyecto sus principales características constructivas y funcionales.

El sistema propuesto dispone de una capacidad de almacenamiento de energía de 20,06 MWh con una potencia que permite una autonomía de 4 horas.

Además de lo anterior, el presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para obtener la Autorización Administrativa Previa y la Aprobación del Proyecto de Ejecución de la instalación diseñada.
- En el orden administrativo, para obtener la Autorización Administrativa Previa y la Aprobación del Proyecto de Ejecución, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Informar al Ayuntamiento de La Selva del Camp de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para la instalación de almacenamiento, así como solicitar la correspondiente licencia de obras.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3. NORMATIVA

Este Proyecto ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación:

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evalua ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017.
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de pre-asignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de e de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden HAP/703/2013, de 29 de abril, por la que se aprueba el modelo 583 «Impuesto sobre el valor d producción de la energía eléctrica. Autoliquidación y Pagos Fraccionados», y se establece la forma y procedimiento para su presentación.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Resolución de 20 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen las especificaciones de detalle para la determinación de la capacidad de acceso de generación a la red de transporte y a las redes de distribución.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- UNE-EN 61439-1. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN IEC 61000-6-4. Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.
- UNE-EN 61000-6-5. Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-5: Normas genéricas. Inmunidad para los equipos utilizados en entornos de centrales eléctricas y subestaciones.
- UNE-EN 62619. Acumuladores con electrolitos alcalinos u otros electrolitos no ácidos. Requisitos seguridad para acumuladores de litio de gran formato y para baterías para uso en aplicaciones industri
- Resto de normas UNE de obligado cumplimiento.
- Normativa autonómica y provincial de aplicación a este tipo de instalaciones.
- Normativa municipal de aplicación a este tipo de instalaciones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

4. TITULAR

El titular y a la vez promotor del proyecto de la Instalación BESS Stand Alone La Selva es la sociedad ABDA ENERGÍA S.L.

A continuación, se resumen los datos principales del promotor:

Tabla 2. *Datos del promotor*

Promotor	NIF	Domicilio Social
ABDA ENERGÍA S.L.	B10559664	C\ Gran Vía de Les Corts Catalanes, 637, 8010, Barcelona

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

5. EMPLAZAMIENTO

La instalación de almacenamiento estará situada en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña. La instalación se encuentra en la parcela cuya referencia catastral es 43147A012000420000DF, el cerramiento se ubicará en las siguientes coordenadas aproximadas (coordenadas UTM sistema de referencia ETRS89 H31):

Tabla 3. *Coordenadas del cerramiento de la instalación de almacenamiento*

	X (m)	Y (m)
A	345.381,84	4.563.198,57
B	345.393,54	4.563.188,14
C	345.351,24	4.563.140,88
D	345.350,96	4.563.140,54
E	345.346,82	4.563.135,53
F	345.333,58	4.563.147,85

La parcela en la que se dispondrá la instalación de almacenamiento ocupa un área de 7.920 m^2, no obstante, la instalación de almacenamiento ocupará un área aproximada de 1.175,59 m^2.

Tabla 4. *Parcela instalación de almacenamiento*

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Término municipal
12	42	43147A012000420000DF	La Selva del Camp

Su situación geográfica se indica en el plano “Emplazamiento con ortofoto”, incluido en el presente proyecto.

Para el acceso a la instalación de almacenamiento se realizará un nuevo camino por la parcela con refere catastral 43147A012000420000DF que posteriormente entroncará con el camino público denominado Cam de Morell de la Horta con referencia catastral 08099A004090060000AZ.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO Y DE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

El sistema de almacenamiento propuesto es un sistema denominado Stand Alone, consistente en baterías conectadas a la red eléctrica, para su carga y descarga. El sistema consta de una capacidad de almacenamiento de 20,06 MWh, con una potencia que permite una autonomía de 4 horas.

El sistema de almacenamiento se conecta con la red de distribución eléctrica mediante una línea de 25 kV (alcance perteneciente a otro proyecto independiente) entre el Centro de Protección y Medida de la instalación y la subestación SE LA SELVA 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.

Para realizar la entrada y salida de la línea eléctrica, se instalará un centro de protección y medida realizado conforme a las especificaciones que indique la compañía eléctrica de distribución y que permitirá la conexión de la instalación de almacenamiento.

También se instalará un edificio prefabricado que servirá como centro de control, dispondrá de una superficie de aproximadamente 20 m^2 y las características constructivas serán las mismas que las definidas más adelante para el centro de protección y medida.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la instalación de almacenamiento son:

- Cabinas de baterías.
- Cableado de baja tensión entre cabinas de baterías, convertidor y transformador.
- Equipos convertidores de potencia AC/DC-DC/AC.
- Transformador de potencia.
- Celdas de media tensión (25 kV).
- Red de cableado de media tensión hasta centro de protección y medida.

Además de los componentes principales, la planta contará con otros sistemas entre los que se encuentran: sist de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc,

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

El sistema completo de almacenamiento de energía está formado por:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Tres (3) cabinas de baterías, con una capacidad de almacenamiento de 5,015 MWh cada una, compuestas en su conjunto por seis (6) convertidores AC/DC-DC/AC (210 kVA @45ºC cada uno).
- Una (1) cabina de baterías, con una capacidad de almacenamiento de 5,015 MWh, compuesta por dos (2) convertidores AC/DC-DC/AC (limitados a 209 kVA @45ºC cada uno) y cuatro (4) convertidores AC/DC-DC/AC (limitados a 208 kVA @45ºC cada uno).
- Una (1) estación de potencia compuesta por: un (1) transformador de potencia de simple devanado (25/0,69 kV de 5,14 MVA) y celdas de media tensión.

A continuación, se presenta una tabla con los parámetros principales de la instalación de almacenamiento:

Tabla 5. *Parámetros principales instalación de almacenamiento*

Parámetros principales instalación de almacenamiento	
Capacidad de almacenamiento por cabinas (comienzo de vida)	5,015 MWh
Número de cabinas	4
Capacidad total de almacenamiento de la instalación (comienzo de vida)	20,06 MWh
Capacidad total útil de almacenamiento de la instalación	**19,96 MWh**
C-rate nominal de carga/descarga	0,25C
Potencia aparente de cada convertidor tipo 1 (@45ºC)	210 kVA
Potencia aparente limitada de cada convertidor tipo 2 (@45ºC)	209 kVA
Potencia aparente limitada de cada convertidor tipo 3 (@45ºC)	208 kVA
Número de convertidores tipo 1	18
Número de convertidores tipo 2	2
Número de convertidores tipo 3	4
Número total de convertidores	24
Potencia aparente total de los convertidores (@45ºC)	5,030 MVA

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Parámetros principales instalación de almacenamiento	
Potencia activa máxima de la instalación	**4,990 MW**
Número de transformadores	1
Potencia aparente total del transformador	5,14 MVA

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

7. CABINAS DE BATERÍAS

El sistema de almacenamiento empleará cabinas de baterías a partir de celdas de ion-litio con cátodo de fosfato de hierro-litio (LFP).

Las celdas se conectan en serie y paralelo dependiendo de las características de tensión e intensidad que se quieran alcanzar para la aplicación en la que se implanten. Estas agrupaciones de celdas conforman lo que se denomina como módulos.

De igual manera, las agrupaciones de diferentes unidades de módulos dan lugar a los racks, que se dispondrán en el interior de las cabinas. Cada rack está protegido por una unidad de protección de baterías (BPU). El cableado de corriente continua y baja tensión conectará los racks con el convertidor AC/DC-DC/AC.

Para obtener la capacidad de almacenamiento necesaria, cada cabina albergará 12 racks. En este caso, cada cabina de baterías dispondrá de 6 convertidores AC/DC-DC/AC, que evacuarán la potencia de una cabina de baterías hacia la power station.

Las cabinas serán capaces de resistir altas temperaturas y estarán diseñados de forma que se puedan instalar en intemperie, evitando la entrada a su interior de aire y agua. Dispondrán de puertas que permitirán el acceso, mantenimiento y sustitución de sus equipos internos. En su base, dispondrá de una apertura de forma que puedan realizarse las conexiones eléctricas mediante cableado con los convertidores.

El sistema de almacenamiento estará formado por un total de cuatro (4) cabinas de 5.015 kWh cada una, con un total de 20,06 kWh y una autonomía de 4 horas (0,25C).

La cabina de baterías será del fabricante Sungrow, modelo ST5015UX-4H y una potencia de 5.015 kWh cada cabina, o similar. Las características técnicas de estás cabinas son las que se muestran a continuación o similares dependiendo de la disponibilidad y la tecnología:

Tabla 6. *Características eléctricas cabinas de baterías lado DC*

	Cabinas
Energía almacenada (comienzo de vida)	5.015 kWh
Tensión mínima	1.123,2 V
Tensión máxima	1.497,6 V
C-rate nominal de carga/descarga	0,25C

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONLLEVA POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Tabla 7. *Características físicas cabinas de baterías*

	Cabinas
Ancho	2.438 mm
Largo	6.058 mm
Alto	2.896 mm
Peso	42.000 kg

7.1 Convertidor AC/DC-DC/AC

Los convertidores son los equipos encargados de transformar la corriente continua almacenada por las baterías en corriente alterna sincronizada con la de la red a la que se conecta el sistema, así como de proceder a la conversión a corriente continua de la corriente alterna proveniente de la red a la que se conecta el sistema para la carga de las baterías. Por lo tanto, los convertidores serán bidireccionales, permitiendo tanto alternar como rectificar la corriente.

El funcionamiento de los convertidores es totalmente automático. A partir de un valor de potencia de entrada suficiente, la electrónica de potencia implementada en el convertidor supervisa la tensión y la frecuencia de red y a partir de ahí comienza el proceso de acondicionamiento de potencia. Para la carga de las baterías, el convertidor adaptará la tensión entrante a la tensión nominal de la batería, empleando los filtros necesarios para evitar el rizado y proporcionar una tensión constante.

Los convertidores trabajan de forma que permiten controlar la energía en ambos sentidos, es decir, serán capaces de cargar o descargar las baterías conforme a las consignas que el sistema de control le facilite.

El convertidor se desconectará en las siguientes circunstancias:

- Fallo de red eléctrica: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el convertidor se encuentra en vacío y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento, est desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisibl convertidor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Temperatura elevada: el convertidor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación no forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.

Estos convertidores no están provistos de transformadores de aislamiento galvánico en su interior, ya que el transformador estará dispuesto inmediatamente después del convertidor, garantizando de esta manera el aislamiento galvánico entre red y la instalación de almacenamiento.

En la instalación de almacenamiento, cada dos (2) racks de cada cabina de baterías se conectará un (1) convertidor por lo que, en total, se instalarán veinticuatro (24) convertidores del fabricante Sungrow, integrados en la cabina de baterías modelo ST5015UX-4H, o similar. Las características técnicas de estos convertidores son las que se muestran a continuación o similares dependiendo de la disponibilidad y la tecnología:

Tabla 8. *Características eléctricas convertidores Tipo 1 AC/DC-DC/AC*

Características eléctricas	Valor	Unidad
Potencia aparente del convertidor	210 @45ºC	kVA
Rango de tensión de baterías DC	1.123,2 – 1.497,6	V
Tensión máxima DC	1.500	V
Corriente nominal en descarga AC	175,715 @45ºC	A
Rango de tensión AC	621-759	V
Tensión nominal de salida (AC)	690	V
Distorsión armónica total	<3	%
Euroeficiencia	99	%

Tabla 9. *Características eléctricas convertidores Tipo 2 AC/DC-DC/AC*

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE EL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Características eléctricas	Valor	Unidad
Potencia aparente del convertidor	209 @45ºC (Potencia limitada)	kVA
Rango de tensión de baterías DC	1.123,2 – 1.497,6	V
Tensión máxima DC	1.500	V
Corriente nominal en descarga AC	174,88 @45ºC	A
Rango de tensión AC	621-759	V
Tensión nominal de salida (AC)	690	V
Distorsión armónica total	<3	%
Euroeficiencia	99	%

Tabla 10. *Características eléctricas convertidores Tipo 3 AC/DC-DC/AC*

Características eléctricas	Valor	Unidad
Potencia aparente del convertidor	208 @45ºC (Potencia limitada)	kVA
Rango de tensión de baterías DC	1.123,2 – 1.497,6	V
Tensión máxima DC	1.500	V
Corriente nominal en descarga AC	174,04 @45ºC	A
Rango de tensión AC	621-759	V
Tensión nominal de salida (AC)	690	V
Distorsión armónica total	<3	%
Euroeficiencia	99	%

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

8. ESTACIÓN DE POTENCIA

La instalación de almacenamiento incluye:

- Una (1) estación de potencia compuesta por: un (1) transformador de potencia de simple devanado (25/0,69 kV de 5,14 MVA) y celdas de media tensión.

La estación de potencia serán del fabricante Sungorw, de la serie MVS5000-LS, o similar. A continuación, se detallan sus principales equipos:

8.1 Transformador BT/MT

El transformador que se sitúe en la estación de potencia será el encargado de adaptar la tensión de salida de los convertidores a la tensión nominal de la red de la instalación.

El transformador cumplirá con lo indicado en la Instrucción técnica complementaria ITC-RAT 07 "Transformadores y autotransformadores de potencia" del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 337/2014, así como la norma UNE-EN 60076.

El transformador de potencia será de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislado en baño de aceite y enfriamiento natural. El transformador será de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñado para instalaciones de almacenamiento y diseñado para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

En el caso de transformadores con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada dando, de esta manera, cumplimiento a lo determinado en el punto 5.1 Sistemas contra incendios, recogido en la ITC-RAT 15 Instalaciones Eléctricas de Exterior que forma parte del Reglamento de Alta Tensión aprobado mediante el Real Decreto 337/2014, de [illegible] mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaci eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

El transformador estará diseñado de forma que sean capaces de soportar sin daño, en cualquiera de las tomas solicitaciones mecánicas y térmicas producidas por un cortocircuito externo. Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo a lo indicado en la norma IEC 60076-5.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

La instalación de almacenamiento dispondrá de una estación de potencia con un (1) transformador cuyas características principales son las siguientes:

Tabla 11. *Características eléctricas transformador*

Características eléctricas	Valor	Unidad
Potencia del transformador	5.140	kVA
Tensión de servicio primario	25.000	V
Tensión de servicio secundario	690	V
Grupo de conexión	Dy11	-
Refrigeración	ONAN	-
Impedancia de cortocircuito	8 (Tolerancia ± 10)	%

De esta forma, se instalará en total un (1) transformador con simple devanado secundario 25/0,690 kV 5,14 MVA que dará servicio a veinticuatro (24) convertidores.

8.2 Celdas de media tensión

En las mismas plataformas que alberga el transformador se instalarán las celdas de media tensión que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Las celdas de media tensión y sus interruptores emplearán gas SF6 como medio aislante y de ruptura u otros medios conforme a la normativa de aplicación, teniendo en cuenta la fecha de puesta en funcionamiento

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores:

Tabla 12. *Características celdas de media tensión*

Características eléctricas	Valor	Unidad
Tensión máxima de servicio	36	kV
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial	70	kV

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Características eléctricas	Valor	Unidad
Nivel de aislamiento a onda de choque tipo rayo	170	kV (val. cresta)
Intensidad nominal embarrado	630	A
Intensidad nominal de corte	25	kA

El módulo de celdas de la estación de potencia contará con la siguiente configuración:

- Una (1) celda de protección de transformador y una (1) celda de línea, compuestas por el siguiente aparellaje:
  - Celda de protección de transformador:
    - Un (1) juego de barras.
    - Un (1) interruptor-seccionador tripolar de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra).
    - Un (1) interruptor automático tripolar.
    - Tres (3) transformadores de intensidad.
    - Captador capacitivo de tensión.
    - Tres (3) terminales unipolares de conexión de cables.
  - Celda de línea:
    - Un (1) juego de barras.
    - Un (1) interruptor-seccionador tripolar de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra).
    - Captador capacitivo de tensión.
    - Tres (3) terminales unipolares de conexión de cables.

8.3 Armónicos y compatibilidad electromagnética

Los equipos instalados cumplirán con la normativa referente a armónicos y compatibilidad electromagnética cumpliendo con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011 (art. 16).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9. CABLEADO DE BAJA TENSIÓN

En la instalación de almacenamiento, el sistema de corriente continua de baja tensión incluirá el siguiente cableado principal:

- Cableado interno entre los racks de las cabinas de baterías y el convertidor AC/DC-DC/AC asociado.
- Cableado externo entre los convertidores AC/DC-DC/AC y el transformador BT-MT.

El diseño y dimensionado del sistema de corriente continua vendrá establecido por las conexiones internas del propio fabricante entre los racks de baterías y los convertidores. Respecto al cableado correspondiente entre los convertidores y los transformadores de BT-MT cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente y constará de cable unipolar de baja tensión para sistema trifásico.

Los cables unipolares que conectan los convertidores con los transformadores de BT-MT tendrán las siguientes características:

Tabla 13. *Características cables baja tensión (CA)*

Conductor	Aluminio (clase 2)
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica libre de halógenos
Tensión nominal de servicio (U_0/U)	0,6/1 kV (AC)
Tensión máxima en régimen permanente	1,2/1,2 kV (AC_{max})
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	90ºC
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	250ºC

Los cables deberán ser apropiados para su instalación directamente enterrados, en canales registrables o bajo de PVC o similar, así como resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación ultravioleta, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

En este proyecto, los cables están dimensionados para garantizar una caída de tensión máxima del 1% entre los convertidores y el transformador BT-MT.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

La conexión entre los convertidores asociados y el transformador se realizará mediante seis (6) circuitos compuesto por 3 cables unipolares cada uno de 240mm^2 de sección, de tensión nominal 0,69 kV (AC), flexible, no propagador de llama y de baja emisión de humos.

Los circuitos se instalarán directamente enterrados en zanja, hasta su llegada a la entrada del transformador, en la estación de potencia. En el cruce con viales internos, en caso de realizarse, las zanjas dispondrán de protección mecánica reforzada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

10. CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN

La instalación de almacenamiento tendrá un (1) circuito de media tensión en 25 kV que conectará la estación de potencia con la celda correspondiente de llegada en el centro de protección y medida de la instalación.

La configuración del circuito de media tensión es la siguiente:

- Circuito 1: conformado por una (1) estación de potencia con un (1) transformador con simple devanado secundario, evacuando en el sistema de 25 kV del centro de protección y medida.

La potencia del circuito de media tensión se determina teniendo en consideración la potencia aparente de los convertidores AC/DC-DC/AC.

Tabla 14. *Circuito de media tensión*

Circuito 1 de media tensión		
Origen	Destino	Potencia (MVA)
EP-01	CPyM-01	5,030

El diseño y dimensionado del sistema de corriente alterna de media tensión (25 kV) cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente y constará de circuitos trifásicos conformados con cables unipolares para cada una de las fases.

Los cables unipolares empleados en la red interna de media tensión (25 kV) tendrán las siguientes características:

Tabla 15. *Características cables media tensión*

Conductor	Aluminio (clase 2)
Semiconductora interna	Capa extrusionada de mater conductor
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Semiconductora externa	Capa extrusionada de mater conductor separable en frio
Pantalla metálica	Hilos de cobre
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica libre de halógenos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Tensión nominal de servicio (U_0/U (U_m))	18/30 kV (36 kV)
Tensión a impulsos (U_p)	170 kV cresta
Sección conductores	240 mm^2
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	90ºC
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	250ºC

Los cables deberán ser apropiados para su instalación directamente enterrados o directamente enterrados bajo tubo de PVC o similar, así como resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación ultravioleta, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

En este proyecto, los cables de MT están dimensionados para una caída de tensión máxima del 0,5% para el circuito que evacúa en el centro de protección y medida

Los cables empleados en el circuito de media tensión serán de tensión 18/30 kV del tipo unipolar, conductor de aluminio de secciones 240 mm^2, aislamiento XLPE, con pantalla metálica a base de hilos de cobre y cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos.

El circuito de media tensión se instalará en zanja de dimensiones adecuadas directamente enterrado, salvo en el cruce con caminos o viales que lo hará en zanja de dimensiones adecuadas bajo tubo hormigonado.

La conexión del cable con las celdas de 25 kV en los extremos terminales se realizará mediante conectores tipo enchufables rectos, del tipo Pfisterer o similar tamaño 3 de 36 kV hasta 240 mm^2 de sección de conductor.

Las características técnicas de estos terminales son compatibles con los cables proyectados, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación.

Con respecto a los empalmes, en caso de ser necesarios, serán premoldeados. Los empalmes serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mis características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protec contra degradación, etc.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

11. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la instalación de almacenamiento se deberá realizar teniendo en cuenta la ITC-RAT 13: Instalaciones de puesta a tierra, y la ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra.

11.1 Puesta a tierra de baja tensión

Su objeto, principalmente, es delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

Todas las masas de la instalación, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo enterrado. El cable desnudo, se enterrará a una profundidad no inferior a 0,60 m desde el nivel N.T.E.

Todos los convertidores y estructuras se conectarán equipotencialmente quedando una tierra equipotencial.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, se dispondrá de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito. Para garantizar un buen contacto eléctrico con el electrodo, las conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas: terminales bimetálicos, grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión.

11.2 Puesta a tierra de media tensión

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad bajo la cota del N.T.E. y conformada por conductor de cobre desnudo, que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perim y que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocu del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 ºC en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

12. PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas deben garantizar la operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema de almacenamiento.

La instalación de almacenamiento deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

A continuación, se describen las protecciones asociadas a cada equipo principal:

- Cabinas de baterías: disponen de un sistema de gestión, denominado BMS (Battery Management System) por sus siglas en inglés, que permite monitorear diferentes variables, registrando y comparando tensión e intensidad con los valores de referencia. En ocasiones el BMS emplea una arquitectura distribuida con BMS de cabina, BCU o BMS de rack y BMU o BMS de módulo. Las principales protecciones de estos equipos son:
  - Protección contra sobrecarga: el BCU o BMS de rack actúa sobre el contactor de desconexión del rack. Si llegase a producirse la sobrecarga, el sistema de gestión comunicaría con el SCADA del sistema para actuar sobre las consignas de corriente del convertidor, bien sea en carga o descarga, para revertir el problema.
  - Protección contra cortocircuito: se dispone de protecciones frente a cortocircuitos a nivel celda, rack y bus de corriente continua en el que, para evitar el aporte de corriente de cortocircuito de cada rack a este, se dispone de fusibles. Además, dispondrá de fusibles en la salida de la propia cabina al convertidor, protegiendo también de esta manera el lado de corriente continua del convertidor.
  - Protección de mínima tensión: para evitar que la tensión se sitúe bajo el umbral de segur determinado por el fabricante, el sistema de gestión vigila la tensión a nivel móc comunicando y actuando si se detecta una tensión inferior a la recomendada.
  - Protección de sobretensión: el sistema de gestión, ante tensiones cercanas al nivel límite marcado por el fabricante, comunicará con el convertidor para limitar la corriente de carga, realizará el balance de tensiones (equilibrando cada celda de las que conforma el módulo) o desconectará el rack.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DEJANDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Protección de aislamiento: monitoriza y mide el valor de la resistencia de aislamiento de cada polo a tierra.

- Convertidor AC/DC-DC/AC: dispondrán de elementos de protección tanto en el lado de corriente continua como en el de corriente alterna. A continuación, se enumeran los más importantes: protección de aislamiento DC, interruptor DC motorizado, protección frente a polarización inversa DC, protección frente a cortocircuitos y sobrecargas en la salida, frecuencia de red fuera de rango, anti-isla con desconexión automática, seccionador magnetotérmico AC motorizado y descargadores de sobretensiones atmosféricas DC y AC.
- Celdas de media tensión: las celdas de línea contarán con interruptor-seccionador con tres posiciones (cerrado-abierto-puesto a tierra) y las celdas de protección de transformador incorporarán interruptor-seccionador con tres posiciones (cerrado-abierto-puesto a tierra) e interruptor automático incluyendo las funciones de protección de sobreintensidad de fase y neutro instantánea (50, 50N) y sobreintensidad de fase y neutro temporizada (51, 51N).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

13. SISTEMA DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

El sistema de control y monitorización de la instalación de almacenamiento estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la instalación.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un "sistema" con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la instalación de almacenamiento, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

Las cabinas de baterías, a través del sistema de gestión (BMS) y mediante su arquitectura distribuida, realizan la adquisición y supervisión de diferentes magnitudes eléctricas y físicas, así como de otra serie de datos que, comunicando con el resto de la instalación, permiten la gestión de las órdenes de apertura y cierre de los contactores de conexión de los diferentes racks.

Los convertidores integrados en el sistema de baterías gestionarán los flujos de energía de carga/descarga de las baterías conforme a las consignas que reciba. La coordinación de todos los convertidores que se ubican en la instalación se realiza de forma autónoma por unidad de baterías y se lleva a cabo mediante un controlador PLC.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real el sistema de almacenamiento, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar al funcionamiento del convertidor AC/DC–DC/AC, dando cumplimiento a las demandas del operador del sistema. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Convertidores: envían al sistema de control las variables de entrada y salida del convertidor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo. De igual forma, realizará estas funciones con las cabina baterías.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada estación de potencia.
- Remotas de Adquisición de E/S en las inmediaciones de la subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE CUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Medidores de Facturación ubicados en las inmediaciones de la subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV.
- Sistema de seguridad.
- Sistema PCI.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario.

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el sistema de almacenamiento. Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de "protección" para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

Toda la información a recoger por parte del SCADA se puede clasificar en cuatro tipos de señales:

- ED (entradas digitales): indicaciones, alarmas.
- EM (entradas de medida).
- EC (entradas contadoras).
- SD (salidas digitales): mandos / órdenes.

Con estos sistemas, se dará cumplimiento a lo indicado en la normativa, en la que se expone que las instalaciones de almacenamiento deberán remitir toda la información intercambiada con el operador del sistema en tiempo real. Además, el sistema de control deberá coordinar la instalación de almacenamiento de forma que no se supere la capacidad de acceso máxima que puede ser evacuada.

La comunicación entre los diferentes sistemas de control y monitorización se realizará mediante fibra óptica, cable ethernet o cableado compatible que permita comunicar mediante los protocolos convenientes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

14. SERVICIOS AUXILIARES

Para la alimentación de los servicios auxiliares de la instalación de almacenamiento, se ha previsto la instalación de un (1) transformador de servicios auxiliares conectado a su correspondiente celda en el centro de protección y medida.

Se alimentarán el cuadro de baja tensión que distribuirá la potencia requerida a la estación de potencia y a cada cabina conectado. Entre otros, permitirán la alimentación de los sistemas de alumbrado y fuerza de la estación de potencia y de las cabinas, el sistema HVAC de las cabinas y la UPS.

Los cuadros de baja tensión de la estación de potencia contarán con un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS), asegurando la alimentación continua a las cargas esenciales. Este sistema contará con un rectificador, cargador de batería, inversor sistemas bypass, batería y conexión enchufable.

Para la alimentación de los sistemas de comunicaciones, se instalarán cuadros de corriente continua alimentados desde rectificadores.

Todos los dispositivos de protección (fusibles, interruptores magnetotérmicos y/o diferenciales) de la instalación utilizados, tanto de corriente alterna como de continua de baja tensión, permiten la conexión y desconexión en carga y serán de tipo omnipolar.

Las principales características del transformador de servicios auxiliares son:

Tabla 16. *Características transformador SSAA MT/BT*

Potencia nominal	150 kVA
Relación de transformación	25/0,400-0,230 kV
Conexión	Triángulo/estrella
Grupo de conexión	Dyn11

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

15. CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

15.1 Descripción general de la instalación

El centro de protección y medida que permitirá la conexión de la instalación BESS Stand Alone La Selva con la red de distribución contará con un módulo de celdas de 25 kV, permitiendo la salida de la línea de 25 kV de la instalación de forma subterránea hasta su llegada a la subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV. (El dimensionamiento de la línea de evacuación queda fuera del alcance de este proyecto).

Para el diseño de este centro de protección y medida se seguirá lo indicado en las especificaciones técnicas de E-Distribución Redes Digitales S.L. Se tomará como referencia: *"NRZ101 Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generalidades"; "NRZ102 Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Consumidores en alta y media tensión"; "NRZ104 Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en alta y media tensión"* así como cualquier otra especificación a la que se haga referencia y otras de aplicación que indique la compañía de distribución eléctrica.

Como expuesto arriba, el sistema de 25 kV estará compuesto por un módulo de celdas de montaje interior. El módulo de celdas de la instalación BESS Stand Alone La Selva contará con seis (6) celdas (una (1) celda de línea a subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV, una (1) celda de protección de la instalación, dos (2) celdas de medida, una (1) celda de conexión de la estación de potencia de la instalación de almacenamiento y una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares).

Todas las posiciones de 25 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Para la alimentación de los servicios auxiliares, en el centro de protección y medida se dispondrá de un (1) transformador de servicios auxiliares 25/0,400-0,230 kV 150 kVA que alimentará en baja tensión al cuadro de SSAA.

El centro de protección y medida ocupará una superficie de 19,23 m^2 y estará formado por un edificio de una planta, conformado por una solución prefabricada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR Q UE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

15.2 Emplazamiento

El centro de protección y medida estará situado en el interior del vallado de la instalación BESS Stand Alone La Selva. Estará situado en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña. Como referencia, la coordenada aproximada (coordenadas UTM sistema de referencia ETRS89 H31) del centro de protección y medida es la siguiente:

Tabla 17. *Coordenadas del centro de protección y medida*

X (m)	Y (m)
345.372,40	4.563.181.20

La parcela en la que se dispone el centro de protección y medida es:

Tabla 18. *Parcela centro de protección y medida*

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Término municipal
12	42	43147A012000420000DF	La Selva del Camp

Se ha proyectado el acceso al centro de protección y medida desde el mismo vial propuesto para la instalación BESS Stand Alone La Selva.

15.3 Descripción esquema unifilar

15.3.1 Sistema de 25 kV

Para el sistema de 25 kV se ha optado por un módulo de celdas, con esquema de simple barra, tipo interior, en celdas blindadas SF6 como medio aislante y de ruptura u otros medios conforme a la normativa de aplicac teniendo en cuenta la fecha de puesta en funcionamiento. Compuesto por:

Módulo de celdas BESS Stand Alone La Selva:

- Una (1) celda de línea a la subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV.
- Una (1) celda de protección de la instalación.
- Dos (2) celdas de medida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Una (1) celda de línea de conexión de la estación de potencia de la instalación de almacenamiento.
- Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares.

Cada una de las posiciones de 25 kV estará debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

En las propias salas que conforman el edificio del centro de protección y medida se ubicarán los cuadros y equipos de control, armarios de protecciones, cuadros de distribución de servicios auxiliares, equipos rectificador-batería, equipos de medida y celdas de 25 kV.

15.3.1.1 Aparellaje

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

Módulo de celdas BESS Stand Alone La Selva:

- Una (1) celda de línea a la subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV.
  - Un (1) juego de barras.
  - Un (1) interruptor-seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra
  - Indicador capacitivo de presencia de tensión.
  - Terminales unipolares.
- Una (1) celda de protección de la instalación.
  - Un (1) juego de barras.
  - Un (1) seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
  - Un (1) interruptor automático tripolar.
  - Indicador capacitivo de presencia de tensión.
  - Tres (3) transformadores de intensidad.
  - Tres (3) transformadores de tensión.
  - Terminales unipolares.
- Dos (2) celdas de medida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Un (1) juego de barras.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Tres (3) transformadores de tensión.

> Una (1) celda de conexión de la estación de potencia de la instalación de almacenamiento.

- Un (1) juego de barras.
- Un (1) interruptor-seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
- Indicador capacitivo de presencia de tensión.
- Terminales unipolares.

> Una (1) celda de alimentación a transformador de servicios auxiliares.

- Un (1) juego de barras.
- Un (1) interruptor-seccionador tripolar de tres posiciones con puesta a tierra.
- Tres (3) fusibles limitadores.
- Indicador capacitivo de presencia de tensión.
- Terminales unipolares.

15.3.2 Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

Sistema de alumbrado y fuerza.

Sistema anti-intrusismo.

Sistema de detección de incendio.

Sistema de climatización y ventilación en las salas del edificio.

15.3.3 Otras instalaciones

Los aparatos de medida, mando, control y protecciones son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han centralizado en cuadros destinados a tal fin en el edificio.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

15.4 Aislamiento

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado vienen especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión", ITC-RAT 12, y son los siguientes:

En 25 kV, el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 36 kV, soportando un valor de cresta de 170 kV ante impulsos tipo rayo y 70 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

15.5 Celdas de 25 kV

Las características constructivas de las celdas son: tipo encapsulado metálico, aislamiento en SF6 u otros medios conforme a la normativa de aplicación, teniendo en cuenta la fecha de puesta en funcionamiento, para instalación en interior. Las celdas están fabricadas de acuerdo con la norma IEC 62271-200 y cumplen con la denominación de "aparamenta blindada".

El embarrado principal, aislado en silicona, apantallado y conectado a tierra, está ubicado fuera del compartimento de SF6, mientras que el interruptor automático emplea gas SF6 como medio de aislamiento, confiriendo a estas celdas las siguientes ventajas:

- Dimensiones reducidas.
- Insensibilidad a la contaminación atmosférica, polvo, insectos, etc., de todas las partes en tensión.
- Alta fiabilidad derivada de la insensibilidad de los agentes externos.
- Alta disponibilidad derivada de la reducida necesidad de mantenimiento.

Las celdas están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito e compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de fo segura trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio. Cada celda consta de los siguientes compartimento

- Embarrado general.
- Cuba de SF6.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Compartimento de cables de potencia.
- Compartimento de baja tensión.

La intensidad nominal de los embarrados principales es de 630 A.

Embarrado general:

Está aislado en silicona, apantallado y conectado a tierra, está ubicado en la parte trasera superior de la celda, fuera del compartimento de SF6 y en su interior se pueden encontrar los siguientes elementos:

- Embarrado principal y conexiones.
- Transformadores de tensión (opcional) enchufables en las barras generales.
- Transformadores toroidales de intensidad (opcionales) en las barras generales.

Cuba de SF6:

Este compartimento utiliza gas SF6 como agente aislante y contiene el interruptor automático y el seccionador de tres posiciones. Está situado en la parte central de la celda y a él se conectan los cables de potencia y el embarrado general a través de pasatapas.

Compartimento de baja tensión:

Este compartimento se encuentra separado de la zona de Media Tensión, está ubicado en la parte superior de la celda y contiene relés y el resto de elementos de protección y control auxiliares de Baja Tensión.

Compartimento de cables de potencia:

Está situado en la parte inferior de la celda, con acceso por la parte frontal y contiene:

- Conectores de cables de potencia.
- Transformadores de tensión con desconectador (opcional).
- Transformadores de intensidad (opcionales).

La chapa frontal de las celdas presenta diferentes mandos e indicadores, así como un esquema sinóptico.

Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Características celdas 25 kV

Tensión de operación	25 kV
Tensión máxima de aislamiento	36 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial	70 kV
Tensión soportada con onda de choque tipo rayo	170 kV

15.5.1 Aparellaje

Cada una de las celdas estará compuesta por el aparellaje expuesto en los apartados anteriores:

15.5.1.1 Interruptor

Características interruptor 25 kV

Tensión asignada	36 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial	70 kV
Tensión soportada con onda de choque tipo rayo	170 kV
Gas de aislamiento	SF6
Intensidades nominales: Celda de protección de la instalación	630 A
Poder de corte simétrico	25 kA

15.5.1.2 Transformadores de intensidad

Transformadores de intensidad celda de medida:

Características transformadores de intensidad celdas de medida

Intensidades primarias nominales	150 A
Intensidades secundarias nominales	5-5-5 A
Potencias y clases de precisión Protección Medida Medida/ Facturación	 12,5 VA 5P20 10 VA Cl 0,5 10 VA Cl 0,2s

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Transformadores de celda de protección:

Características transformadores de intensidad celda de protección

Intensidades primarias nominales	150 A
Intensidades secundarias nominales	5-5-5 A
Potencias y clases de precisión Protección Medida Medida/ Facturación	 12,5 VA 5P20 10 VA Cl 0,5 10 VA Cl 0,2s

15.5.1.3 Transformadores de tensión.

Características transformadores de tensión

Tensión máxima de servicio	36 kV
Relación (kV)	27,5/√3 / 0,110/√3 – 0,110/√3 – 0,110/3
Potencias y clases de precisión Facturación Medida Protección	 10VA Cl 0,2 10VA Cl 0,2 -3 P 25VA Cl 3 P

15.5.1.4 Seccionadores de puesta a tierra.

Los seccionadores son de 3 posiciones (Abierto-Cerrado-PAT) con mando manual.

Características seccionadores 25 kV

Tensión asignada	36 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (entre fases y tierra)	70 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (a través de la distancia de seccionamiento)	80 kV
Tensión soportada con onda de choque tipo rayo (entre fases y tierra)	170 kV
Tensión soportada con onda de choque tipo rayo (a través de la distancia de seccionamiento)	195 kV
Intensidades nominales:	630 A

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

15.6 Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares del centro de protección y medida serán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de dos cuadros de centralización de aparatos uno de corriente alterna y otro de corriente continua, formados por bastidores modulares a base de perfiles y paneles de chapa de acero.

El cuadro consta de dos zonas diferenciadas e independientes, donde se alojan respectivamente los servicios de corriente alterna y corriente continua.

Cada servicio está compartimentado independientemente y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

15.6.1 Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A.)

Para disponer de estos servicios se ha previsto la instalación de un transformador de 150 kVA, que se montará en el interior del edificio. Este transformador se conectará a su correspondiente celda de 25 kV de alimentación a servicios auxiliares y, a su vez, alimentará en baja tensión el cuadro de servicios auxiliares.

15.6.2 Servicios auxiliares de Corriente Continua (C.C.)

Para la tensión de corriente continua se ha proyectado la instalación de un equipo compacto rectificador-batería de 125 V.c.c., que alimentará los circuitos de control y fuerza.

Además de los equipos mencionados anteriormente se instalará una fuente de alimentación conmutada para los equipos de comunicaciones, que se alimentará a 125 V.c.c. y tendrá una tensión de salida de 48 V.c.c.

15.6.3 Protecciones CC y CA

Todos los dispositivos de protección (fusibles, interruptores magnetotérmicos y/o diferenciales) de la instalac tanto de corriente alterna como de continua de baja tensión, utilizados permiten la conexión y desconexión en c y serán de tipo omnipolar.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

15.7 Cuadros de control y armarios de protecciones

El mando y control del centro de protección y medida, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios constituidos por paneles de chapa de acero y un chasis formado con perfiles y angulares metálicos del mismo material.

15.7.1 Unidades de control

El mando y control del centro de protección y medida será de tipo digital y estará constituido por:

- Una (1) unidad de Control (UCS), dispuesta en un armario de chapa de acero en el que se ubicarán, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales de los servicios auxiliares y una bandeja para la instalación de los módems de comunicación con el Telemando.
- Una Unidad de Control de Posición (UCP), integrada en cada celda.

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

15.7.2 Protecciones

En las celdas de 25 kV que incorporen protección con interruptor automático se instalarán, al menos, protecciones contra sobreintensidades (50/51, 50N/51N, 67N), protección de mínima tensión (27), protección de tensión máxima (59), protección de máxima tensión homopolar (59N), protección de contacto a tierra (64), protección de mínima y máxima frecuencia (81m-M) y protección de sincronismo (25).

15.8 Sistemas complementarios en el edificio

Se instalarán en el edificio las siguientes instalaciones complementarias:

- Sistema de alumbrado. El alumbrado interior en el edificio se realizará con pantallas LED que proporcionarán la iluminación exigida a cualquier necesidad. Se instalará un sistema de

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

alumbrado de emergencia, compuesto por lámparas y alimentado en corriente continua con posibilidad de doble ciclo (uno automático y otro manual).

- Sistema de fuerza. Se instalarán las tomas de fuerza necesarias y adecuadas para los usos a realizar en cada una de las salas del edificio.
- Sistema de detección de humos en el edificio. La activación de este sistema emitirá una alarma que se transmitirá por telemando.
- Sistema de extinción de incendios con medios manuales.
- Sistema anti-intrusos en el edificio mediante contactos de puerta y alarma, que también se transmitirá por telemando.
- Sistema de ventilación con rejillas de extracción.

15.9 Instalación de puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra del centro de protección y medida se integrará con la puesta a tierra de la instalación de almacenamiento de forma que se verifiquen las tensiones de paso y contacto.

15.10 Obra civil

Se instalará un edificio formado por elementos modulares prefabricados de hormigón armado con aislamiento térmico, realizándose “in situ” la cimentación (si fuese necesaria) y solera para el asiento y fijación de dichos elementos prefabricados y de los equipos interiores del edificio, así como la organización de las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control. La evacuación del agua se realizará directamente hacia el exterior con canalones bajantes exteriores.

Si fuese necesario, se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos las siguientes características:

- Estará construida en hormigón armado.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del edificio sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

- Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.
- La superficie del edificio será de 19,23 m2 en una sola planta.
- Los paneles de fachada se revestirán con capa de mortero (enfoscado) con lo que se busca respetar las tipologías y colores de las edificaciones de la zona.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

16. OBRA CIVIL

La obra civil para la construcción de la instalación de almacenamiento consistirá en:

16.1 Explanación y acondicionamiento del terreno

Se proyectará la ejecución de la explanación y acondicionamiento del terreno a un único nivel a la cota de proyecto, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la capa vegetal de dicha zona, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores a la explanada, procediéndose, posteriormente, a la realización de los trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la cota de explanación.

La transición de la explanada con el terreno natural se resolverá mediante taludes.

La instalación se implantará en un lugar con reducida pendiente para minimizar el movimiento de tierras y por lo tanto minimizar en mayor medida el impacto ambiental sobre el terreno y paisaje.

La cota de terminado de grava de la explanada quedará 10 cm por encima de la cota de explanación.

16.2 Cerramiento perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la instalación de almacenamiento estará formado por una malla metálica, fijado todo sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado.

Además de lo señalado anteriormente, en todas las orientaciones del cerramiento se instalarán señales de advertencia de peligro por alta tensión, con objeto de advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.

Se dotará de un acceso formado por dos puertas metálicas, una peatonal de una hoja y 1 m de anchura y otra el acceso de vehículos de dos hojas y 6 m de anchura.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

16.3 Accesos y viales interiores

La instalación de almacenamiento tiene un acceso principal que se realizará por la parcela con referencia catastral 43147A012000420000DF que posteriormente entroncará con el camino público denominado Cami de Morell de la Horta con referencia catastral 08099A004090060000AZ.

Tabla 19. *Coordenadas UTM 31 ETRS89 del acceso local a la instalación BESS Stand Alone La Selva*

Nº	X	Y
Acceso Local	345.343,90	4.563.138,25

Tabla 20. *Coordenadas UTM 31 ETRS89 entronque camino de acceso con camino público a la instalación BESS Stand Alone La Selva*

Nº	X	Y
Entronque Camino Acceso	345.293,95	4.563.085,80

Se construirán los viales interiores necesarios para permitir el acceso de los equipos de transporte y mantenimiento requeridos para el montaje y conservación de los elementos de la instalación de almacenamiento.

16.4 Cimentaciones

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la instalación de almacenamiento, nivelación, fijación y anclaje de los equipos de la instalación de almacenamiento.

Para las cabinas de baterías se emplearán dados de hormigón situados en su perímetro que permitirán el asiento sobre el terreno elevándolo lo necesario para realizar la correcta conexión del cableado.

Para la estación de potencia, centro de control y centro de protección y medida, se realizarán losas de horm que dispondrán de las entradas y salidas de cableado necesarias para el correcto funcionamiento de los equi Las losas contarán con firme sin obstáculos alrededor de los equipos principales para el tránsito de las persona

Además de las anteriores, se realizarán las cimentaciones necesarias para los elementos auxiliares tales como soportes iluminación, carteles de obra, etc...

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

16.5 Canalizaciones eléctricas

Se construirán todas las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia, control, alumbrado, fuerza y telecomunicaciones. Según el caso, se instalarán directamente enterrados en zanja o directamente enterrados en zanja bajo tubo. Se buscará que las canalizaciones queden, en todo momento, accesibles.

El sistema de canalización diseñado para cada tipo de circuito de la instalación de almacenamiento es el siguiente:

- Circuitos de baja tensión corriente alterna: discurrirán en zanjas de dimensiones adecuadas directamente enterrados, salvo en el cruce con caminos o viales que lo hará en zanja de dimensiones adecuadas bajo tubo hormigonado.
- Circuitos de baja tensión de corriente alterna para servicios auxiliares: discurrirán en las mismas zanjas directamente enterrados que los circuitos de baja tensión.
- Circuito de media tensión 25 kV: discurrirá en zanja de dimensiones adecuadas directamente enterrado, salvo en el cruce con caminos o viales que lo hará en zanja de dimensiones adecuadas bajo tubo hormigonado.
- Circuitos de control y comunicaciones: se dispondrán, en la medida de lo posible, directamente enterrados en zanja, conjuntamente con los circuitos de baja y media tensión. En caso de emplearse zanjas únicamente para ellos, se dispondrán bajo tubo.

Para los circuitos de baja tensión directamente enterrados, la profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,7 m en tierra.

Para los circuitos de media tensión directamente enterrados, la profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Sobre el fondo de zanja, se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños sobre la que se dispondrán los circuitos de media tensión. Los laterales de zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Las líneas correspondientes a comunicaciones se tenderán en la anterior capa de arena definida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Para proteger los cables frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables.

Finalmente, se rellena la zanja con la misma tierra procedente de las excavaciones para compactar por tongadas, con un espesor de 15 cm, donde se instalará la cinta de señalización sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos, manteniendo una distancia mínima a los cables de 25 cm. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

En el caso de que la zanja de media tensión discurra bajo vial, contará con las siguientes características: el relleno inferior será de arena de río. Sobre dicho relleno se colocarán los circuitos de media tensión contenidos en tubos, los cuales se embeberán en hormigón. La capa de hormigón también alojará un tubo para los circuitos de comunicaciones. Finalmente, se rellenará la zanja con una capa de la misma tierra procedente de las excavaciones para compactar por tongadas, donde se instalará la cinta de señalización sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos. Sobre esta última capa irá dispuesto el firme del vial.

16.6 Sistema de drenaje aceite transformadores

No se considera la construcción de foso de recogida de aceite para los transformadores de los convertidores de la estación de potencia, puesto que estas incorporan un cubeto metálico con una válvula de drenaje que conecta al filtro de aceite (separador de agua).

Para este caso se considera una arqueta bajo el filtro separador de aceite, para el drenaje del agua que expulse el filtro. El agua se drenará al terreno a través de una cama de piedras.

16.7 Drenaje de aguas pluviales

Se dotará a la instalación de una red de drenaje superficial que sea capaz de captar y conducir al exterior del rec las aguas procedentes de las lluvias o del subsuelo para proteger contra la humedad a los edificios, vi cimentaciones, obras de contención de tierras, etc.

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenant arquetas que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la instalación de almacenamiento, vertiendo en las cunetas próximas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

16.8 Terminado de la instalación

Acabada la ejecución del edificio, cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm de espesor para dotar de uniformidad la superficie de la instalación de almacenamiento. Se favorecerá este pavimento oscuro para reducir la contaminación lumínica.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

17. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

La definición del sistema de medida de la instalación de almacenamiento, se realizará cumpliendo el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y sus instrucciones técnicas complementarias, así como con los criterios de la certificadora zonal.

La instalación de almacenamiento dispondrá de medida principal y redundante, situadas en el centro de protección y medida instalado en el entorno de la subestación SE La Selva 25 kV, esta medida será realizada en base a lo estipulado en las especificaciones técnicas de E-Distribución Redes Digitales S.L. Se tomará como referencia: "*NRZ001 Especificaciones Particulares para instalaciones de e-distribución en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV*". Además de esta medida principal y redundante, en el centro de protección y medida instalado en el interior de la instalación de almacenamiento se dispondrá de una medida comprobante

En caso de requerirse, para los servicios auxiliares de la instalación BESS Stand Alone La Selva, en el devanado de 400 V del transformador de servicios auxiliares, se instalarán equipos de medida principal y redundante de forma que se registre la energía destinada al consumo en baja tensión. Estos equipos cumplirán con la normativa de aplicación, así como con los criterios de la certificadora zonal.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

18. SISTEMAS AUXILIARES

18.1 Sistema de ventilación y climatización

Las cabinas de baterías contarán con un sistema HVAC (Heating, ventilation and air conditioning) que permitirá mantener la temperatura de los mismos en el rango de temperatura adecuado, de forma que se mejore el rendimiento del sistema y su vida útil.

Este sistema es alimentado externamente y se dispondrán sensores integrados con el sistema de control para monitorizar la temperatura de los módulos, racks y cabina, encendiendo o apagando automáticamente la refrigeración, llevando a cabo la correcta gestión térmica.

El sistema HVAC de cada cabina estará compuesto por una (1) unidad y se diseñará en cumplimiento con las certificaciones CE.

18.2 Sistema contra incendios

La instalación de almacenamiento contará con un sistema de protección contra incendios, de acuerdo con la normativa vigente.

Cada cabina de baterías lleva un sistema automático de detección, alarma y extinción de incendio.

La finalidad del sistema contra incendios es la de detectar e informar de un incendio a tiempo, y tomar medidas eficaces para controlar y extinguir el fuego.

El sistema puede enviar una señal a los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, a la fuente de alimentación auxiliar y a otros equipos relacionados, para detener el funcionamiento y limitar la propagación del fuego.

Además, la cabina de baterías lleva incorporado un sistema contra incendios compuesto por una bombona de extintor, conductos de circulación de gas, boquillas de gas repartidos a lo largo de todo el espacio del interior cabina, dos sensores térmicos, dos sensores de humos, sonido y luz de alarma tanto en el interior como en el ext del contendor, botón de marcha/paro en la parte exterior, indicador de gas en la parte exterior del cabina y opción de detección de gas en el interior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Además, se instalarán extintores de incendio portátiles. Los extintores y su agente extintor serán seleccionados e instalados de acuerdo con lo indicado en la normativa vigente de aplicación.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15m.

18.3 Alumbrado y fuerza

La construcción de la instalación de almacenamiento se integrará con un sistema de alumbrado con un nivel lumínico suficiente para poder efectuar las maniobras precisas con el máximo de seguridad, además de un sistema de alumbrado de emergencia.

La instalación de almacenamiento dispondrá de tomas de fuerza correctamente distribuidas para dotar de alimentación a los equipos que así lo requieran. La tensión de alimentación será de (3∾ + N) 400/230 Vca. y 50 Hz.

18.3.1 Alumbrado exterior

Los equipos de alumbrado a instalar permitirán la ejecución de maniobras y revisiones necesarias cumpliendo las siguientes premisas:

- Con carácter general, no se instalarán luminarias en una posición tal que envíen luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
- El espectro de luz será tal que se evitará una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores a 54 nm como la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
- Los lugares a iluminar serán los indispensables, evitando así la intrusión lumínica en espacios innecesarios y la emisión directa al cielo.

Por lo anterior, para la iluminación exterior se montarán proyectores de aluminio anodizado, cerrados, que aloj lámparas de 250 y 400 W tipo LED.

Los proyectores se instalarán sobre soportes de una altura suficiente y adecuadamente orientados con el fi facilitar las labores de mantenimiento.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO YA CORRECCIÓN FORMAL DE LO MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

El encendido de este alumbrado se produce manual o automáticamente por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares, en el que irá montado el contactor y los fusibles que protegen el correspondiente circuito.

18.3.2 Alumbrado de emergencia

Se instalará un sistema de alumbrado de emergencia, compuesto por lámparas y alimentado en corriente continua con posibilidad de doble ciclo (uno automático y otro manual).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y SU CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

19. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de La Selva del Camp.
- Agencia Catalana d l'Aigua (ACA), del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Cataluña.
- Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica-Secretaria de Transició Ecològica- Direcció General de Polítiques Ambientals i Medi Natural
- E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
- EWD Energy FV I S.L

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

20. PLANIFICACIÓN

Teniendo en cuenta las posibilidades de acopio de materiales y las necesidades del servicio, el tiempo necesario para la ejecución de las obras que se detallan en el presente Proyecto puede estimarse en cuatro meses.

Tabla 21. *Planificación instalación de almacenamiento*

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
1. Construcción: Obra civil				
2. Construcción: Montaje y prueba de equipos				
3. Puesta en servicio				

Madrid, diciembre de 2024

Enrique Romero Sen

Ingeniero Indus

Colegiado en Burgos nº 1

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Diciembre 2024-v02

Documento 1: BESS Stand Alone La Selva
Anexo 1.1: Cálculos justificativos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial
02	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Comentarios cliente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Contenido

1. OBJETO 5

2. CABLEADO BAJA TENSIÓN 6

2.1 Descripción de los cables 6
2.2 Condiciones de instalación 7
2.3 Intensidad máxima admisible 7
2.4 Caída de tensión 11
2.5 Resultados cableado baja tensión 11
2.5.1 Intensidad máxima admisible 11
2.5.2 Caída de tensión 12

3. CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN 14

3.1 Descripción de los cables 15
3.2 Condiciones de instalación 15
3.3 Circuitos 16
3.4 Intensidad máxima admisible 16
3.5 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor 19
3.6 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla metálica 21
3.7 Caída de tensión 22
3.8 Pérdida de potencia 23
3.9 Resultados cableado media tensión 24
3.9.1 Intensidad máxima admisible 24
3.9.2 Intensidad máxima admisible en cortocircuito en conductor y pantalla metálica 24
3.9.3 Caída de tensión y pérdida de potencia 24

4. RED DE TIERRAS INFERIORES

4.1 Cálculo red de tierras inferiores 28

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

5. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 37
5.1 Introducción 37
5.2 Legislación de aplicación 41
5.3 Limitación de campo magnético 41
5.4 Cálculo del campo magnético en la estación de potencia 42
5.4.1 Posiciones blindadas 44

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1. OBJETO

Este Anexo tiene por objeto presentar los cálculos justificativos asociados a las infraestructuras eléctricas de la instalación BESS Stand La Selva, siendo estos:

- Cálculos eléctricos cableado baja tensión. Se realizará la justificación del cableado empleado entre la caja de combinación DC de los contenedores de baterías y el convertidor AC/DC-DC/AC asociado. El dimensionamiento de los cables entre racks y la caja de combinación DC de los contenedores será realizado por el fabricante.
- Cálculos eléctricos cableado media tensión. Se realizará la justificación del cableado empleado en el circuito de media tensión que conecta las estaciones de potencia de la instalación de almacenamiento con la celda de 25 kV del centro de seccionamiento.
- Cálculos de red de tierras inferiores. Se realizará el cálculo de la red de puesta a tierra de la instalación de almacenamiento.
- Cálculo campo electromagnético. Para justificar el cumplimiento de la normativa de aplicación se presentan los cálculos asociados a las estaciones de potencia.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2. CABLEADO BAJA TENSIÓN

Para el cálculo del cableado de baja tensión a instalar en la instalación de almacenamiento entre el convertidor DC/AC de las cabinas de baterías y el transformador de alta tensión asociado se seguirá la siguiente normativa de aplicación:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- UNE-HD 60364-5-52. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.

El cableado de baja tensión se dimensionará para cumplir con los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Atendiendo a las características constructivas de los cables empleados y a su sistema de instalación, se procederá al dimensionamiento de las secciones de conductor de forma que la intensidad de la instalación sea inferior a la intensidad máxima admisible.

$$I_{instalación} < I_{max.adm.}$$

- Caída de tensión. Los cables estarán dimensionados para garantizar una caída de tensión máxima del 1% entre los convertidores y el transformador MT/BT.

2.1 Descripción de los cables

Los cables empleados en esta instalación tendrán las siguientes características:

Tabla 1. *Características cables baja tensión (CC)*

Conductor	Aluminio (clase 2)
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica libre halógenos
Tensión nominal de servicio (U_0/U)	1,5/1,5 kV (DC)
Tensión máxima en régimen permanente	1,8 kV (DC_{max})
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	90ºC

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	250ºC

2.2 Condiciones de instalación

Los circuitos entre el convertidor DC/AC de las cabinas de baterías y el transformador de alta tensión del PCS asociado se instalarán directamente enterrado.

La temperatura del terreno considerada para el diseño será de 25ºC.

La resistividad del terreno considerada para el diseño será de 1,5 K·m/W.

La cantidad de circuitos agrupados será de seis (6).

En caso de que se produzca el cruce de caminos, los cables se dispondrán en tubo. Para las canalizaciones enterradas entubadas de baja tensión se considera que la sección del tubo es al menos 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Atendiendo a la Tabla A.52.3 de la UNE-HD 60364-5-52, se considera que directamente enterrado se corresponde con el elemento número 73, cables unipolares o multipolares con cubierta en el suelo: con protección mecánica complementaria, cuyo método de instalación de referencia a utilizar para obtener las intensidades admisibles es el D2.

A continuación, se resumen las condiciones de instalación anteriormente expuestas:

- La temperatura del terreno se considera de 25 ºC.
- La resistividad térmica del terreno se considera de 1,5 K·m/W.
- Se instalarán un máximo de seis (6) circuitos con una separación de 125mm en cada zanja.

2.3 Intensidad máxima admisible

La corriente máxima admisible de los cables depende de sus características constructivas y las característica instalación. La corriente admisible (Iadm) del conductor se corregirá en función de:

- Temperatura del terreno (F_{temp}).
- Número de circuitos en paralelo (F_{agrup}).

De esta manera:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

$$I_{max.adm.} = F_{temp} \cdot F_{agrup.} \cdot I_{adm}$$

Considerando la UNE-HD 60364-5-52, las corrientes admisibles, para una temperatura del terreno de 25ºC en el terreno, en amperios, para el método de instalación D2 con cables de conductor de aluminio, aislamiento XLPE y tres conductores cargados son:

Tabla 2. *Corriente admisible conductores, tabla B.52.5 (UNE-HD 60364-5-52)*

Sección nominal del conductor (mm²)	Corriente admisible (A)
Aluminio	D2
95	172
120	197
150	220
185	250
240	290
300	326

Los factores de corrección para temperaturas ambiente del terreno diferentes de 25ºC a aplicar a los valores de las corrientes admisibles son:

Tabla 3. *Factores de corrección temperatura del terreno, tabla B.52.15 (UNE-HD 60364-5-52)*

Temperatura ambiente (ºC)	Aislamiento
	XLPE y EPR
10	1,07
15	1,04
20	1,00
25	0,96
30	0,93
35	0,89
40	0,85

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO Y DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Temperatura ambiente (ºC)	Aislamiento
	XLPE y EPR
45	0,80
50	0,76
55	0,71
60	0,65
65	0,60

Dependiendo del número de circuitos en paralelo que se dispongan en contacto en la canalización, se realizará la corrección correspondiente:

Tabla 4. *Factores de corrección agrupación de circuitos, tabla B.52.18 (UNE-HD 60364-5-52)*

Disposición (125mm distancia entre circuitos)	Número de circuitos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12
Directamente enterrados	1,00	0,85	0,75	0,70	0,65	0,60	0,59	0,57	0,55	0,5

Tabla 5. *Factores de corrección para cables enterrados directamente en el suelo, tabla B.52.16 (UNE-HD 60364-5-52)*

Disposición (125mm distancia entre circuitos)	Resistividad térmica del terreno (K·m/W)						
	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Factor de corrección cables Directamente enterrados	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90

Calculamos la intensidad de la instalación de las 3 cabinas que tenemos con la misma configuración con el inve de 210kVA. La potencia en AC a la salida de la cabina de baterías es de 210 kVA por cada inversor, según la t técnica del fabricante. Dado que en cada cabina se tienen contemplados 6 convertidores DC/AC, la potencia total del sistema por cada una de estas cabinas es de 1.260 kVA (AC).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

La intensidad máxima en el circuito entre el convertidor DC/AC y el transformador de alta tensión será la estipulada por el fabricante del inversor. En este caso, la intensidad de salida de la cabina de baterías será de 1.056 A.

Dado que a la salida de la cabina se fraccionará la intensidad en 6 circuitos independientes (cada uno correspondiente a la salida de cada inversor que compone el contenedor de baterías), cada circuito podrá transportar 176 A.

A continuación, se calcula la intensidad de la instalación de la cabina restante donde tenemos inversores limitados. La potencia en AC a la salida tenemos que, de los 6 inversores, 2 estarán limitados a 209 kVA.y 4 inversores estarán limitados a 208 kVA.

- Inversor limitado 209 kVA

La potencia en AC a la salida en esta parte de la cabina tenemos inversores limitados a 209 kVA. Dado que en esta cabina se tienen contemplados 2 de 6 convertidores DC/AC, la potencia total de esta parte del sistema es de 418 kVA (AC).

La intensidad máxima en el circuito entre el convertidor DC/AC y el transformador de alta tensión será la estipulada por el fabricante del inversor. En este caso, la intensidad de salida de la cabina de baterías será de 349,8 A.

Dado que a la salida de la cabina se fraccionará la intensidad en 2 circuitos independientes (cada uno correspondiente a la salida de cada inversor que compone el contenedor de baterías), cada circuito podrá transportar 174,9 A.

- Inversor limitado 208 kVA

La potencia en AC a la salida en esta parte de la cabina tenemos inversores limitados a 208 kVA. Dado que en esta cabina se tienen contemplados 4 de 6 convertidores DC/AC, la potencia total de esta parte del sistema es de 832 kVA (AC).

La intensidad máxima en el circuito entre el convertidor DC/AC y el transformador de alta tensión será la estipu por el fabricante del inversor. En este caso, la intensidad de salida de la cabina de baterías será de 696 A.

Dado que a la salida de la cabina se fraccionará la intensidad en 4 circuitos independientes (cada correspondiente a la salida de cada inversor que compone el contenedor de baterías), cada circuito p transportar 174 A.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO GENERADOR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO YA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Con lo anterior, la sección final seleccionada debe cumplir con el siguiente criterio:

$$I_{instalación} < I_{max.adm.}$$

2.4 Caída de tensión

Para el cálculo de la caída de tensión en circuitos de corriente continua, las ecuaciones de cálculo son:

$$\Delta V\ (V) = 2 \cdot R \cdot L \cdot I$$

$$\Delta V\ (\%) = 100 \cdot \frac{\Delta V}{V}$$

Donde:

- ΔV: caída de tensión [V].
- V: tensión nominal [V].
- R: resistencia del conductor [Ω/m].
- L: longitud total del cable en el tramo considerado [m].
- I: intensidad de la instalación [A].

2.5 Resultados cableado baja tensión

Los resultados de los circuitos entre contenedores de baterías y convertidores se muestran en los siguientes subapartados:

2.5.1 Intensidad máxima admisible

A continuación, se presentan los cálculos de las intensidades máximas admisibles para los circuitos de corri alterna:

Tabla 6. *Tabla de resultados intensidad admisible cableado baja tensión (Inversor 210 kVA)*

Sección (mm^2)	I_{adm} (A)	Nº conductores/fase	F_{temp}	$F_{resistividad}$	F_{agrup}	$I_{max.adm.}$ (A)	$I_{instalación}$ (A)
240	290	1	0,96	1,28	0,6	213,81	176

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Tabla 7. *Tabla de resultados intensidad admisible cableado baja tensión (Inversor 209 kVA)*

Sección (mm^2)	I_{adm} (A)	Nº conductores/fase	F_{temp}	$F_{resistividad}$	F_{agrup}	$I_{max.adm.}$ (A)	$I_{instalación}$ (A)
240	290	1	0,96	1,28	0,6	213,81	174,9

Tabla 8. *Tabla de resultados intensidad admisible cableado baja tensión (Inversor 208 kVA)*

Sección (mm^2)	I_{adm} (A)	Nº conductores/fase	F_{temp}	$F_{resistividad}$	F_{agrup}	$I_{max.adm.}$ (A)	$I_{instalación}$ (A)
240	290	1	0,96	1,28	0,6	213,81	174

Como se puede observar, en ambos casos se cumple el criterio de $I_{instalación} < I_{max.adm.}$

2.5.2 Caída de tensión

A continuación, se presentan los cálculos de la caída de tensión de los circuitos de corriente alterna. Dado que en cada cabina de baterías se obtienen a la salida 6 circuitos correspondientes a los inversores que los componen, se muestran los cálculos simplificados para cada cabina:

Tabla 9. *Tabla de resultados caída de tensión cableado baja tensión*

Tramo	Longitud (m)	I (A)	Tensión nominal (V)	Sección (mm^2)	Conductor	Nº Circuitos	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
BESS-01										
INV -01 a PCS-01	14 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	0,7	0,11%
INV -02 a PCS-01	14 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	0,7	0,11%
INV -03 a PCS-01	14 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	0,7	0,11%
INV -04 a PCS-01	14 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	0,7	0,11%
INV -05 a PCS-01	14 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	0,7	0,11%
INV -06 a PCS-01	14 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	0,7	0,11%
BESS-02										
INV -01 a PCS-01	23 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,2	0,18%

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico visado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentado por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Tramo	Longitud (m)	I (A)	Tensión nominal (V)	Sección (mm^2)	Conductor	Nº Circuitos	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
INV -02 a PCS-01	24 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,2	0,18%
INV -03 a PCS-01	24 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,3	0,18%
INV -04 a PCS-01	25 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,3	0,19%
INV -05 a PCS-01	25 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,3	0,19%
INV -06 a PCS-01	25 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,3	0,19%

Tramo	Longitud (m)	I (A)	Tensión nominal (V)	Sección (mm^2)	Conductor	Nº Circuitos	Resistencia (Ω/km)	Reactancia (Ω/km)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)
BESS-03										
INV -01 a PCS-01	36 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,9	0,28%
INV -02 a PCS-01	36 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,9	0,28%
INV -03 a PCS-01	37 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,9	0,28%
INV -04 a PCS-01	38 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	2,0	0,29%
INV -05 a PCS-01	38 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	2,0	0,29%
INV -06 a PCS-01	39 m	176,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	2,0	0,29%
BESS-04										
INV -01 a PCS-01	29 m	174,9	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,5	0,22%
INV -02 a PCS-01	29 m	174,9	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,5	0,22%
INV -03 a PCS-01	29 m	174,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,5	0,22%
INV -04 a PCS-01	29 m	174,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,5	0,22%
INV -05 a PCS-01	28 m	174,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,5	0,22%
INV -06 a PCS-01	28 m	174,0	690	240	Al	1	0,163	0,081	1,4	0,21%

Como se puede observar, la caída de tensión máxima es inferior al 1,5% en los tramos entre las cajas de combinación DC y los convertidores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sólo electrónico vinculado al usuario/numero BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentador electrónico pro:0829 ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica y verificable en coiibp.es/validacion.aspx con CSV: VIeca8mpvw9889352257

3. CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN

Para el cálculo del cableado de media tensión a instalar en la instalación de almacenamiento que permitirá la conexión con el centro de seccionamiento, se seguirá la siguiente normativa de aplicación:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- UNE 211435-2. Guía para la elección de cables eléctricos para circuitos de distribución de energía eléctrica. Parte 2: Cables de tensión asignada superior a 0,6/1 kV.
- UNE 21192. Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.

El cableado de media tensión se dimensionará para cumplir con los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Atendiendo a las características constructivas de los cables empleados y a su sistema de instalación, se procederá al dimensionamiento de las secciones de conductor de forma que la intensidad de la instalación sea inferior a la intensidad máxima admisible.

$$I_{instalación} < I_{max.adm.}$$

- Intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor. La capacidad de corriente en condiciones de cortocircuito para los conductores seleccionados deberá ser superior al nivel de cortocircuito máximo acontecido en el nivel de 25 kV del centro de seccionamiento y de la subestación SE La Selva.
- Intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla metálica. La corriente de cortocircuito que deberá soportar la pantalla metálica de los cables seleccionados deberá ser superior a los 1.000 A de cortocircuito monofásico a tierra, según marca el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, en el apartado 6.3 de la ITC-LAT-06.
- Caída de tensión. Los cables estarán dimensionados para garantizar una caída de tensión máxima del (por cada circuito.
- Pérdida de potencia. Se tiene en cuenta la potencia transportada por cada uno de los tramos de circuitos para realizar su cálculo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.1 Descripción de los cables

Los cables empleados en esta instalación tendrán las siguientes características:

Tabla 10. *Características cables media tensión*

Conductor	Aluminio (clase 2)
Semiconductora interna	Capa extrusionada de material conductor
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Semiconductora externa	Capa extrusionada de material conductor separable en frio
Pantalla metálica	Hilos de cobre
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica libre de halógenos
Tensión nominal de servicio (U_0/U (U_m))	18/30 kV (36 kV)
Tensión a impulsos (U_p)	170 kVcresta
Sección conductores	240 mm^2
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	90ºC
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	250ºC

3.2 Condiciones de instalación

El circuito de media tensión discurrirá en zanja de dimensiones adecuadas directamente enterrado, salvo en el cruce con caminos o viales que lo hará en zanja de dimensiones adecuadas bajo tubo hormigonado.

Se consideran las siguientes condiciones de instalación tanto para el tramo directamente enterrado y para el tr bajo tubo hormigonado:

- Temperatura del terreno: 25ºC.
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W.
- Agrupamiento: un circuito.
- Profundidad de instalación: 0,8 m.. (directamente enterrado) / 1m (bajo bujo)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.3 Circuitos

La potencia aparente de cada tramo del circuito de media tensión se determina teniendo en consideración la potencia activa máxima de los convertidores AC/DC-DC/AC.

A continuación, se recoge el circuito de media tensión de la instalación de almacenamiento:

Tabla 11. *Circuito de media tensión*

Circuito 1 de media tensión			
Origen	Destino	Longitud (m)	Potencia (MVA)
PCS-01	CPyM-01	37	5,030

3.4 Intensidad máxima admisible

La corriente máxima admisible de los cables depende de sus características constructivas y de las características de instalación.

El circuito discurre directamente enterrado por lo que la corriente admisible (Iadm) del conductor se corregirá en función de:

- Temperatura del terreno (F_{temp}).
- Resistividad térmica del terreno (F_{terr}).
- Número de ternas en paralelo ($F_{agrup.}$).
- Profundidad de instalación ($F_{prof.}$).

De esta manera:

$$I_{max.adm.} = F_{temp} \cdot F_{terr} \cdot F_{agrup.} \cdot F_{prof.} \cdot I_{adm}$$

Considerando la ITC-LAT 06, las intensidades admisibles, en amperios, en servicio permanente con corriente alt para cables unipolares aislados de hasta 18/30kV directamente enterrados, a temperatura del terreno de 25ºC, son:

Tabla 12. *Intensidades admisibles directamente enterrados (25ºC) tabla 6 (ITC-LAT 06)*

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Sección (mm²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	125	96	130	100	135	105
35	145	115	155	120	160	125
50	175	135	180	140	190	145
70	215	165	225	170	235	180
95	255	200	265	205	280	215
120	290	225	300	235	320	245
150	325	255	340	260	360	275
185	370	285	380	295	405	315
240	425	335	440	345	470	365
300	480	375	490	390	530	410
400	540	430	560	445	600	470

Considerando la ITC-LAT 06, las intensidades admisibles, en amperios, en servicio permanente con corriente alterna para cables unipolares aislados de hasta 18/30kV enterrados bajo tubo, a temperatura del terreno de 25ºC, son:

Tabla 13. *Intensidades admisibles enterrados bajo tubo (25ºC) tabla 12 (ITC-LAT 06)*

Sección (mm²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	280	215	295	230
150	305	235	315	245	330	255
185	345	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

Los factores de corrección por temperatura del terreno distinta de 25ºC son:

Tabla 14. *Factor de corrección para temperatura del terreno distinta de 25 ºC tabla 7 (ITC-LAT 06)*

Temperatura °C Servicio Permanente θs	Temperatura del terreno θ_t, en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67
65	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61

Para la resistividad térmica del terreno, los factores de corrección son:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Tabla 15. *Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5K·m/W tabla 8 (ITC-LAT 06)*

Tipo de instalación	Sección del conductor mm²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados.	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,85
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,85
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,85
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,85
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,85
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,85
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,85
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,85
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,84
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,84
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,84

Para la corrección por agrupamiento, los factores de corrección son:

Tabla 16. *Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares tabla 10 (ITC-LAT 06)*

Factor de corrección										
Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,41
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,54
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,64
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,48
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,57
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

Para la profundidad de instalación, los factores de corrección son:

Tabla 17. *Factores de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1m tabla 11 (ITC-LAT 06)*

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Profundidad (m)	Cables enterrados de sección		Cables bajo tubo de sección	
	≤ 185 mm²	>185 mm²	≤ 185 mm²	>185 mm²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

3.5 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor

Para el cálculo de la intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor se emplearán las fórmulas pertenecientes a la UNE 21192:

$$I = Icc \cdot \varepsilon$$

Con:

I ≡ corriente de cortocircuito máxima admisible (A)

Icc ≡ corriente de cortocircuito adiabática (A)

ε ≡ factor que contempla las pérdidas de calor en los componentes adyacentes.

- Corriente de cortocircuito adiabática

$$S^2 = \frac{I_{cc}^{\ 2} \cdot t}{K^2 \cdot 1n\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)} \qquad I^2_{cc} = \frac{1}{t}\left[S^2 \cdot K^2 \cdot In\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)\right]$$

Con:

S: sección del conductor [mm²]

T: tiempo de duración del cortocircuito [s]

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Icc: corriente de cortocircuito adiabática [A]

K: constante dependiente del material conductor.

Al = 148 A·s$^{1/2}$/mm^2 y Cu = 226 A·s$^{1/2}$/mm^2

θ_f: temperatura límite de cortocircuito [ºC]

θ_i: temperatura límite para servicio continuo [ºC]

β: inverso del coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura del conductor.

Al=228 K y Cu = 234,5 K.

- Factor debido a las pérdidas de calor en el conductor.

$$\varepsilon = \sqrt{1 + X \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} + Y \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Con:

ε: factor que considera las pérdidas térmicas en el conductor

X e Y: factores dependientes de los materiales adyacentes.

X = 0,44 (mm^2/s)$^{1/2}$ e Y = 0,10 mm^2/s para el aluminio.

t: tiempo de duración de cortocircuito [s]

S: sección del conductor [mm^2]

- Corriente de cortocircuito máxima admisible en el conductor.

$$I = Icc \cdot \varepsilon$$

Además de lo anterior, en la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad líneas de alta tensión, en la tabla 26 de la misma, se muestra la densidad máxima admisible de corriente cortocircuito para conductores de aluminio:

Tabla 18. *Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm^2, para conductores de aluminio tabla 26 (ITC-LAT 06)*

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Tipo de aislamiento	Δθ* (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc}, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección ≤ 300 mm²	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección > 300 mm²	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR Uo/U < 18/30 kV	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

3.6 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla metálica

Para el cálculo de la intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla metálica se emplearán las fórmulas pertenecientes a la UNE 21192:

$$I = Icc \cdot \varepsilon$$

I ≡ corriente de cortocircuito máxima admisible (A)

Icc ≡ corriente de cortocircuito adiabática (A)

ε ≡ factor que contempla las pérdidas de calor en los componentes adyacentes.

- Corriente de cortocircuito adiabática.

$$S^2 = \frac{I_{cc}{}^2 \cdot t}{K^2 \cdot 1n\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)} \qquad I^2_{cc} = \frac{1}{t}\left[S^2 \cdot K^2 \cdot In\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)\right]$$

Con:

S: sección del conductor [mm²]

T: tiempo de duración del cortocircuito [s]

Icc: corriente de cortocircuito adiabática [A]

K: constante dependiente del material conductor.

Al = 148 A·s$^{1/2}$/mm² y Cu = 226 A·s$^{1/2}$/mm²

θ_f: temperatura límite de cortocircuito [ºC]

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

θ_i: temperatura límite para servicio continuo [ºC]

β: inverso del coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura del conductor.

Al=228 K y Cu = 234,5 K.

- Factor debido a las pérdidas de calor en el conductor.

$$\varepsilon = 1 + 0{,}61 \cdot M \cdot \sqrt{t} - 0{,}069 \cdot \left(M \cdot \sqrt{t}\right)^2 + 0{,}0043 \cdot \left(M \cdot \sqrt{t}\right)^3$$

Siendo:

t: tiempo de duración del cortocircuito [s]

M: $$M = \frac{\left(\sqrt{\frac{\sigma_2}{\rho_2}} + \sqrt{\frac{\sigma_3}{\rho_3}}\right)}{2 \cdot \sigma_1 \cdot \delta \cdot 10^{-3}} \cdot F$$

Donde:

σ_2 e σ_3: calor específico volumétrico del medio adyacente a la pantalla (J/K·m^3)

ρ_2 e ρ_3: resistividades térmicas del medio adyacente a la pantalla (K·m/W)

σ_1: calor específico volumétrico de la pantalla (J/K·m^3)

δ: espesor de la pantalla (mm)

F: 0,9 de acuerdo con IEC 60949

- Corriente de cortocircuito máxima admisible.

$$I = Icc \cdot \varepsilon$$

3.7 Caída de tensión

El cálculo de la caída de tensión se realiza mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

donde:

ΔU: caída de tensión [V]

I: corriente nominal [A]

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

R: resistencia del conductor en corriente alterna [Ω/km]

X: reactancia media para el circuito [Ω/km]

L: longitud de la línea [km]

La caída de tensión porcentual será:

$$\Delta U\ (\%) = \frac{\Delta U}{Unominal}$$

3.8 Pérdida de potencia

El cálculo de las pérdidas producidas en la línea subterránea se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

I: corriente nominal [A]

R: resistencia del conductor en corriente alterna [Ω/km]

L: longitud de la línea [km]

La pérdida de potencia porcentual será:

$$P\ (\%) = \frac{P}{Pnominal}$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.9 Resultados cableado media tensión

Los resultados de los circuitos de media tensión se muestran en los siguientes subapartados:

3.9.1 Intensidad máxima admisible

A continuación, se presentan los cálculos de las intensidades máximas admisibles del circuito de media tensión:

Tabla 19. *Tabla de resultados intensidad admisible cableado media tensión*

Circuito 1										
Origen	Destino	Sección (mm^2)	Tipo de instalación	I_{adm} (A)	$F_{temp.}$	$F_{terr.}$	$F_{agrup.}$	$F_{prof.}$	$I_{max.adm.}$ (A)	$I_{instalación}$ (A)
PCS-01	CPyM-01	240	Directamente enterrado	345	1	1	1	1,03	355,55	116,16

Como se puede observar, se cumple el criterio de $I_{instalación} < I_{max.adm.}$

3.9.2 Intensidad máxima admisible en cortocircuito en conductor y pantalla metálica

La intensidad máxima admisible en cortocircuito para los conductores seleccionados es:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Tabla 20. *Tabla de resultados intensidad admisible en cortocircuito en conductor*

Sección (mm²)	Intensidad máxima admisible cortocircuito en el conductor (UNE 21192) (0,5 s.) (kA)	Intensidad máxima admisible cortocircuito en el conductor (ITC-LAT 06) (0,5 s.) (kA)
240	32,49	31,92

Como se puede comprobar, la intensidad máxima admisible en cortocircuito en el conductor es superior a 25 kA.

La intensidad máxima admisible en cortocircuito para la pantalla metálica seleccionada es:

Tabla 21. *Tabla de resultados intensidad admisible en pantalla metálica*

Sección (mm²)	Intensidad máxima admisible cortocircuito en la pantalla metálica (UNE 21192) (0,5 s.) (kA)
36	5,19

La pantalla metálica es capaz de soportar los 1.000 A de cortocircuito monofásico a tierra indicado en el apartado 6.3 de la ITC-LAT-06.

3.9.3 Caída de tensión y pérdida de potencia

A continuación, se presentan los cálculos de la caída de tensión y pérdida de potencia del circuito de media tensión:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Tabla 22. *Tabla de resultados caída de tensión y pérdida de potencia cableado media tensión*

Circuito 1												
Origen	Destino	Sección (mm^2)	Potencia (MVA)	$I_{instalación}$ (A)	Longitud (m)	R (ohm/km)	X (ohm/km)	fdp	Caída de tensión (V)	Caída de tensión (%)	Pérdida de potencia (kW)	Pérdida de potencia (%)
PCS-01	CPyM-01	240	5,030	116,16	37	0,161	0,116	0,992	1,295	0,005%	0,241	0,005%
								TOTAL	1,295	0,005%	0,241	0,005%

Como se puede observar, la caída de tensión en el circuito es inferior al 0,5%.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

4. RED DE TIERRAS INFERIORES

Para el cálculo de la red de tierras inferiores se seguirá la siguiente normativa de aplicación:

- ITC-RAT 13 Instalaciones de puesta a tierra del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- IEEE Std 80 "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding".

La red de tierras inferiores protegerá la instalación, teniendo en consideración la corriente monofásica a tierra en el sistema de 22 kV, se diseñará de forma que se consigan despejar las corrientes de defecto máximas que en ella se den, consiguiendo unos niveles de tensión de paso y contacto seguros.

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad desde el N.T.E., que se extenderá hacia el exterior del cerramiento perimetral y que permita reducir las tensiones de paso y de contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

Según lo establecido en el citado Reglamento, apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y cercas metálicas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
"COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Las estructuras y armaduras metálicas del edificio que contenga instalaciones de alta tensión.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores, generadores, motores y otras máquinas.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Se conectarán directamente a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de los transformadores, que lo precisen, en instalaciones o redes con neutro a tierra de forma directa o a través de resistencias o bobinas.
- El neutro de los alternadores y otros aparatos o equipos que lo precisen.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de alta y baja tensión de los transformadores.
- Los limitadores, descargadores, autoválvulas, pararrayos, para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

Para la puesta a tierra de las masas de utilización de las instalaciones de baja tensión se seguirán los criterios establecidos en la ITC-BT-18 del Reglamento electrotécnico para baja tensión

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas de los equipos mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 ºC en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

4.1 Cálculo red de tierras inferiores

A continuación, se presentan los cálculos justificativos de la malla de puesta a tierra.

Para su obtención se ha supuesto como hipótesis la intensidad de falta monofásica máxima en 22 kV de la subestación cuyo valor es 0,5 kA (reactancia limitadora de puesta a tierra).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE UNIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Atendiendo a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 (Instalaciones de puesta a tierra) y considerando que el terreno está formado principalmente por rocas sedimentarias y arcillas compactadas, se considerará que la resistividad del terreno es de 200 Ω·m.

DISEÑO DE LA MALLA DE TIERRA SEGÚN IEEE80

- DATOS ELÉCTRICOS DE LA RED.

- Frecuencia de la red	50 Hz
- Relación de impedancias (X"/R)	6,9
- Temperatura ambiente	40 ºC
- Tiempo de despeje de la falta	1 s
- Niveles de tensión existentes 25	0 kV
- Nivel de tensión en que se produce la falta	25 kV
- Corriente de falta a tierra	1 KA
- Factor de proyección	1
- Neutro puesto rígidamente a tierra.	

- DATOS DEL TERRENO.

- Espesor de la capa superficial	0,1 m
- Resistividad de la capa superficial	3000 Ωm
- Resistividad del terreno	200 Ωm
*Nota: la capa superficial cubre la totalidad de la plataforma de la instalación	

- DATOS DE LOS CONDUCTORES DE TIERRA.

- Coeficiente térmico de resistividad a temperatura de referencia 20 ºC (α_r)	0,00393 $ºC^{-1}$
- $K_0 = 1/\alpha_0$ (con α_0 = Coeficiente térmico de resistividad a 0ºC)	234 ºC
- Resistividad a la temperatura de referencia 20 ºC (ρ_r)	1,72 μΩ/cm
- Factor de capacidad térmica (TCAP)	3,42 $J/cm^3/ºC$
- Temperatura máxima permisible	300 ºC

- DATOS GEOMÉTRICOS.

- Profundidad de la malla (h)	0,6 m
- Superficie total ocupada por la malla de tierra	1281,72 m^2
- Longitud del perímetro de la malla	180,18 m
- Longitud del lado mayor de la malla	72,27 m
- Longitud del lado menor de la malla	16,97 m
- Distancia máxima entre dos puntos de la malla	72,27 m
- Número de conductores paralelos al lado mayor	0
- Número de conductores paralelos al lado menor	0
- Espaciado medio entre conductores paralelos	10 m
- Espaciado máximo entre conductores paralelos	11 m
- Longitud total de conductor	619,45 m
- Número de picas a lo largo del perímetro de la malla	4
- Longitud de cada una de las picas perimetrales	3 m
- Número de picas interiores	0
- Longitud de cada una de las picas interiores	0 m

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- DATOS DE LAS LÍNEAS.

- Número de alimentadores 1
- Número de líneas de distribución 1
- Factor de división de la corriente de falta según IEEE 80..... 0,3

- DETERMINACIÓN DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$I_F = D_f \cdot I_f \cdot C_p$ I_F corriente asimétrica efectiva de falta

Donde:

D_F	1,0109	Factor de decremento según IEEE80
I_f	1	Corriente de cortocircuito en kA
C_p	1	Factor de proyección
I_F	1,010922046 kA	

$$A = \frac{I_F}{\sqrt{\left[\frac{TCAP \;\; X \;\; 10^{-4}}{t_c \alpha_r \rho_r}\right] \ln\left[\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a}\right]}}$$ 5,5019299

Donde:

A	Área del Conductor en mm^2	5,50 mm^2
I_F	Corriente asimétrica efectiva de falta	1,01 kA
t_c	Tiempo de duración de la corriente de falta en segundos	1,00 s
α_r	Coeficiente térmico de resistividad en 1/ºC	0,00393 $ºC^{-1}$
ρ_r	Resistividad relativa del cobre	1,72 μΩ/cm
TCAP	Factor de capacidad térmica del conductor	3,42 $J/cm^3/ºC$
T_m	Temperatura máxima permisible en el conductor	300 ºC
T_a	Temperatura ambiente promedio del sitio	40 ºC
K_0	Inverso del coeficiente térmico de resistividad a 0 ºC	234

La selección elegida para los conductores de puesta a tierra es:

A= 95 mm^2

- DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES CRÍTICAS TOLERABLES POR EL CUERPO HUMANO TENSIÓN DE PASO Y TENSIÓN DE CONTACTO SEGÚN IEEE80

Factor de reducción de la resitividad de la capa superficial:

$$C_s = 1 - \frac{0.09 * \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2 h_s + 0.09}$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Donde:

C_s	Factor de disminución de la capa superficial	0,71	
ρ	Resistividad del Terreno	200,00	Ωm
ρ_s	Resistividad de la capa de acabado	3000,00	Ωm
h_s	Espesor de la capa de acabado	0,1	m
t_s	Tiempo de exposición a la corriente de falta	1	s

Cálculo de la tensión de contacto crítica admisible

$$E_{touch\ 70\,kg} = (1000 + (1.5 \times C_s \times \rho_s)) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

$E_{contacto}$= 658,8586207 V

Cálculo de la tensión de paso crítica admisible

$$E_{step\ 70\,kg} = \left(1000 + (6 \times C_s \times \rho_s)\right) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

E_{paso}= 2164,434483 V

- <u>CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA SEGÚN IEEE80</u>

$$R_g = \rho\left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}}\left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20/A}}\right)\right]$$

Donde:

Rg	Resistencia de malla de tierra	2,72 Ω
ρ	Resistividad del Terreno	200,00 Ωm
A	Área ocupada por la malla de tierra en m^2	1281,72 m^2
L_T	Longitud total de conductores enterrados	619,45 m
h	profundidad de la malla en m	0,60 m

- <u>DETERMINACIÓN DE LA CORRIENTE DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80</u>

$$I_g = S_f\ I_f$$

I_g	Corriente simétrica de la Red de Tierras	0,3 kA
S_f	Factor de división de la corriente de falta según IEEE80	0,3
I_f	Corriente de falta	1 kA

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- DETERMINACIÓN DE LA CORRIENTE MÁXIMA DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_G = D_f I_g C_p$$

I_G	Corriente máxima en la red de tierras	0,303276614 kA
D_F	Factor de decremento	1,010922046
I_g	Corriente simétrica de red de tierras	0,3 kA
C_p	Factor de proyección	1

- DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA TENSIÓN EN LA RED RELATIVA A TIERRA REMOTA SEGÚN IEEE80

$$GPR = R_g I_G$$

GPR	Potencial de la malla relativa a tierra remota	0,82	kV
Rg	Resistencia de malla de tierra de la instalación	2,72	Ω
I_G	Corriente máxima en la red de tierra	0,30	kA

- DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA DE CONTACTO DURANTE LA FALTA SEGÚN IEEE80

$$E_m = \frac{K_m \times K_i \times \rho \times I_G}{L_m}$$

Donde:

E_m	Tensión máxima de contacto	148,2568359 V
ρ	Resistencia promedio del terreno en Ωm	200 Ωm
K_m	Factor de espaciado de la malla	0,907574398
K_i	Factor de corrección por geometría en forma de malla	1,719969704
I_G	Corriente máxima en la red de tierras	303,2766137 A
L_m	Longitud efectiva de cable y pica para tensión de retícula	638,6416294 m

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{K_{ii}}{K_h}\ln\left(\frac{8}{\pi(2n-1)}\right)\right]$$

Donde:

K_m	Factor de espaciado de la malla	0,907574398
D	Espaciamiento entre conductores paralelos	11 m
d	Diámetro de los conductores de la malla	0,0126 m
h	Profundidad de enterramiento de la malla	0,6 m
K_{ii}	Factor de corrección, picas en las esquinas de la malla	1
K_h	Factor de enterramiento de la malla	1,264911064
n	Factor de geometría	7,27006557

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_o}}$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Donde:

K_h	Factor de enterramiento de la malla	1,264911064
h	Profundidad de enterramiento de la malla	0,6 m
h_o	Referencia de profundidad de la malla	1 m

$$L_m = L_c + \left[1.55 + 1.22\left(\frac{L_r}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}}\right)\right] L_R$$

Donde:

L_m	Longitud efectiva de cable y pica para tensión de retícula	638,6416294 m
L_c	Longitud total del cable enterrado	619,45 m
L_r	Longitud promedio de cada pica de tierra	3 m
L_R	Longitud total de picas enterradas	12 m
L_x	Máxima longitud total de la malla en eje X	72,27 m
L_y	Máxima longitud total de la malla en eje Y	16,97 m
n	Factor de geometría	7,27006557

$$n = n_a n_b n_c n_d$$

$$n_a = \frac{2L_x}{L_p} \qquad n_{a=}\ 6{,}8759$$

$$n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4\sqrt{A}}} \qquad n_{b=}\ 1{,}1217$$

$$n_c = \left[\frac{L_x L_y}{A}\right]^{\frac{0.7A}{LxLy}} \qquad n_{c=}\ 0{,}9683$$

$$n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} \qquad n_{d=}\ 0{,}9735$$

Donde:

L_p	Longitud del perímetro de la malla	180,18 m
A	Área ocupada por la malla de tierras	1281,72 m^2
D_m	Distancia máxima entre 2 puntos cualquiera de la malla de tierra	72,27 m

$$K_i = 0.644 + 0.148 \cdot n$$

Donde:

K_i	Factor de corrección por geometría en forma de malla	1,72
n	Factor de geometría	7,27

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA DE PASO DURANTE LA FALTA SEGÚN IEEE80

$$E_s = \frac{K_s \times K_i \times \rho \times I_G}{L_s}$$

Donde:

E_s	Tensión máxima de paso	70,51 V
K_s	Factor de espaciamiento para el voltaje de paso	0,32
K_i	Factor de corrección por geometría en forma de malla	1,72
ρ	Resistividad promedio del terreno en Ωm	200,00 Ωm
I_G	Corriente máxima en la red de tierras en A	303,28 A
L_s	Longitud efectiva del cable y pica para tensión de paso en metros	474,79 m

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D}\left(1 - 0.5^{n-2}\right)\right]$$

Donde:

K_s	Factor de espaciamiento para el voltaje de paso	0,32
D	Espaciamiento entre conductores paralelos	11,00 m
h	Profundidad de enterramiento de la malla	0,60 m
n	Factor de geometría	7,27

$$L_s = 0.75\, L_c + 0.85\, L_R$$

Donde:

L_s	Longitud efectiva del cable y pica para tensión de paso	474,79 m
L_C	Longitud total del cable enterrado	619,45 m
L_R	Longitud total de picas enterradas en m	12,00 m

- CRITERIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO SEGÚN IEEE80

1.- Tensión de paso:

E_s =	70,51	<	U_P =	2164,43	V	**Se cumple.**

2.- Tensión de contacto:

E_m =	148,26	<	U_C =	658,86	V	**Se cumple.**

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- VALORES ADMISIBLES DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO (Según ITC-RAT 13).

$$U_c = U_{ca}\left[1+\frac{R_{a1}+R_{a2}}{2Z_B}\right] = U_{ca}\left[1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_s}{1000}\right]$$

Tensión de contacto máxima admisible

$$U_p = U_{pa}\left[1+\frac{2R_{a1}+2R_{a2}}{Z_B}\right] = 10\,U_{ca}\left[1+\frac{2R_{a1}+6\rho_s}{1000}\right]$$

Tensión de paso máxima admisible

U_{ca} = 107 V

Donde:

Uca	valor admisible de la tensión de contacto.
Z_B	resistencia del cuerpo humano de 1000 Ω
R_{a1}	resistencia del calzado 2000 Ω
ρ_s	resistividad superficial aparente del terreno Ωm

$$C_s = 1-0{,}106\left(\frac{1-\frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s+0{,}106}\right)$$

Coeficiente de reducción de la resistividad de la capa superficial

C_S = 0,6767

r_s = 2030,07 Ωm

Donde:

C_s	Coeficiente de reducción de la resistividad de la capa superficial
h_s	espesor de la capa superficial en metros
ρ	resistividad del terreno natural
ρ^*	resistividad de la capa superficial

1.- Tensión de contacto admisible

U_C =	**539,83**	**V**

2.- Tensión de paso admisible

U_P =	**18383,02**	**V**

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- <u>CRITERIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO (Según ITC-RAT 13).</u>

1.- Tensión de paso:

E_s =	70,51	<	U_P =	18383,02	V	**Se cumple el Reglamento.**

2.- Tensión de contacto:

E_m =	148,26	<	U_C =	539,83	V	**Se cumple el Reglamento.**

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

5. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

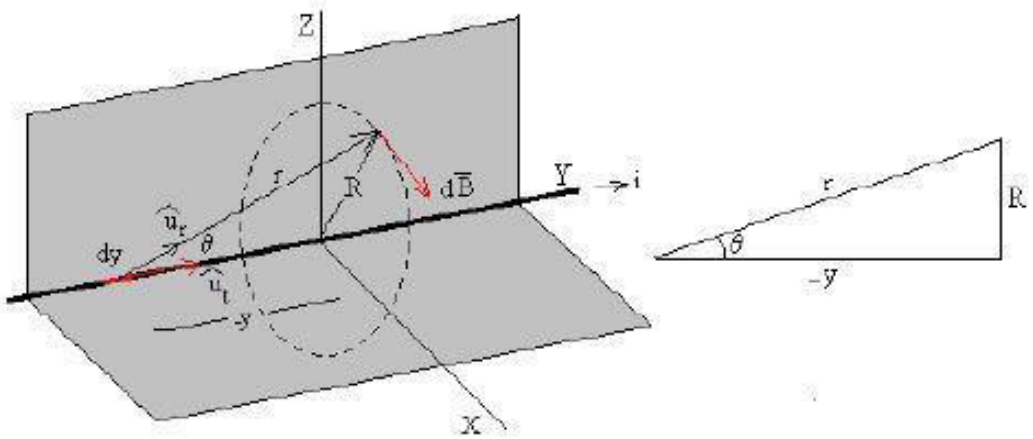
5.1 Introducción

Los campos electromagnéticos son aquellos campos generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor. Las ecuaciones de Biot y Savart permiten analizar el campo que produce una corriente eléctrica:

$$\overrightarrow{dB} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{I\overrightarrow{d_l} \times \overrightarrow{u_r}}{r^2} \quad (1)$$

- $\overrightarrow{dB}$ es la contribución elemental de campo magnético generado por la corriente I en el punto situado en la posición que apunta el vector $\overrightarrow{u_r}$ a una distancia r respecto del elemento infinitesimal de longitud $\overrightarrow{d_l}$.
- $\overrightarrow{d_l}$ es el vector elemento infinitesimal de longitud, que indica la dirección de la corriente en cada punto del circuito.
- $\overrightarrow{u_r}$ el vector unitario que señala la posición del punto P, situado a una distancia r, respecto del elemento de corriente $\overrightarrow{d_l}$.

Para el cálculo del campo electromagnético generado por un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente I, se puede establecer de la siguiente manera:



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Imagen 1. Esquema del campo circular generado por un conductor recto infinito a una distancia R del mismo

El campo magnético $\vec{B}$, producido en el punto P, tiene una dirección perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el propio punto.

Integrando la ecuación de Biot y Savart se puede obtener su módulo:

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int \frac{|\vec{dl}\times\vec{u_r}|}{r^2} = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int \frac{sen\vartheta}{r^2}dl = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_{-\pi}^{\pi}\frac{cos\vartheta}{R}d\vartheta = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} \quad (2)$$

Donde:

B: módulo de la inducción magnética [T]

μ_0: permeabilidad magnética del aire (considerada como la del vacío) = $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$ [T·m·A^{-1}]

I: corriente que circula por el conductor [A]

R: distancia entre el punto P y el conductor [m]

En el caso del proyecto, se trata de un circuito trifásico con sus tres fases en paralelo. El cálculo es más elaborado, pero se puede realizar partiendo de la ecuación (2) en forma de corriente alterna:

$$B(t) = \frac{\mu_0 I(t)}{2\pi r} \quad (3)$$

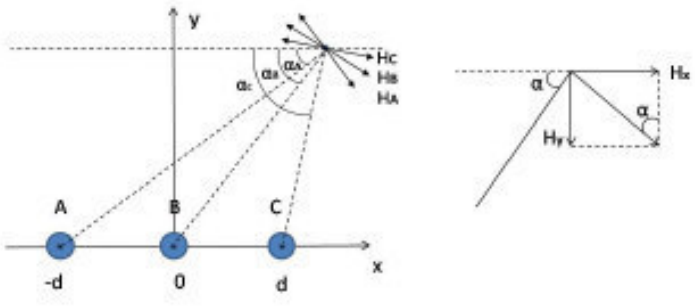


Imagen 2. Esquema de los campos oscilantes generados por cada fase

A su vez, el campo se puede descomponer en función de los ejes x e y utilizando el ángulo α como se muestra en la Imagen 2:

$$B_x(t) = B(t)sen\alpha \quad (4)$$

$$B_y(t) = B(t)cos\alpha \quad (5)$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y SU CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

En este caso, el ángulo α de la fase central será de 90°, situado a una distancia h en el eje y. De esta forma se calculan las componentes x e y del campo inducido por cada fase del circuito como se muestra en las ecuaciones (6) a (10), en las que la primera fracción representa B(t) y la segunda es el seno o el coseno según corresponda:

$$B_{Ax} = \frac{\mu_0 I_0 sen(\omega t - 120°)}{2\pi\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{h}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (6)$$

$$B_{Ay} = \frac{\mu_0 I_0 sen(\omega t - 120°)}{2\pi\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{(-d)}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (7)$$

$$B_{Bx} = \frac{\mu_0 I_0 sen(\omega t)}{2\pi\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (8)$$

$$B_{Cx} = \frac{\mu_0 I_0 sen(\omega t + 120°)}{2\pi\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{h}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (9)$$

$$B_{Cy} = \frac{\mu_0 I_0 sen(\omega t + 120°)}{2\pi\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{d}{\sqrt{h^2 + d^2}} \quad (10)$$

Agrupando las componentes de cada fase, se obtienen las componentes del campo total generado por el circuito:

$$B_x = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi}\left(\frac{sen(\omega t - 120°)}{\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{h}{\sqrt{h^2 + d^2}} + \frac{sen(\omega t)}{h} + \frac{sen(\omega t + 120°)}{\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{h}{\sqrt{h^2 + d^2}}\right) \quad (11)$$

$$B_y = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi}\left(-\frac{sen(\omega t - 120°)}{\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{d}{\sqrt{h^2 + d^2}} + \frac{sen(\omega t + 120°)}{\sqrt{h^2 + d^2}} \frac{d}{\sqrt{h^2 + d^2}}\right) \quad (12)$$

Por otro lado, el valor eficaz del campo oscilante B(t) se calcula como indica la ecuación (13):

$$B_{rms}^2 = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \left(B_x^2 + B_y^2\right) d\omega t \quad (13)$$

Las componentes del campo elevadas al cuadrado son:

$$B_x^2 = \frac{\mu_0^2 I_0^2}{4\pi^2}\left(\frac{sen^2(\omega t - 120°)h^2}{(h^2 + d^2)^2} + \frac{sen^2(\omega t)}{h^2} + \frac{sen^2(\omega t + 120°)h^2}{(h^2 + d^2)^2} + 2\frac{sen(\omega t - 120°)sen(\omega t)}{h^2 + d^2} + 2\frac{sen(\omega t - 120°)sen(\omega t + 120°)h^2}{(h^2 + d^2)^2} + 2\frac{sen(\omega t)sen(\omega t + 120°)}{h^2 + d^2}\right) \quad (14)$$

$$B_y^2 = \frac{\mu_0^2 I_0^2}{4\pi^2}\left(\frac{sen^2(\omega t - 120°)d^2}{(h^2 + d^2)^2} + \frac{sen^2(\omega t + 120°)d^2}{(h^2 + d^2)^2} - 2\frac{sen(\omega t - 120°)sen(\omega t + 120°)d^2}{(h^2 + d^2)^2} + 2\frac{sen(\omega t)sen(\omega t + 120°)}{h^2 + d^2}\right) \quad (15)$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Introduciendo las ecuaciones (14) y (15) en la ecuación (13) y realizando la integral se obtiene el valor eficaz del campo magnético inducido:

$$B_{rms}^2 = \frac{\mu_0^2 I_0^2}{8\pi^3}\left(\frac{\pi h^2}{(h^2+d^2)^2} + \frac{\pi}{h^2} + \frac{\pi h^2}{(h^2+d^2)^2} - \frac{\pi}{h^2+d^2} - \frac{\pi h^2}{(h^2+d^2)^2} - \frac{\pi}{h^2+d^2} + \frac{\pi d^2}{(h^2+d^2)^2} + \frac{\pi d^2}{(h^2+d^2)^2} + \frac{\pi d^2}{(h^2+d^2)^2}\right) \quad (16)$$

Si la ecuación (16) se pone bajo un único denominador común y se simplifica, resulta lo siguiente:

$$B_{rms}^2 = \frac{\mu_0^2 I_0^2}{8\pi^2}\left(\frac{h^2}{(h^2+d^2)^2} + \frac{1}{h^2} - \frac{2}{h^2+d^2} + \frac{3d^2}{(h^2+d^2)^2}\right) = \frac{\mu_0^2 I_0^2}{8\pi^2}\left(\frac{h^4 + (h^2+d^2)^2 - 2h^2(h^2+d^2) + 3h^2d^2}{(h^2+d^2)^2 h^2}\right)$$
$$= \frac{\mu_0^2 I_0^2}{8\pi^2}\left(\frac{d^4 + 3h^2d^2}{(h^2+d^2)^2 h^2}\right) \quad (17)$$

Finalmente, el valor eficaz del campo inducido por el circuito trifásico es:

$$B_{rms,\infty} = \frac{\mu_0 I_0}{2\sqrt{2}\pi}\frac{d(d^2+3h^2)^{1/2}}{h(h^2+d^2)} = \frac{\mu_0 I_{rms}}{2\pi}\frac{d(d^2+3h^2)^{1/2}}{h(h^2+d^2)} \quad (18)$$

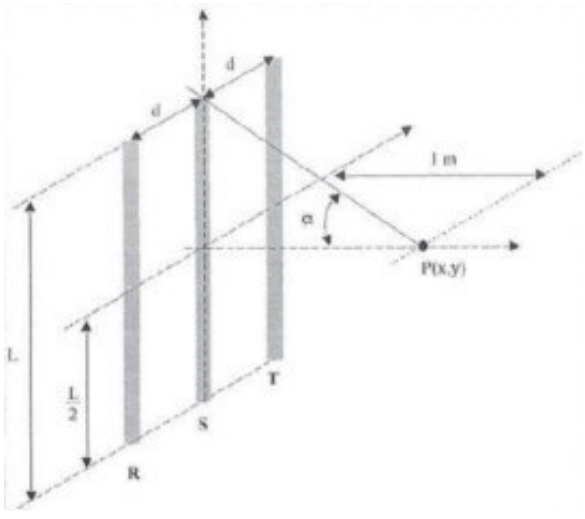


Imagen 3. Esquema de la configuración trifásica y el punto crítico P

La ecuación (18) representa el valor eficaz del campo magnético inducido por un circuito trifásico de longitud infi
De manera aproximada, el campo inducido por un circuito de longitud L se calcula multiplicando por el ángulo α del extremo del conductor según muestra la Imagen 3, tal y como aparece en la ecuación (19):

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

$$B_{rms} \cong B_{rms,\infty} \cdot sen\ \vartheta_{\max} = \frac{\mu_0 I_{rms}}{2\pi} \frac{d(d^2+3h^2)^{1/2}}{h(h^2+d^2)} \frac{L/2}{\sqrt{(L/2)^2+h^2}} \qquad (19)$$

$$\boxed{B_{rms} \cong \frac{\mu_0 I_{rms}}{2\pi} \frac{d(d^2+3h^2)^{1/2}}{h(h^2+d^2)} \frac{L/2}{\sqrt{(L/2)^2+h^2}}}$$

5.2 Legislación de aplicación

- ITC-RAT 14, ITC-RAT 15 y ITC-RAT 20 del Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

5.3 Limitación de campo magnético

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Máximo de 100 μT para el público en general.
- Máximo de 500 μT para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación).

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obli cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual mantiene a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas de los cables de alta tensión al centro de transformación se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

5.4 Cálculo del campo magnético en la estación de potencia

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas, dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En la Estación de Potencia, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de baja tensión en las zanjas de entrada de la EP.
- Cableado de baja tensión entre el cuadro de baja tensión y el transformador.
- Cableado de media tensión entre el transformador y las celdas de media tensión.
- Cableado de media tensión en las zanjas de entrada/salida de la EP.

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su trans hasta el transformador, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del transformador, discu trenzado de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas, se anulen entre sí. En el siguiente apartado se justifica el campo magnético generado a la entrada del transformador.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el RD 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se establece el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se asume los criterios establecidos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea, de 12 de Julio de 1999, Anexo II, apartado 3.1 (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculará como 5/f, siendo f la frecuencia en kHz. De esta manera, el límite de campo es de 100 micro-Tesla (100μT).

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m^2)
0-1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	-
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	-
3-150 kHz	87	5	6,25	-
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	-
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	-
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375\ f^{1/2}$	$0,0037\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Se calcularán las partes de la instalación de la estación de potencia que se consideran más desfavorables, que serían los tramos de líneas de baja tensión, y por lo tanto mayor corriente, que discurren con una disposición en forma paralela a la entrada del transformador, con una separación entre ellas de 0,2 metros y una longitud de 0,6 m.

La Imagen 3 muestra un esquema que representa esta configuración. El campo electromagnético producido por el cableado trifásico alcanza su valor más crítico en el punto P.

El valor del campo magnético generado por un circuito trifásico de longitud infinita se reduce considerablemente si se tiene en cuenta la longitud real del circuito, por lo que se tendrá en cuenta la longitud del tramo que afecta hora de calcular el campo magnético generado en el punto elegido.

La fórmula a aplicar para realizar estos cálculos es la ecuación de Biot y Savart, descrita en el apartado introduct donde se usará una distancia de medida de un (1) metro.

De esta forma, los datos necesarios para el cálculo del campo magnético son los siguientes:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO/QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Tabla 23. *Características del circuito de BT*

S ≡ Potencia transportada (MVA)	5,14
U ≡ Tensión (V)	690
d ≡ Distancia entre fases (m)	0,20
L ≡ Longitud del circuito (m)	0,60
h ≡ Distancia de medida (m)	1,00

La corriente de línea eficaz es la siguiente:

$$\mathrm{I} = \frac{S}{\sqrt{3}\mathrm{U}} = \frac{5{,}14 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \times 690} = 4.300{,}84\ \mathrm{A}$$

Por su parte, el valor eficaz del campo magnético inducido por el circuito trifásico es:

$$\mathrm{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{d\sqrt{(3h^2 + d^2)}}{\mathrm{h}(\mathrm{h}^2 + d^2)} \frac{\left(\frac{L}{2}\right)}{\sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + h^2}} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 4.300{,}84}{2\pi} \cdot \frac{0{,}20\sqrt{3 \cdot 1^2 + 0{,}20^2}}{1(1^2 + 0{,}20^2)} \frac{\left(\frac{0{,}60}{2}\right)}{\sqrt{\left(\frac{0{,}60}{2}\right)^2 + 1^2}} = 82{,}88\ \mu\mathrm{T}$$

$$\boxed{\mathrm{B} = 82{,}88\ \mu\mathrm{T} < 100\ \mu\mathrm{T}}$$

Según los resultados obtenidos, como el tramo de baja tensión a la entrada del transformador presenta un campo magnético con valores inferiores al máximo permitido de 100 μT, y como consecuencia, al ser dicha intensidad del campo magnético superior al campo magnético producido por las líneas de media tensión, se considera que se cumple con el marco legislativo aplicable.

Tras la ejecución de la instalación y durante las pruebas de puesta en marcha, se realizarán mediciones de campo electromagnético en el cerramiento exterior de la instalación para comprobar los niveles según RD 1066/2001.

5.4.1 Posiciones blindadas

Las posiciones blindadas de 22 kV no van a contribuir de forma importante al campo magnético exterior instalación de almacenamiento debido a que por su construcción se favorece la circulación de corrientes parásitas por su envolvente y que son las responsables de reducir de forma efectiva el campo magnético emitido por el conjunto.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Madrid, diciembre de 2024



Enrique Romero Sendino

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Noviembre 2024-v01

Anexo 1.2: Estudio de Seguridad y Salud

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Contenido

1. MEMORIA INFORMATIVA 6
1.1 Objeto 6
1.2 Datos del proyecto y del estudio de Seguridad y Salud 6
1.3 Datos de la obra 6

2. MEMORIA DESCRIPTIVA 7
2.1 Descripción técnica del proyecto 7
2.2 Accesos y vallado 7
2.3 Interferencias y servicios afectados 8
2.4 Suministro de energía eléctrica 8
2.5 Suministro de agua potable 8
2.6 Vertido de aguas residuales 8

3. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVISIÓN
3.1 Obra Civil 9
3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones 9
3.1.2 Cerramientos 20
3.1.3 Trabajos de albañilería 22
3.1.4 Trabajos de pintura 23
3.1.5 Acabados 26
3.1.6 Fontanería 28
3.2 Montaje 30
3.2.1 Identificación unidades constructivas 30
3.2.2 Descripción de trabajos 31

4. MAQUINARIA A EMPLEAR
4.1 Retroexcavadora ..... [illegible]
4.2 Grúa ..... [illegible]
4.3 Maquinillo 68
4.4 Cortadora de ladrillo y material cerámico 71
4.5 Máquinas herramientas y herramientas manuales 73

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

5. MEDIOS AUXILIARES 78
5.1 Andamios tubulares 78
5.2 Escaleras 82

6. INSTALACIONES PROVISIONALES 86
6.1 Instalación provisional eléctrica 86
6.2 Instalación de prevención de incendios 90

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 91
7.1 Dotación de aseos 91
7.2 Dotación de vestuarios 91

8. MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL 92
8.1 Reconocimientos médicos 92
8.2 Asistencia accidentados 92

9. PLIEGO DE CONDICIONES 94
9.1 Legislación aplicable a la obra 94
9.2 Consideraciones de los equipos de protección colectiva 96
9.3 Consideraciones de los equipos de protección individual 96
9.4 Señalización de la obra 97
9.5 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos 97
9.6 Formación e información a los trabajadores 99
9.7 Acciones a seguir en caso de accidente laboral 99
9.8 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente 100
9.9 Seguridad en la obra 100
9.10 Plan de seguridad y salud 101
9.11 Obligaciones de cada contratista adjudicatario en materia de seguridad y salud 102
9.12 Coordinador de Seguridad y Salud 103
9.13 Libro de incidencias 104

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE QUEDANDO CONSTANCIA DE LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9.14 Seguro de responsabilidad civil y patronal 104
9.15 Subcontratación 105

10. PLANOS DE SEGURIDAD 106

11. MEDICIONES Y PRESUPUESTO 122
11.1 Mediciones 122
11.2 Presupuesto 123
11.2.1 Prevención y formación 123
11.2.2 Servicio médico 123
11.2.3 Protecciones colectivas 123
11.2.4 Protecciones individuales 124
11.2.5 Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios 125
11.2.6 Resumen del estudio de seguridad y salud 125

12. FICHAS DE SEGURIDAD 127

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1 Objeto

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2 Datos del proyecto y del estudio de Seguridad y Salud

Denominación del Proyecto: INSTALACIÓN BESS STAND ALONE LA SELVA.

La redacción del proyecto corresponde a SOLIDA ENERGÍAS RENOVABLES.

La redacción de este Estudio de Seguridad y Salud recae sobre la empresa SOLIDA ENERGÍAS RENOVABLES y como representación de ella: D. Enrique Romero Sendino.

1.3 Datos de la obra

La obra se ejecutará previsiblemente en un plazo de 4 meses.

Se considera una punta máxima de 10 trabajadores, con una media de 6 trabajadores en obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1 Descripción técnica del proyecto

El sistema de almacenamiento propuesto es un sistema denominado Stand Alone, este tipo de instalación permitirá el almacenamiento de energía eléctrica consumida desde la red para, posteriormente, descargarse devolviendo la energía al sistema eléctrico. El sistema consta de una capacidad de almacenamiento de 20,06 MWh, con una potencia que permite una autonomía de 4 horas.

El sistema de almacenamiento se conecta con la subestación SE LA SELVA en el nivel de tensión de 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L., a través de una línea de evacuación subterránea.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la instalación de almacenamiento son:

- Contenedores de baterías.
- Cableado de baja tensión entre contenedores de baterías y convertidores.
- Equipos convertidores de potencia AC/DC-DC/AC.
- Transformadores de potencia.
- Celdas de media tensión (25 kV).
- Centro de seccionamiento.

Además de los componentes principales, la planta contará con otros sistemas entre los que se encuentran: sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc,

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

2.2 Accesos y vallado

Con antelación al inicio de los trabajos, se dispondrá el vallado perimetral provisional del recinto de obras, con de evitar que cualquier persona ajena a la obra tenga fácil acceso a la misma.

Los accesos de materiales y para el personal, estarán debidamente señalizados. En dichos accesos, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

2.3 Interferencias y servicios afectados

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades de trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, este último referente a Coordinación de actividades empresariales.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá informarse de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc… y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

2.4 Suministro de energía eléctrica

La acometida a las obras será por cuenta de la Propiedad, proporcionando un punto de enganche en el lugar del emplazamiento de las mismas.

2.5 Suministro de agua potable

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua. En caso de que el suministro no pueda realizarse, se dispondrán de los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

2.6 Vertido de aguas residuales

Se conectarán a la red de alcantarillado existente en las inmediaciones de la ubicación de las obras. Caso d existir red de alcantarillado, se dispondrá de una fosa séptica provisional, con capacidad adecuada, desc principio de las obras a la cual se conducirán las aguas sucias de los servicios higiénicos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO ENTRAÑA POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVISIÓN

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de cada uno de los apartados correspondientes a la obra civil y al montaje, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas.

El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución podrá ser variado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud, cuando sea adaptado a la tecnología de construcción que les sea de aplicación.

3.1 Obra Civil

3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones

Dentro de esta fase de obra, consideraremos las siguientes operaciones a realizar:

- Excavación
- Cimentación: será de zapatas aisladas

3.1.1.1 Excavación

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  > Caídas al mismo nivel
  > Caídas a distinto nivel
  > Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  > Caída de objetos en manipulación
  > Caída de objetos desprendidos
  > Pisadas sobre objetos
  > Golpes por objetos o herramientas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición al ruido
- Proyección de fragmentos o partículas
- Choque contra objetos inmóviles

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
  - En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.
  - Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
  - En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.
  - Todas las excavaciones de obra se señalizarán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel. Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad.
  - En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavacion
  - Cuando las zanjas o excavaciones tengan una profundidad superior a 1,5 metros y cuando las características del terreno exista peligro de derrumbamiento, se llevará a cabo la entiba de la zanja y/o excavación, quedando prohibido llevar a cabo cualquier tipo de trabajo realizar esta operación previa.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Guantes de trabajo
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permiti
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Ropa de protección para el mal tiempo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

3.1.1.2 Cimentación

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Caída de objetos en manipulación
  - Caída de objetos desprendidos
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Sobreesfuerzos
  - Exposición al ruido

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno.
  - Se deberá revisar el estado de las zanjas a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos transitados por vehículos y en especial en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
  - Cuando la profundidad de la zanja o excavación sea igual o superior a los dos metros protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.

- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura, bordeados con barandillas sólidas de 90 centímetros de altura y una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Mientras se está realizando el vertido del hormigón, se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el suelo no esté o no resulte peligroso.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente .

  Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de cimentación no superior a los 4 metros.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar el riesgo de caídas de las mismas a otro nivel.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cableados.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigoneras durante el retroces
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que engancha mosquetón del arnés de seguridad en los tajos de riesgo de caída en altura.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Guantes de trabajo
- Guantes de goma para el trabajo con el hormigón
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos
- Ropa de protección para el mal tiempo

3.1.1.3 Hormigonado

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
  - Sobreesfuerzos
  - Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el ceme neuroconiosis, por la aspiración del polvo del cemento)

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  Vertido directo mediante canaleta

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.
- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camin tablones seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido d manguera.
- El manejo del montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra la proyección de partículas
  - Guantes de trabajo
  - Botas de goma para el trabajo con el hormigón
  - Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
  - Ropa de protección para el mal tiempo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

3.1.1.4 Encofrado y desencofrado

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Derrumbamientos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
  - Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidas.
  - El acopio de madera, tanto nueva como usada, así como de encofrados metálicos, deberá ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando en los accesos y zonas de paso.
  - Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
  - Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desech de inmediato antes de su utilización.
  - Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros diferentes a la vez, es decir, s juntas.
  - El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- No se podrá dar por terminada la operación de desencofrar un tablón, mientras en el mismo sigan quedando clavos o puntas.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán inmediatamente después del desencofrado, retirando lo que pudiera haber quedado suelto por el suelo mediante barrido y apilado.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre las bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para su reutilización.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
- Gafas de protección contra impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.1.1.5 Forjados. Cubiertas

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
- Sobreesfuerzos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - El izado de vigas prefabricadas se realizará suspendiendo la carga de dos puntos de forma que la carga permanezca estable.
  - Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar el riesgo de caídas a distinto nivel.
  - El acceso a la cubierta y plantas superiores, si existiesen, se llevará a cabo mediante el uso de escaleras de mano, que sobresaldrán un metro por encima del punto de apoyo de las mismas.
  - Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se empleará una bolsa portaherramientas.
  - Todos los huecos de la planta se encontrarán protegidos con barandillas de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de protecciones que impidan el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos a diferentes niveles.
  - Para trabajos en cubierta con riesgo de caídas a distinto nivel se deberá proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm, y se instalará una línea de vida a la que permanecerán permanentemente amarrados los operarios mediante el uso del arnés de seguridad.
  - Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un sólo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.
- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:
  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra la proyección de partículas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Arnés de sujeción, cuerdas o cables salvavidas
- Cinturón de banda ancha de cuero para protección de las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

3.1.2 Cerramientos

Los trabajos comprendidos en esta fase de obra consisten en la realización de muros de ladrillo o bloques prefabricados.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Sobreesfuerzos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Se delimitarán las zonas de trabajo, evitando en lo posible la circulación de personal p vertical de los trabajos.
  - Se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza los tajos de obra, y las superficie tránsito estarán libres en todo momento de obstáculos, ya sean materiales, herramient escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- La iluminación será la adecuada al tajo en el que se estén realizando los trabajos. Si es necesaria luz artificial, se dispondrá de equipos autónomos, con rejilla de protección y tensiones de utilización de seguridad de 24 voltios.
- En zonas con riesgo de caídas a distinto nivel, se instalarán las señales correspondientes a la indicación de dicho riesgo y de uso obligatorio de arnés de seguridad.
- Se prohibirá balancear las cargas suspendidas.
- Se prohibirá trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existiese un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, podrían llegar a derrumbarse.
- Se deberá tener especial atención en los trabajos con ladrillería, debido a la proyección de fragmentos de los mismos al ser partidos con la paleta. Para ello será obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Se seguirán en todo momento las medidas preventivas de seguridad en cuanto a la utilización de andamios, independientemente del tipo que se vaya a utilizar.
- Si se instalasen andamios cercanos a líneas eléctricas, se mantendrán en todo momento las distancias de seguridad estipuladas en el R.D. 614 sobre disposiciones mínimas para la protección y la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y que serán tres metros para líneas con tensiones de hasta 66 kV, y cinco metros para líneas con tensiones superiores a los 66 kV. De no ser posible establecer estas distancias, se interpondrán obstáculos aislantes entre los andamios y las líneas. Estas pantallas serán instaladas por personal cualificado, según criterios de dicho Real Decreto.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas
  - Guantes de trabajo
  - Arnés de seguridad de sujeción
  - Cinturón de banda ancha de cuero para protección de las vértebras dorsolumbares
  - Ropa de protección para el mal tiempo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

3.1.3 Trabajos de albañilería

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD
  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Caída de objetos desprendidos
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Sobreesfuerzos
  - Contactos eléctricos
  - Proyección de fragmentos o partículas
- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares que van a ser utilizados en los trabajos.
  - Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
  - Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
  - Los medios auxiliares serán instalados siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
  - Se pondrá especial atención en la utilización de las herramientas cortantes. No obstante seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sea aplicación.
  - El lugar de trabajo se mantendrá ordenado, limpio y señalizado en todo momento, así como el lugar destinado al almacenamiento de materiales.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las máquinas herramientas seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
  - Gafas de protección contra la proyección de fragmento o partículas
  - Guantes de trabajo
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Bolsa portaherramientas
  - Ropa de trapajo para el mal tiempo

3.1.4 Trabajos de pintura

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Exposición a sustancias nocivas
  - Incendios

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Se tendrá siempre en cuenta que las pinturas pueden llevar compuestos molestos, tóxicos o inflamables.
- Cuando se pinte en el interior de espacios cerrados se dispondrá de una renovación del aire de los mismos, a la frecuencia que se determine con anterioridad al comienzo de los trabajos.
- Cuando se pinte a pistola se usarán gafas panorámicas estancas y antiempañantes y respiradores con filtro para gases orgánicos y prefiltro mecánico.
- Se prohibirá pintar y pulverizar en sitios donde pueden aparecer llamas, chispas o zonas muy calientes, sin disminuir previamente la carga de fuego existente en la zona.
- Se prohibirá fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. Asimismo, será obligatorio lavarse bien con abundante agua y jabón antes de comer y fumar.
- Se prohibirá el uso de aire comprimido para la limpieza de ropas y de la piel.
- Se prohibirá el uso de oxígeno u otro gas para pulverizar líquidos inflamables y especialmente pintura.

Identificación de sustancias peligrosas

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas, tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo.
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.
- La etiqueta de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:
  - Nombre de la sustancia y su concentración
  - Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección
  - Pictograma normalizado de indicación de peligro
  - Riesgos específicos de la sustancia (Frases R)
  - Consejos de prudencia (Frases S)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes:

PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO					
E 	Explosivo	F 	Fácilmente inflamable	F+ 	Extremadamente inflamable
O 	Comburente	T 	Tóxico	T+ 	Muy tóxico
C 	Corrosivo	Xn 	Nocivo	Xi 	Irritante

- Las fichas informativas de productos constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán los diferencies aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.

- La información que deberán contener las fichas es la siguiente:
  - Composición/Información sobre los componentes
  - Identificación de peligros
  - Primeros auxilios
  - Medidas de lucha contra incendios
  - Medidas a tomar en caso de vertido accidental
  - Manipulación y almacenamiento
  - Controles de exposición / Protección personal
  - Propiedades físicas y químicas
  - Estabilidad y reactividad
  - Información toxicológica
  - Informaciones ecológicas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Consideraciones sobre la eliminación
- Información relativa al transporte

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas panorámicas estancas y antiempañantes
  - Equipos filtrantes de partículas
  - Guantes contra las agresiones químicas
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de protección contra agresiones químicas
  - Ropa de trapajo para el mal tiempo

3.1.5 Acabados

Los trabajos que comprenden esta fase de obra son aquellos relacionados con trabajos de carpintería, cerrajería, vidriería, solados, alicatados y revestimientos.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Caída de objetos desprendidos
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes/Cortes por objetos o herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Sobreesfuerzos
  - Contactos eléctricos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Se comprobará el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos al comienzo de cada jornada.
  - Los vidrios de grandes dimensiones se montarán con ayuda de ventosas.
  - En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical.
  - La colocación y montaje de los vidrios se realizará desde la parte interior de las estructuras de los edificios.
  - Los fragmentos de vidrio o recortes realizados se retirarán inmediatamente de las inmediaciones del lugar de trabajo, así como de las zonas de paso.
  - Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
  - Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
  - Los medios auxiliares serán instalados siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
  - Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
  - El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado, lo mismo que el destinado al corte de cristales, cerámica, etc y el lugar de almacenamiento de materiales.
  - Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que cir nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
  - Las herramientas de corte se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
  - Las máquinas herramientas siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
  - Gafas contra la proyección de fragmento o partículas
  - Guantes de trabajo
  - Guantes contra las agresiones de pinchazos o cortes para los cristaleros
  - Guantes de goma contra las agresiones del cemento para los soladores
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de trapajo para el mal tiempo
  - Bolsa portaherramientas para el material

3.1.6 Fontanería

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Sobreesfuerzos
  - Golpes/Cortes con objetos o herramientas
  - Choque contra objetos móviles/inmóviles
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Exposición a ambientes pulvígenos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes y choques con objetos y con otros operarios.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los tajos de trabajo. Se limpiarán conforme se avance en los mismos, apilando el escombro para su posterior vertido por las trompas.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de ventilación de aire para evitar el riesgo inhalación de productos tóxicos.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y una tensión de alimentación de 24 V.
- Para los trabajos de soldadura se seguirán las recomendaciones de seguridad de los procedimientos específicos.
- El transporte de aparatos sanitarios se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Guantes de trabajo
  - Gafas de protección contra ambientes pulvígenos
  - Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
  - Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de protección para el mal tiempo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.2 Montaje

3.2.1 Identificación unidades constructivas

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LOS COMPONENTES MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

- Contenedores de baterías.
- Convertidores AC/DC-DC/AC.
- Transformadores de potencia
- Celdas de media tensión.
- Estructura metálica soporte.
- Transformadores de servicios auxiliares.
- Bandejas y canalizaciones de cables.
- Tubos de embarrado y conexiones.

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LOS COMPONENTES DE CONTROL

- Armarios de control
- Relés y protecciones
- Relés de protecciones
- Equipos de comunicaciones
- Equipos de control integrado
- Remotas de control

CABLEADOS DE INTERCONEXIÓN

- Tendido y conexionado

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DE C.A Y C.C.

- Transformador de potencia
- Equipos rectificadores de baterías
- Cuadros de distribución

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

MONTAJE Y/O DESMONTAJE DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

- Alumbrado
- Protección contraincendios
- Climatización del edificio de control

3.2.2 Descripción de trabajos

3.2.2.1 Manipulación manual de cargas

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Choque contra objetos inmóviles
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Sobreesfuerzos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario debe estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
  - El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
    - Enmarcando la carga

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

> Técnica segura del levantamiento:

- Situar el peso cerca del cuerpo.
- Mantener la espalda plana.
- No doblar la espalda mientras levanta la carga.
- Usar los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.

> Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

> Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.

> Para mantener la espalda recta se deberán “meter” ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.

> El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.

> La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.

> En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos. O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.

> Se utilizarán los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que va m levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos er talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90º)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Los músculos de las piernas deberán utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.
- En la medida de lo posible, los brazos deberán trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deberán mantener suspendida la carga, pero no elevarla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.
- Para transportar una carga, ésta deberá mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
- Este proceder evitará la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.
- El peso del cuerpo puede ser utilizado:
    - Empujando para desplazar un móvil (carretilla por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
    - Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
    - Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
- En todas estas operaciones deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90º, lo conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechará su peso y nos limitaremos a frenar su caída.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
    - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
    - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
    - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
    - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se deberá efectuar:
    - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
    - A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
    - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.
- Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

> El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

> Si los paquetes o cargas pesan más de 50 kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.

> En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

> Casco de seguridad contra choques e impactos

> Guantes de trabajo

> Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares

> Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante

> Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.2 Izado de cargas

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

> Caída de objetos en manipulación

> Golpes/Cortes por objetos y herramientas

> Atrapamientos por o entre objetos

> Sobreesfuerzos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

> Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durant funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalaci explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondier teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

Cuerdas

- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.
- Toda cuerda de cáñamo que se devuelva después de concluir un trabajo deberá ser examinada en toda su longitud.
- En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas. Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataques de ácidos, etc.
- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos, así como inútiles exposiciones a la luz.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabaja no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabos en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

Cables

- Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el c y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar de que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre a un punto, del que nunca se tirará, o bien dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no deberá realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.
- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante. Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.
- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que elimine la suciedad en el mismo.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
    - Rotura de un cordón.
    - Reducción anormal y localizada del diámetro.
    - Existencia de nudos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
  - Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
  - Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediant anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta mismo.
- Bajo carga, la cadena deberá quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena deberá protegerse contra las aristas vivas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deberán ser manipuladas con precaución, evitando arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.
- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deberán estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

Ganchos

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, por lo que éste debe prevenirse.
- No deberá tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deberán utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resiste mecánica.
- No deberá tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable
- No deberá calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado deberá ser destruido.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

Argollas y anillos

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- No se sustituirá nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará es el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

Grilletes

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las p rectas ni sobre el bulón.
- El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexion ni por compresión diametral.
- No se calentará ni soldará sobre los grilletes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Eslingas

- Se tendrá especial cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - El propio desgaste por el trabajo.
  - Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
  - Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aún cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
  - Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.
- Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
  - Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
  - Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descanse en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
  - Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
  - Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremer
  - Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de eleva (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se deberá utilizar jamas alambre de hierro o acero cementado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y CAPACITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:

$$F(\text{en kg.}) = 8 \times d^2 \text{ (diámetro del cable en mm.)}$$

- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabo corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comproba periódicamente eslabón por eslabón.
- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato,

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula: F(en Kg.) = 6 x d2 (diámetro del redondo en mm).

- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

> Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.

> Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

> Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se deberá poner fuera de servicio.

> Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.

> Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

Trácteles

> Deberán estar perfectamente engrasados.

> Se prohibirá engrasar el cable del tráctel.

> Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:

- El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuac
- Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
- Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- No se deberá utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se deberá utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra deberá comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deberán ser accionadas por un solo hombre.
- Se comprobará que el cable no está machacado o deshilado.

Poleas

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia a disminuido.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.
- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.3 Transporte de material

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Choque contra objetos móviles/inmóviles
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Contactos eléctricos
  - Exposición a ambientes pulvígenos
  - Atropellos o golpes con vehículos

- MEDIOS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - El vehículo de transporte sólo será utilizado por personal capacitado.
  - No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
  - Se subirá y bajará del vehículo de transporte de forma frontal.
  - El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transpo para que no resbalen los pies sobre los pedales.
  - Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales exces que mermen la seguridad de la circulación.
  - La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, o bien dentro de la cabina, o bien alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad (cuando abandonen la cabina)
  - Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
  - Gafas de protección contra ambiente pulvígenos
  - Guantes de trabajo
  - Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
  - Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.4 Trabajos de soldadura autógena

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Proyección de fragmentos o partículas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Contactos térmicos
- Exposición a radiaciones

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Se revisará periódicamente el estado de las mangueras, eliminando las que se encuentren agrietadas exteriormente.
  - Las mangueras para conducción del acetileno serán de distinto color que las utilizadas para la conducción del oxígeno.
  - Las conexiones de manguera tendrán rosca y fileteado diferentes de modo que sea imposible confundirlas y cambiarlas.
  - Se deberá comprobar si las boquillas para la soldadura o el corte se hallan en buenas condiciones.
  - Los sopletes deberán tener boquillas apropiadas y en buen estado. Si hay que limpiarlas se usará una aguja de latón para no deformarlas.
  - Se ajustarán bien las conexiones, con llave si es necesario, antes de utilizar el gas.
  - Antes de utilizar el equipo de soldadura o corte autógenos, habrá que asegurarse de que todas las conexiones de las botellas, reguladores y mangueras están bien hechas.
  - Se comprobará si todos los materiales inflamables están alejados o protegerlos de las chispas por medio de pantallas, lonas ignífugas.
  - Se colocarán extintores de polvo o anhídrido carbónico en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura o corte.
  - En los lugares de paso se deberán proteger las mangueras para evitar su deterioro.
  - Antes de abrir las válvulas de las botellas de oxígeno y acetileno, se deberá comprobar que están cerradas las válvulas del manorreductor.
  - Colocarse a un lado del regulador cuando se abran las válvulas de las botellas.
  - Antes de encender el soplete se deberá dejar salir el aire o gas que puedan tener las mangueras, abriendo para ello el soplete.
  - Para encender la boquilla se deberá emplear un encendedor de fricción, no con cerillas que darían lugar a quemaduras en las manos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Para encender un soplete, las presiones deberán estar cuidadosamente reguladas:
  - Abrir ligeramente la espita del oxígeno.
  - Abrir mucho la espita del acetileno.
  - Encender la llama, que presentará un ancho excesivo de acetileno.
  - Regularla la llama hasta obtener un dardo correcto.
- Se deberá emplear la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar. La utilización de una presión incorrecta puede ser causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones que puede deteriorar el interior de la manguera.
- Los manómetros deberán encontrarse en buenas condiciones de uso. Si se comprueba rotura, deterioro o que la lectura no ofrece fiabilidad, deberán ser sustituidos de inmediato.
- No se usarán botellas de combustible teniendo la boca de salida más baja que el fondo. Por el contrario, se pondrán verticales con la boca hacia arriba y sujetas con collarines que garanticen su posición, evitando su caída.
- Se utilizarán ropas que protejan contra las chispas y metal fundido. Se llevará el cuello cerrado, bolsillos abotonados, mangas metidas dentro de las manoplas o guantes, cabeza cubierta por medio de pantallas inactínicas, calzado de seguridad, polainas y mandil protector. El ayudante deberá ir también protegido, al menos con careta inactínica.
- Cuando se efectúen trabajos en lugares elevados, el soldador utilizará el cinturón de seguridad a partir de los 2 metros de altura, y además tomará precauciones para que las chispas o metal caliente no caigan sobre personas ni sobre materiales inflamables.
- Se prohíbe introducir las botellas de oxígeno y acetileno en el recipiente que se está soldando.
- Cuando se efectúen trabajos de soldadura o corte en espacios reducidos, hay que procurar tener una buena ventilación.
- Deberá existir una distancia mínima de 1,5 metros entre el punto de soldadura y los materi combustibles.
- Está prohibido soldar a menos de 6 metros de distancia de líquidos inflamables y sustancias explosivas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- No se podrá calentar, cortar ni soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que, por reacción con el metal del contenedor o recipiente, genere un compuesto inflamable o explosivo, sin la previa eliminación del residuo.
- En el caso de incendiarse una manguera de acetileno, no se deberá intentar extinguir el fuego doblando y oprimiendo la manguera. Se cerrará la llave de la botella.
- Al terminar el trabajo hay que cerrar primero la válvula del soplete, después de los manorreductores y por último la de las botellas.
- Los sopletes no se golpearán ni se colgarán de los manorreductores, de modo que puedan golpearse con las botellas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Guantes o manoplas para soldadura
- Manguitos para soldadura
- Pantallas para soldadura
- Polainas de soldador
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura
- Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero

3.2.2.5 Trabajos de soldadura eléctrica

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Exposición a radiaciones

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Las masas de cada aparato estarán dotadas de puesta a tierra.
  - La superficie de los portaelectrodos a mano y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
  - Los cables de conductores se revisarán frecuentemente y se mantendrán en buenas condiciones.
  - La pinza portaelectrodos se mantendrá siempre en buen estado y cerca de donde se esté soldando.
  - Los cables deteriorados o averiados deberán repararse cuidadosamente. Todos los puntos de empalme de los cables de soldadura deberán estar perfectamente aislados.
  - Los cables de conexión a la red y los de soldadura deberán enrollarse antes de realizar cualquier transporte.
  - En lugares húmedos el operario se deberá aislar trabajando sobre una base de madera seca.
  - Se deberán de colocar extintores en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura eléctrica.
  - Las radiaciones producidas en trabajos de soldadura eléctrica afectan no solo a los ojos, sino a cualquier parte del cuerpo expuesta. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla facial, manoplas, polainas y mandil, como mínimo. Para la protección de otros trabajadores próximos se utilizarán cortinas o paramentos ignífugos.
  - Los ayudantes de los soldadores también deberán usar gafas o pantallas inactínicas.
  - Se dispondrán adecuadamente los cables de modo que no representen un riesgo para el personal o puedan sufrir daños mecánicos.
  - La zona de trabajo estará convenientemente delimitada y en su interior todo el personal deberá utilizar los equipos de protección personal necesarios.
  - El cable de tierra deberá conectarse lo más cercano posible a la pieza donde se efectúa la soldadura, sin que pueda conectarse a otro equipo o instalación existente, así como tampoco a través del acero de refuerzo de las estructuras de hormigón armado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Tantas veces como se interrumpa por algún tiempo la operación de soldar, se cortará el suministro de energía eléctrica a la máquina. Al terminar el trabajo debe quedar totalmente desconectada y retirada de su sitio.
- Las conexiones con la máquina deberán tener las protecciones necesarias y, como mínimo, fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), con una buena toma de tierra.
- La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará a través de un cuadro provisto de interruptor diferencial adecuado al voltaje de suministro, si no se cumplen los requisitos del apartado anterior.
- Los generadores de combustión interna (diésel) deberán pararse cuando no se estén utilizando, así como cuando se requiera repostar combustible.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico junto al grupo diésel.
- Los electrodos usados se dispondrán en un recipiente, evitando que queden esparcidos por el suelo.
- Antes de realizar cambios de intensidad deberá desconectarse el equipo.
- No introducir jamás el portaelectrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.
- No se dejará la pinza y su electrodo directamente apoyados en el suelo, sino en un soporte aislante.

Soldadura en interior de recintos cerrados

Para soldar en recintos cerrados habrá que tener siempre presente que:

- Deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos.
- Hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
- Nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- No se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Pantallas para soldadura
- Manguitos, guantes o manoplas y polainas para soldadura
- Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura

3.2.2.6 Trabajos próximos a elementos en tensión

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Electrocuciones
- Incendios

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.
- Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimie especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acredit profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.

- Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.
- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de Puesta a Tierra de características adecuadas a la tensión de la línea, según criterios del R.D. 614/2001.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc... en todos los conductores, incluido el neutro.
- Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión mantendrán las siguientes distancias de seguridad, quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:

Tabla 1. *Distancias límite de las zonas de trabajo*

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

U_n: Tensión nominal de la instalación (kV).

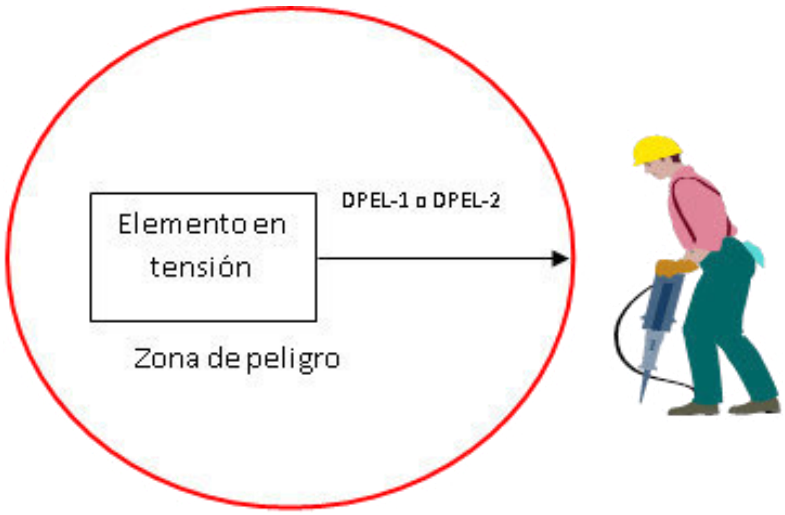
D_{PEL-1}: distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2}: distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1}: distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2}: distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

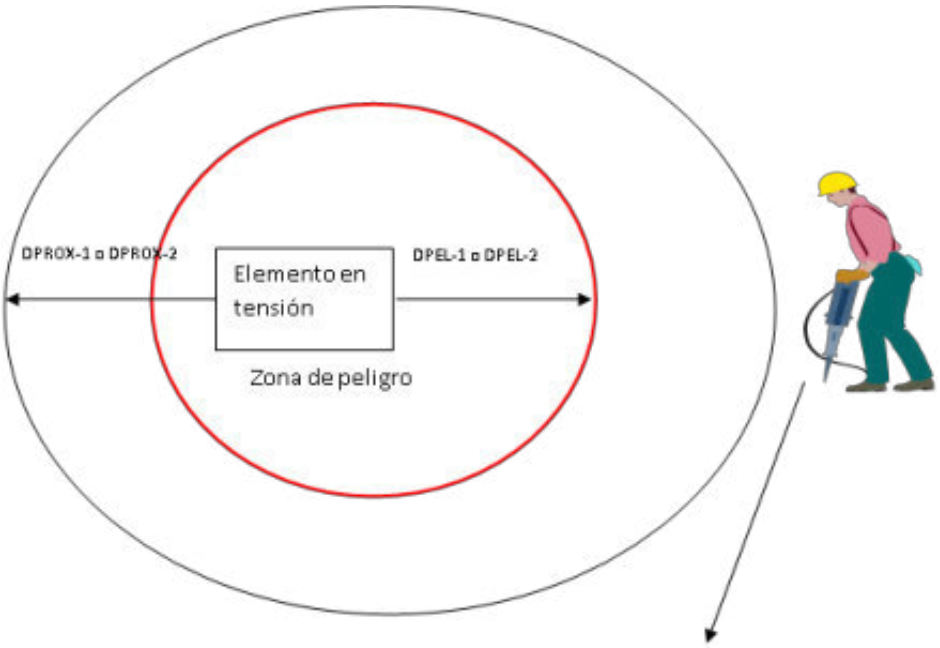
Nota: Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.



RIESGO ELÉCTRICO

Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



- Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras envolventes o protectores aislantes), se deberá:
  - Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.
  - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invac zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, infor sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las med adoptadas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante

3.2.2.7 Trabajos en tensión

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Contactos eléctricos
  - Incendios

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
  - Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.
  - La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.
  - Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse traba deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminació
  - Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.
- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.
- Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.
- Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.
- Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.
- Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
- Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado y ade especialmente entrenado.
- Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

- Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.
- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.
- Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.
- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra arco eléctrico
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante
  - Guantes de trabajo
  - Guantes dieléctricos para baja tensión
  - Guantes dieléctricos para alta tensión
  - Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
  - Arnés de seguridad
  - Ropa de trabajo para el mal tiempo

3.2.2.8 Trabajos en altura

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas de objetos en manipulación
  - Golpes contra objetos o herramientas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR
  - Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.
  - Todos los trabajadores deben de disponer, previo al inicio de los trabajos, de formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos.
  - Se emplearán en todo momento los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para realizar este tipo de trabajos, los cuales cumplirán con lo estipulado en este Estudio de Seguridad.
  - Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.
  - Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearán medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés de seguridad amarrado a algún punto fijo de la estructura.
  - El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.
  - Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
  - Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
  - La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO Y QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

- No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.
- Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.
- Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.
- Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.
- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.
- Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:
    - Proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.
    - Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Bolsa portaherramientas
- Arnés de seguridad y línea de vida
- Ropa de protección para el mal tiempo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

4. MAQUINARIA A EMPLEAR

4.1 Retroexcavadora

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  > Caídas al mismo nivel
  > Caídas a distinto nivel
  > Caída de objetos en manipulación
  > Choque contra objetos móviles/inmóviles
  > Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  > Exposición a ambientes pulvígenos
  > Atropellos o golpes con vehículos
  > Contactos eléctricos

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

  > Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

    - La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
    - La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptácul vehículos o por los huecos y abertura existentes en la caja.
    - La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

> Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Estar equipados con extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

> Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

> Se hará una comprobación periódica de los elementos de la máquina.

> La máquina sólo será utilizada por personal capacitado.

> No se tratará de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

> No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.

> No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.

> Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.

> No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.

> No se podrá fumar durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado depósito.

> Se deberá desplazar a velocidades muy moderadas, especialmente en lugares de mayor riesgo, tales como pendientes, rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- En la maniobra de marcha atrás, el operario conductor extremará las condiciones de seguridad. A su vez, la máquina estará dotada de señalización acústica, al menos, o luminosa y acústica cuando se mueva en este sentido.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- El inicio de las maniobras se señalizará y se realizarán con extrema precaución.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina)
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Ropa de protección para el mal tiempo

4.2 Grúa

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR
  - Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
  - El gancho de izado deberá disponer de limitador de ascenso, y dispondrá de pestillo de seguridad en perfecto estado.
  - La armadura de la grúa deberá estar conectada a tierra.
  - En caso de elevación de palets, se hará disponiendo de dos eslingas por debajo de la plataforma de madera. Nunca se utilizará el fleje del palet para colocar en él el gancho de la grúa.
  - Está prohibido totalmente el transporte de personas en la grúa, así como arrastrar cargas, tirar de ellas en sesgo y arrancar las que estén enclavadas.
  - El servicio de la grúa necesita además del maquinista, otros operarios que se encargan de enganchar y realizar las señales pertinentes para asegurar su transporte en condiciones de seguridad. Estos últimos son el enganchador y el señalista, siendo frecuentemente ambos la misma persona. Las condiciones que deben cumplir estos operarios y su misión son los siguientes:
    - MAQUINISTA: no podrá padecer defectos de sus capacidades audiovisuales, así como ningún defecto fisiológico que afecte al funcionamiento de la máquina a su cargo. Además, poseerá de una formación suficiente para realizar las tareas específicas a su puesto de trabajo. asimismo, debe ser consciente de su responsabilidad, evitando sobrevolar la carga donde haya personas, manejando los mandos con movimientos suaves y vigilando constantemente la carga, dando señales de aviso en caso de observar anomalías. Antes de empezar la jorn[illegible] diaria de trabajo, el maquinista verificará los siguientes puntos:
      - Comprobar el funcionamiento de los frenos.
      - Comprobar las partes sujetas al desgaste, como zapatas de fr[illegible], cojinetes y superficies de fricción de rodillos.
      - Comprobar el funcionamiento de limitadores y contactores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Comprobar los topes, gancho y trinquetes.
- Comprobar los lastres y contrapesos.
- Comprobar la tensión de los cables cuando este arriostrada.
- Una vez por semana, deberá hacer las siguientes revisiones:
- Comprobar el estado de los cables y atender a su mantenimiento, debiendo ser repuestos en cuanto se observe un hilo roto.
- Comprobar los niveles de aceite en las cajas reductoras y el engrase de todos sus elementos especialmente los de giro.
- Comprobar el estado de las eslingas, ondillas y aparejos de elevación general.

- ENGANCHADOR: es el operario que hace el enganchado de la carga, se encargará de:
  - Comprobar el estado de las eslingas, ganchos y cadenas.
  - Cuidará que el amarre de las cargas sea correcto, observando que están bien repartidas y equilibradas.
  - Impedirá el acceso de personas al radio de acción de la grúa.
  - En caso de transporte de cargas lineales, tales como vigas y tablones, se utilizarán cuerdas para guiarlas en su traslado.
- SEÑALISTA: cuando las cargas a transportar estén fuera del alcance de la vista del maquinista, existirán una o varias personas que, mediante un código de señales de maniobra, hagan las señales pertinentes para que las operaciones se hagan con la debida seguridad. Esta persona deberá cumplir las siguientes normas:
  - Dirigirá la elevación y transporte de las cargas, evitando que tropiecen obstáculos.
  - Se colocará de modo que pueda ver en todo momento la carga, y al mi tiempo, que el gruista pueda verle a él y advertir sus señales.
  - Impedirá que se encuentren personas en la vertical de la carga en todo su recorrido.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO GENERA POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Detendrá la operación cuando observe alguna anomalía.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina)
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
  - Guantes de trabajo
  - Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
  - Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética)
  - Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
  - Ropa de protección para el mal tiempo

4.3 Maquinillo

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Caída de objetos en manipulación
  - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
  - Golpes por objetos o herramientas

- MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

  - Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condici generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

    - La caída o el retorno brusco de la carga por causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- La caída de las personas y de los materiales fuera de los receptáculos habilitados a tal efecto.
- La puesta en marcha de manera fortuita o fuera de lugar.
- Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.

> Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como del cable de suspensión de cargas y de las eslingas a utilizar.

> El anclaje del maquinillo al forjado se realizará siguiendo un método seguro y eficaz que impida la caída o vuelco del aparato durante alguna de las operaciones a las que será sometido.

> Por ejemplo, se podrá realizar mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras.

> No se permitirá la sustentación del maquinillo por contrapeso, como por ejemplo con bidones llenos de arena u otro material.

> La toma de corriente se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.

> Diariamente se revisará el buen estado de la puesta a tierra de la carcasa de los maquinillos.

> Los maquinillos deberán estar dotados de:

- Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
- Gancho con pestillo de seguridad.
- Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. En todo momento estará instalada al completo.
- Los lazos de los cables utilizados para izado se formarán con tres bridas guardacabos. También pueden formarse mediante un casquillo soldado guardacabos.
- En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Todos los maquinillos que incumplan alguna de las condiciones descritas quedarán de inmediato fuera de servicio.

> Se instalará una argolla de seguridad en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo.

> Se prohíbe expresamente anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos instalados.

> Se instalará junto a cada maquinillo a montar un rótulo con la siguiente leyenda: “SE PROHÍBE ANCLAR EL CINTURÓN DE SEGURIDAD A ESTE MAQUINILLO”.

> Se realizará un mantenimiento semanal de los maquinillos.

> Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, realizar tirones sesgados, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar levantar cargas sujetas al suelo o algún otro punto, por ser maniobras peligrosas e inseguras.

> Se acotará la zona de carga en planta en un entorno de dos metros, en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado.

> No permanecerá nadie en la zona de seguridad descrita anteriormente durante la maniobra de izado y descenso de las cargas.

> Se instalará junto a la zona de seguridad para carga y descarga mediante maquinillo, una señal de “PELIGRO. CAÍDA DE OBJETOS”.

> Se prohíben expresamente las operaciones de mantenimiento sin desconectar antes el maquinillo de la red eléctrica.

> Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que serán de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre perso-

> La carga estará correctamente colocada sin que pueda dar lugar a basculamientos.

> Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán ca suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

> Todos los movimientos del maquinillo elevador se realizarán desde la botonera y por personal competente, ayudados, si fuese necesario, por el señalista.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Guantes de trabajo
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
  - Arnés de seguridad de sujeción
  - Ropa de trabajo para el mal tiempo

4.4 Cortadora de ladrillo y material cerámico

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Golpes/Cortes por objetos y herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Exposición al ruido
  - Exposición a ambientes pulvígenos
  - Atrapamientos por o entre objetos

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR

  - Se deberá observar que la máquina esté mecánicamente bien construida, que sea robusta para evitar vibraciones y que esté provista de las protecciones adecuadas a la clase de trabajo a realizar.
  - Los órganos de accionamiento o motor deberán ir a cubierto en sitio accesible.
  - El dispositivo de puesta en marcha y parada deberá estar situado fácilmente al alcance operario y, de tal forma, que resulte imposible pueda ponerse en marcha accidentalmente
  - Siempre que sea posible se deberá hacer una alimentación automática de la máquina.
  - La hoja de la sierra deberá ser de acero de calidad excelente, bien calibrada y tensada de forma que no se deforme por calentamiento durante el trabajo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- El dentado habrá de escogerse según la clase de material a cortar.
- Los dientes se habrán de afilar cuidadosamente procurando que sus fondos queden redondeados para evitar que se agriete la hoja.
- La velocidad fijada por los constructores no deberá sobrepasarse. Las hojas de mayor diámetro se accionarán a menor número de revoluciones.
- Toda hoja oxidada, alabeada, defectuosa o mal afilada es un peligro y deberá desecharse.
- Sobre el plato porta-sierras la hoja deberá quedar bien ajustada y prieta para que no se descentre ni pueda moverse durante el trabajo. Habrá de quedar en posición perpendicular exacta respecto al árbol de la máquina.
- Las protecciones habrán de impedir todo contacto con la hoja de la sierra.
- Sobre la mesa, la protección habrá de hacerse delante y detrás del filo de dientes de la sierra. La parte posterior se protegerá con el cuchillo divisor regulable en altura. La parte anterior se protegerá con un cobertor de la hoja, regulable.
- Se deberá trabajar manteniendo las manos apartadas de la sierra, no presentándolas de frente sino por los lados.
- Toda variación de las protecciones o del ajuste de la sierra habrá de hacerse con el motor parado.
- Se deberán emplear gafas de seguridad y ropa de trabajo adecuada, con los puños ajustados a las muñecas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra impactos
  - Gafas de protección contra proyección de fragmentos o partículas
  - Mascarilla de protección para ambientes pulvígenos
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Protecciones auditivas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

4.5 Máquinas herramientas y herramientas manuales

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Golpes/Cortes por objetos y herramientas
  - Proyección de fragmentos o partículas
  - Atrapamientos por o entre objetos
  - Exposición a ruido
  - Exposición a ambientes pulvígenos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  - En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.
  - En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.
  - Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.
  - En los equipos que desprenden llama, su entorno estará libre de obstáculos.
  - Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, solo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.
  - Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignici disparo, etc.
  - El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el rie de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina.
  - Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:
  - La purga de las condiciones de aire.
  - La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
  - El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos o dobleces que obstaculicen el paso del aire).
- Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.
- Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.
- Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.
- No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas.
- Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.
- Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Aun cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
- No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que pu deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.
- Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
  - Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.
  - Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
  - Desconectar la máquina.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.
- Su entorno estará libre de obstáculos.
- Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.
- Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.
- No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.
- No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
- Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.
- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.
- No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
- No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.
- Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.
- Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislar taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
- Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. herramientas eléctricas portátiles.
- En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Radial

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorares de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descanse alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

Sierra circular

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos
- Se controlará el estado de los dientes así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para prevenir posibles incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Vibrador

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

Amasadora

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando funcione la máquina ni cuando esté parada, salvo que se encuentre desconectada de la alimentación general.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:
  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Gafas de protección contra impactos
  - Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas
  - Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
  - Protecciones auditivas
  - Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
  - Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

5. MEDIOS AUXILIARES

5.1 Andamios tubulares

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  > Caídas al mismo nivel
  > Caídas a distinto nivel
  > Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
  > Caída de objetos en manipulación

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  > Todo andamio deberá cumplir las siguientes condiciones generales:

    - Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
    - El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.

  > Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
  > Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
  > No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataform trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
  > Está rigurosamente prohibido utilizar cajas, bidones, etc. como andamios provisionales.
  > Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impidan este riesgo.
- Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.
- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:
    - No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
    - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar los fiadores del cinturón de seguridad.
    - Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
    - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
    - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
    - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.
- Los pisos o plataformas serán de 0,60 metros de anchura mínima hechos con tablones madera para una resistencia de 160 kg. en el punto medio entre soportes.
- Es preferible utilizar el piso metálico original del andamio tubular. En caso de ser de madera, los tablones estarán escuadrados y libres de nudos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Las plataformas, pisos, pasarelas, etc., hechos con tablones, se sujetarán con presillas, lazos de alambre, travesaños claveteados, de modo que formen un conjunto único.
- Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.
- Montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición (tubo, travesaño o tablón, etc.), hasta que no sea desmontado totalmente. Caso de que por necesidad de trabajo deba mantenerse la estructura durante algunos días utilizando alguno de sus elementos para confeccionar otros andamios, se señalizará claramente la prohibición de acceso al mismo y se retirará la plataforma de trabajo para impedir su utilización por personal de otros tajos o ajenos a la empresa.
- Las plataformas de trabajo de 2 o más metros de altura tendrán montada sobre su vertical una barandilla de 90 centímetros de altura y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Se utilizarán las escaleras previstas en el andamio para subir a la plataforma o se dispondrán escaleras exteriores. Los tirantes y otros elementos de arriostramiento no se podrán utilizar para subir o bajar del andamio.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin, con el que garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- El caminar por los andamios se hará de manera norma, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo. En caso de no utilizar estas redes, si los operarios se encuentran trabajando a una altura igual o superior a los 2 metros, deberán ir provistos de cinturones de seguridad con arnés y amarrados a líneas de vida anteriormente fijadas.
- El personal que trabaje en andamios, sillas, colgantes y generalizando, en alturas superiores a los 2 metros, usará cinturón de seguridad, adaptado al riesgo que se pretende minimizar (sujeción, suspensión o anticaídas), anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.
- Antes de colocarse el cinturón de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.
- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el cinturón de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas por ambos extremos. Está prohibido utilizar los arriostrados para acceder de una plataforma de trabajo a otra.
- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la p superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil d plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.
- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

  Los equipos de protección a utilizar serán:

  - Casco de seguridad contra choques e impactos
  - Guantes de trabajo
  - Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
  - Arnés de sujeción anticaídas
  - Ropa de protección para el mal tiempo

5.2 Escaleras

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  - Caídas al mismo nivel
  - Caídas a distinto nivel
  - Golpes/choques con objetos

- MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

  Generales

  - Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechaza aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75º con la horizontal.
- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no ser así habrá una persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO ES OBJETO A COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deberán almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

Escaleras de madera

- Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
- Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que supone para la detección de sus posibles defectos.

Escaleras de tijera

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de una cadenilla o cinta de limitación de apertura máxima.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a poner los dos pies en los tres últimos peldaños.
- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie y no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Arnés de seguridad de sujeción
- Ropa de protección para el mal tiempo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO, QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

6. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se considerarán en este apartado los riesgos y medidas preventivas en las instalaciones provisionales de obra.

6.1 Instalación provisional eléctrica

Se procederá al montaje de la instalación provisional eléctrica de la obra desde el punto de toma fijado por la propiedad.

La acometida será preferiblemente subterránea, disponiendo de un armario de protección en módulos normalizados, dotados de contadores en energía activa y reactiva, si así se requiriese.

A continuación, se pondrá el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuito, mediante interruptores magnetotérmicos y relé diferencial de 300 mA de sensibilidad, puesto que todas las masas y el valor de la toma de tierra es < 10º.

Además, en los cuadros parciales se pondrán diferenciales de 30 mA. El cuadro estará constituido de manera que impida el contacto con los elementos en tensión.

De este cuadro saldrán los circuitos necesarios de suministro a los cuadros secundarios para alimentación a los diferentes medios auxiliares, estando todos ellos debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito para alimentación de los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles de los tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, estando colocados estratégicamente con el fin de disminuir en lo posible la longitud y el número de líneas.

Las tomas de corriente y clavijas, llevarán contacto de puesta a tierra de manera obligatoria.

- RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

  Los riesgos asociados a esta actividad serán:

  > Caídas al mismo nivel
  > Caídas a distinto nivel
  > Pisadas sobre objetos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Contactos eléctricos

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR
  - Solamente el personal capacitado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.
  - Los trabajadores considerarán que todo conductor eléctrico, cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y en tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparatos adecuados y se pondrán a tierra y en cortocircuito.
  - El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 kilogramos, fijando a estos el conductor con abrazaderas.
  - Los conductores, en caso de ir por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
  - El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, como norma general.
  - Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubierta permanente de tablones. La profundidad mínima de la zanja será de 40 centímetros, y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
  - La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera antihumedad.
  - Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estanc
  - El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de sumin provisional de agua a las plantas.
  - Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE 20.324.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LO MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Pese a ser de tipo intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a pies derechos firmes. Si es necesario que sean móviles deberán ser autoportantes.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La instalación de alumbrado general para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y ve Se prohíbe terminantemente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamie se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribucion correspondiente y el cuadro general de obra.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano.
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera, estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas conexiones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección personal a utilizar serán:

- Casco de seguridad para protección contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Guantes aislantes para baja tensión
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Ropa de protección para el mal tiempo

6.2 Instalación de prevención de incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de dióxido de carbono y/o de polvo seco.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, si es necesario, serán avisados inmediatamente.

- MEDIDAS DE PREVENCION A APLICAR
  - Orden y limpieza separando los escombros del material combustible para su mejor control.
  - Vigilancia y detección de posibles focos de incendio.
  - Revisión periódica de extintores.
  - Prohibición de fumar en lugares de mayor peligro de incendio.
  - Señalización de las zonas de peligro de incendio.
  - Cartel en sitio visible con el teléfono de bomberos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de un local, con dos salas, para aseos y vestuarios. En ellos, en aras de la conservación y limpieza, los suelos y paredes serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc, estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas aptos para su utilización.

Todos los locales estarán dotados de luz, calefacción y suficiente ventilación.

7.1 Dotación de aseos

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

7.2 Dotación de vestuarios

La sala destinada a los vestuarios estará lo suficientemente dimensionada para cubrir las necesidades previstas.

Cada módulo para 25 trabajadores estará equipado como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

8. MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL

8.1 Reconocimientos médicos

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual.

El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo, trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

8.2 Asistencia accidentados

CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE

- Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.
- Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados, tintura de y “mercurocromo” o “cristalmina”, amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadr antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termóm clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general de botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9. PLIEGO DE CONDICIONES

9.1 Legislación aplicable a la obra

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipo presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a trabajos con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de marzo de 1998, de adaptaci modificación del Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores cc los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Real Decreto 1124/2000, de 6 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad.

9.2 Consideraciones de los equipos de protección colectiva

- Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.
- Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.
- Todos los elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.
- Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.
- Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.
- Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

9.3 Consideraciones de los equipos de protección individual

Los equipos de protección tanto individual como colectiva que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y en particular relativos a su diseño, fabricación, uso y mantenimiento.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE", según las normas de Equipos de Protección Individual.
- Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
- Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las variaciones de medición de los equipos de protección individual que puedan aparecer en cada plan de seguridad y salud que presenten los diversos contratistas, deberán justificarse técnicamente ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si la justificación no es aceptada, el plan no podrá ser aprobado.
- Se recuerda, que, en aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

9.4 Señalización de la obra

Esta señalización cumplirá con lo contenido en el Real Decreto 485/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo, que desarrolla los preceptos específicos sobre esta materia contenidos en la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

9.5 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
- Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.
- Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad y salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
- El Encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como, verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se pro expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca “CE”, cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

9.6 Formación e información a los trabajadores

Cada contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en un método de trabajo correcto y seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que los trabajadores que realicen trabajos en las obras deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo, todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad y Salud específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo.

El adjudicatario acreditará que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios, según criterios del R.D. 614/2001.

9.7 Acciones a seguir en caso de accidente laboral

Cuando un trabajador de una Empresa contratada conozca la existencia de un accidente, procurará el auxilio inmediato que esté a su alcance y lo comunicará, a la mayor brevedad posible a la asistencia médica más cercana.

El Jefe de obra tomará las medidas a su alcance para evitar daños mayores a las personas e instalaciones

Los accidentes serán notificados a la autoridad laboral en los plazos y términos requeridos por las nor oficiales.

Cada contratista adjudicatario, en cumplimiento del Anexo IV, punto 14, del R.D. 1.627/1.997, tendrá en cuenta los siguientes principios sobre primeros auxilios:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes de carácter eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves y en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Cada contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de seguridad y salud que elabore, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados.
- Cada contratista adjudicatario instalará carteles informativos en la obra que suministren a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, mutua de accidentes concertada, etc.

9.8 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente

En caso que se produzca un accidente en la obra, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado (contrata y/o subcontrata) está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro siguiente:

Accidentes de tipo leve
Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Mutua de Accidentes de Trabajo
Accidentes de tipo grave, muy grave, mortales o que afecten a más de 4 trabajadores
Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

A la Autoridad laboral en el plazo de 24 horas. Esta comunicación se realizará a través de telegrama u otro medio análogo, con especificación de los siguientes datos: razón social, domicilio y teléfono de empresa, nombre del trabajador accidentado, dirección del lugar del accidente y breve descripción del mismo.

9.9 Seguridad en la obra

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la empresa que ejecute el proyecto deberá contar con un Servicio de Prevención propio o contratado, o trabajador designado, que asesoren e impulsen las actividades y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud desarrollado en base a este Estudio de Seguridad.

La empresa adjudicataria nombrará a un responsable de Seguridad, que podrá coincidir o no con su jefatura de obra, que será quien la represente ante el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución del proyecto y será el encargado de velar por el cumplimiento de todo lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud.

Dependiendo de la presencia del responsable de Seguridad en las obras y de acuerdo a lo que se establezca en el Plan de Seguridad, será necesario la designación de un Vigilante de Seguridad que lo represente, y el cual estará permanentemente en obra.

9.10 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE EL MISMO, DE CUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, etc…, podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

9.11 Obligaciones de cada contratista adjudicatario en materia de seguridad y salud

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el R. D. 1.627/1.997 de 24 de octubre., que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Presentar el plan de seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma, incluyendo todas las modificaciones y/o observaciones que éste pueda sugerirle.
- Formar e informar sobre el contenido del plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad de la contrata principal.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud y/o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Colaborar con el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

9.12 Coordinador de Seguridad y Salud

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará a un Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

9.13 Libro de incidencias

Para cada proyecto de obra existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Dicho libro será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Deberá mantenerse siempre en la obra, y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, encargado de seguridad, Comité de seguridad y salud, Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas

Efectuada una anotación en el mismo, el Coordinador de seguridad (o Dirección Facultativa cuando no deba ser designado Coordinador), estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

9.14 Seguro de responsabilidad civil y patronal

La empresa contratista se responsabilizará de cumplir y hacer cumplir cuantas disposiciones legales relativas a seguridad y salud, medio ambiente y otras en general, les sean de aplicación en el desarrollo de las actividades contratadas.

El contratista concertará a sus expensas, y por la cantidad necesaria (mínimo 600.000 €), el seguro de Responsabilidad Civil que cubra los posibles daños, su personal e instalaciones, y a terceros, derivados de la realización de las obras contratadas, así como la responsabilidad legalmente exigible por los da ocasionados por el error o negligencia en la gestión de la seguridad.

Igualmente, habrá de concertar el de Responsabilidad Civil Patronal (mínimo 150.000 € por víctima) que cu a su propio personal y al de sus subcontratistas, comprometiéndose a ampliar el alcance si se hiciera preciso.

Los vehículos de propulsión mecánica autorizados a circular por vías públicas, estarán obligatoriamente asegurados, como mínimo, con la garantía de Responsabilidad Civil ilimitada durante su permanencia en el

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DEJANDO CONSTANCIA DE QUE CUMPLE CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

recinto de la obra. En caso de tratarse de camiones deberá contratarse una póliza que cubra la Responsabilidad Civil de la carga o en su defecto, deberá presentarse copia de la Póliza de responsabilidad civil general de la empresa propietaria del camión, en la que se garantice dicha cobertura.

9.15 Subcontratación

Sin previa autorización escrita el contratista no podrá ceder o traspasar a terceros obligaciones o derechos nacidos del pedido o contrato.

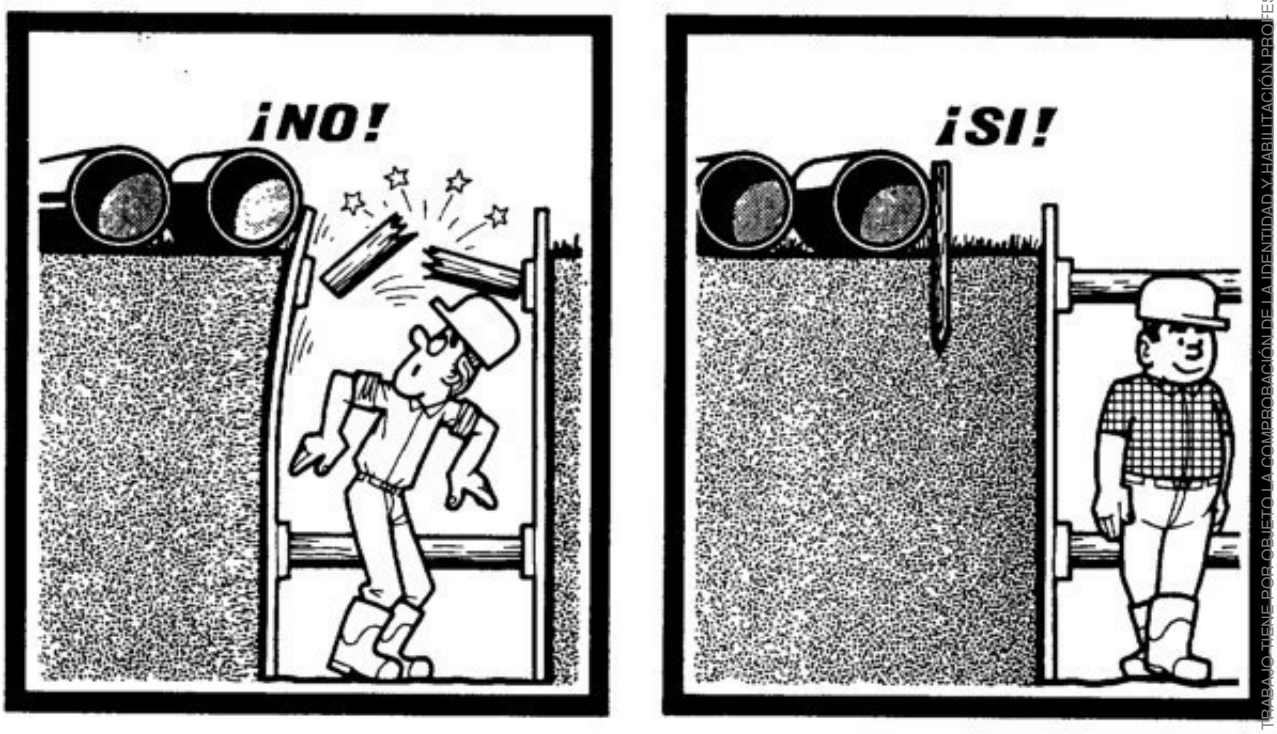
El contratista será responsable único de la realización de la obra en su totalidad, independientemente de las responsabilidades que él pueda exigir a sus suministradores o subcontratistas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

10. PLANOS DE SEGURIDAD

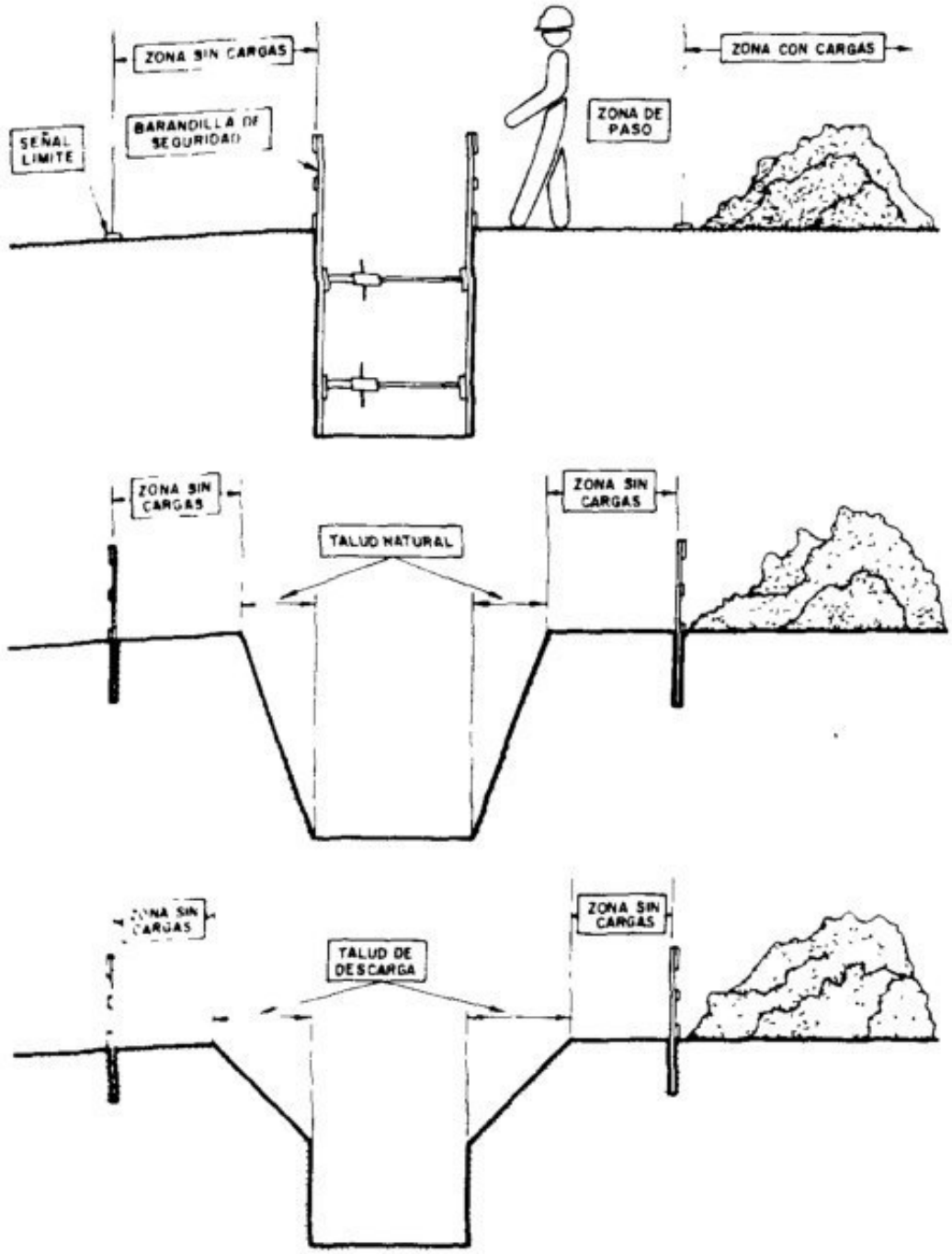
Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS

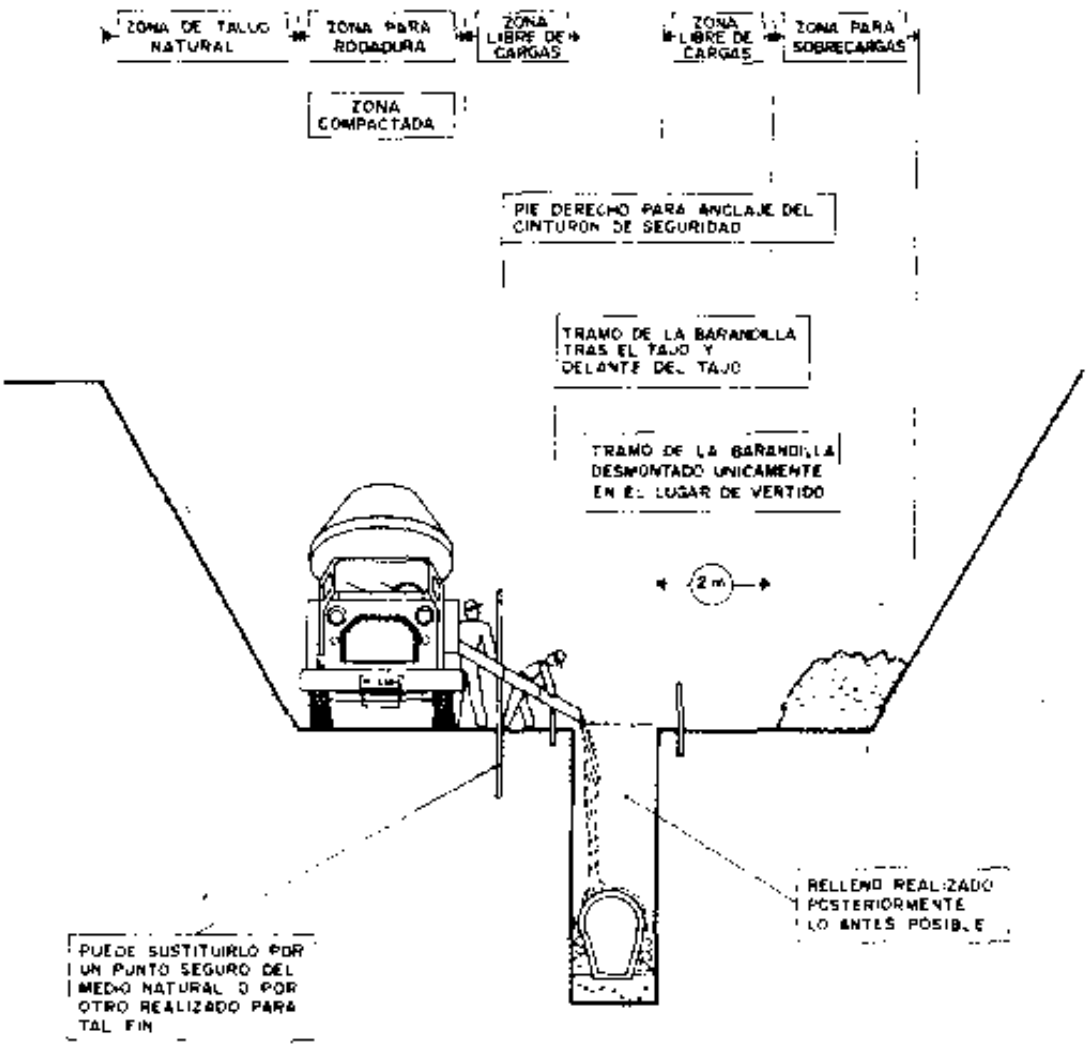


Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

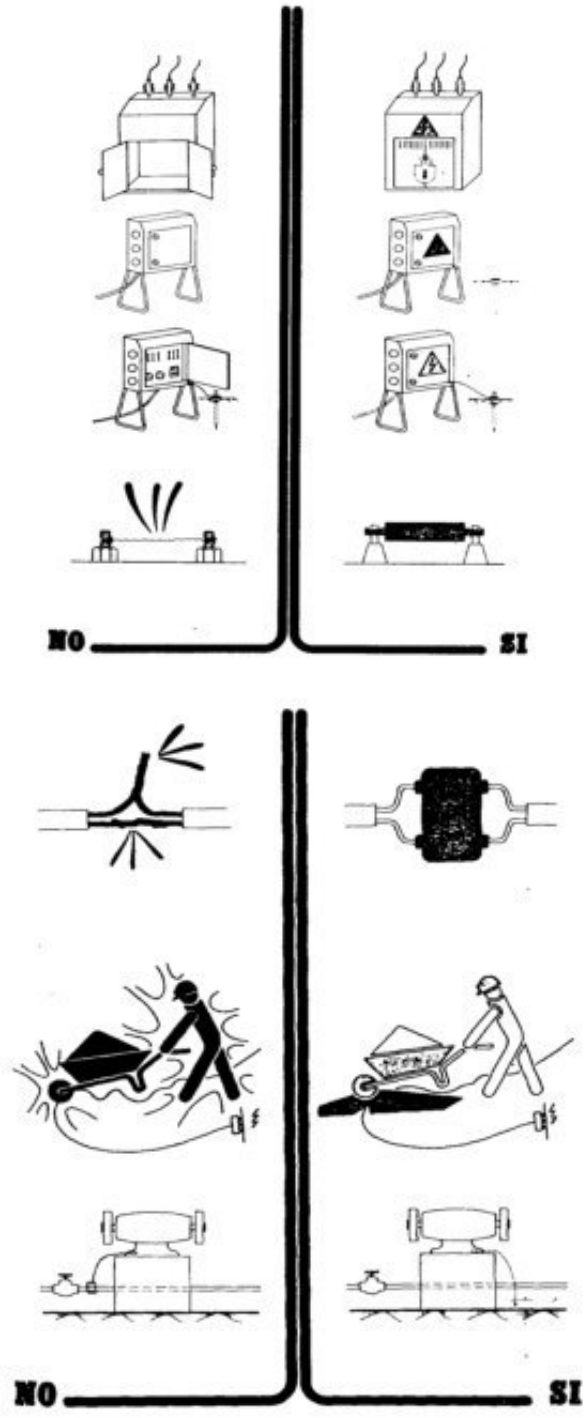
Las zanjas deben entibarse.



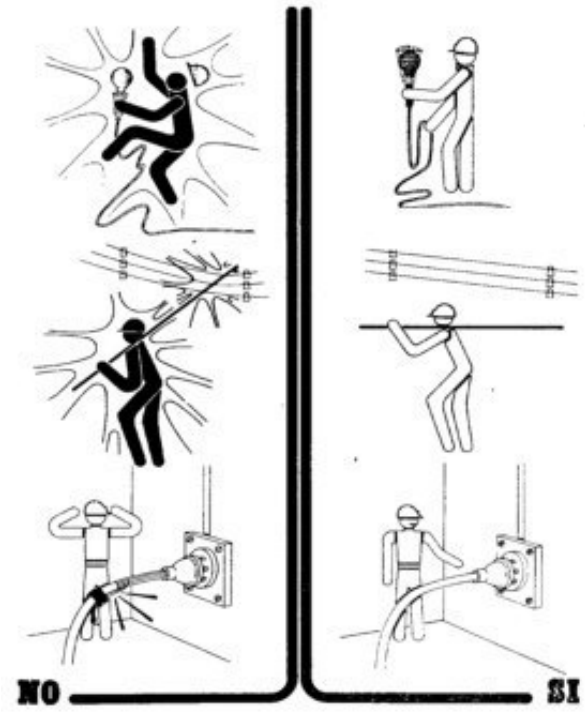
Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

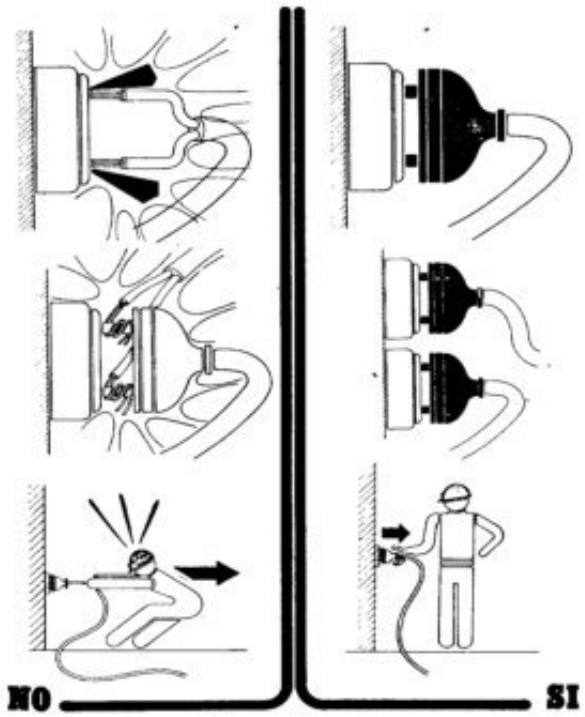
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

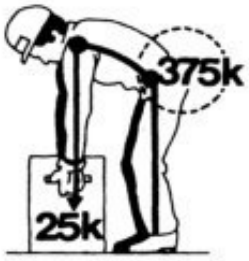


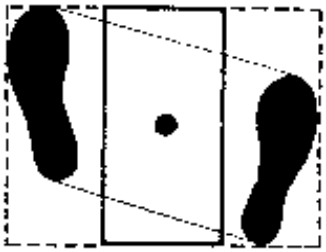


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

MANIPULACION MANUAL DE CARGAS





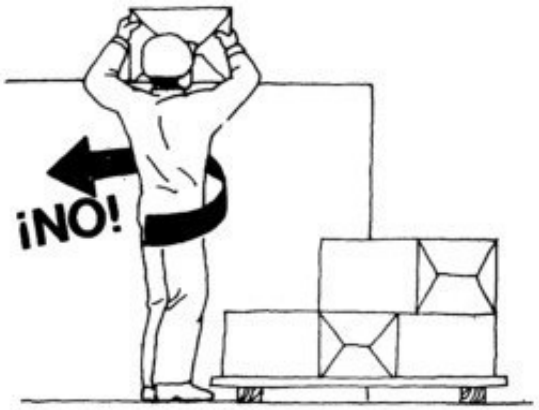


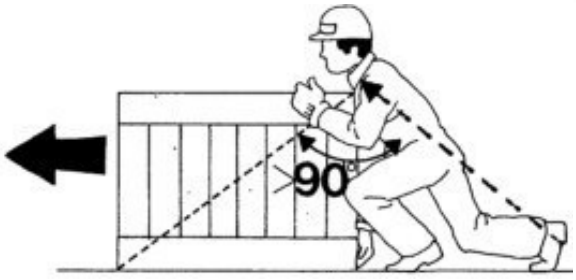


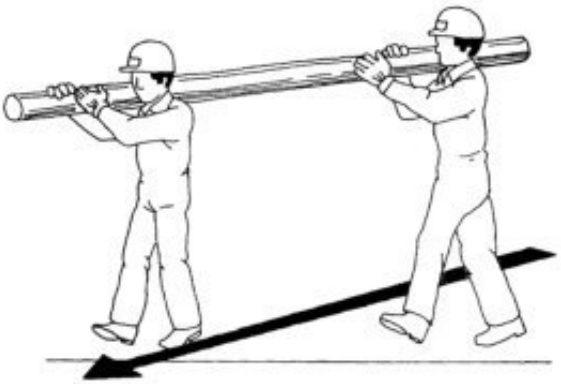
¡NO!



¡Si!

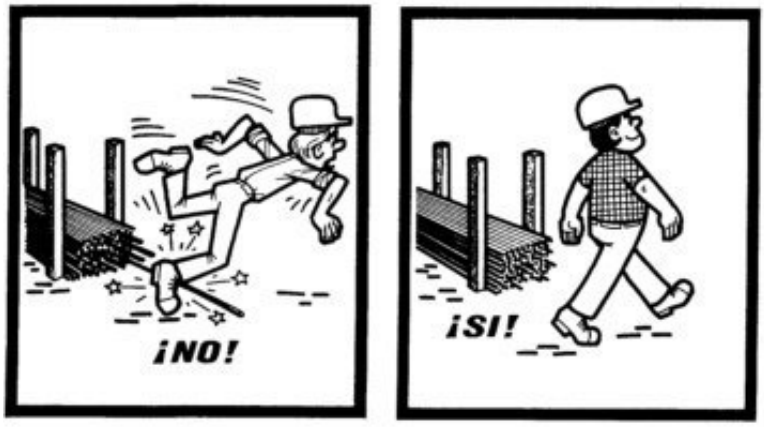






EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

ORDEN Y LIMPIEZA



Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.



Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.



MAQUINARIA DE OBRA

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



Buen apoyo de la grúa en el suelo. Uso de tablones de madera



Estabilizadores de la grúa extendidos en su totalidad

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

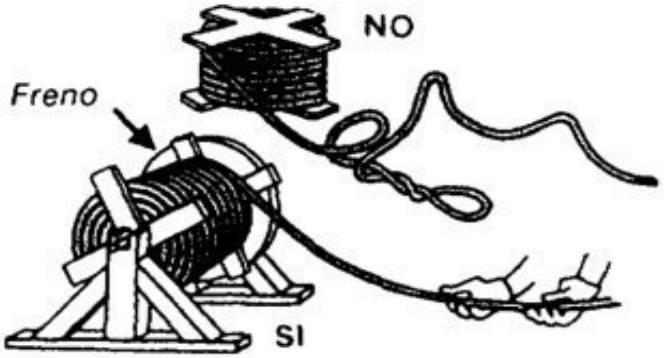
ELEMENTOS DE IZADO



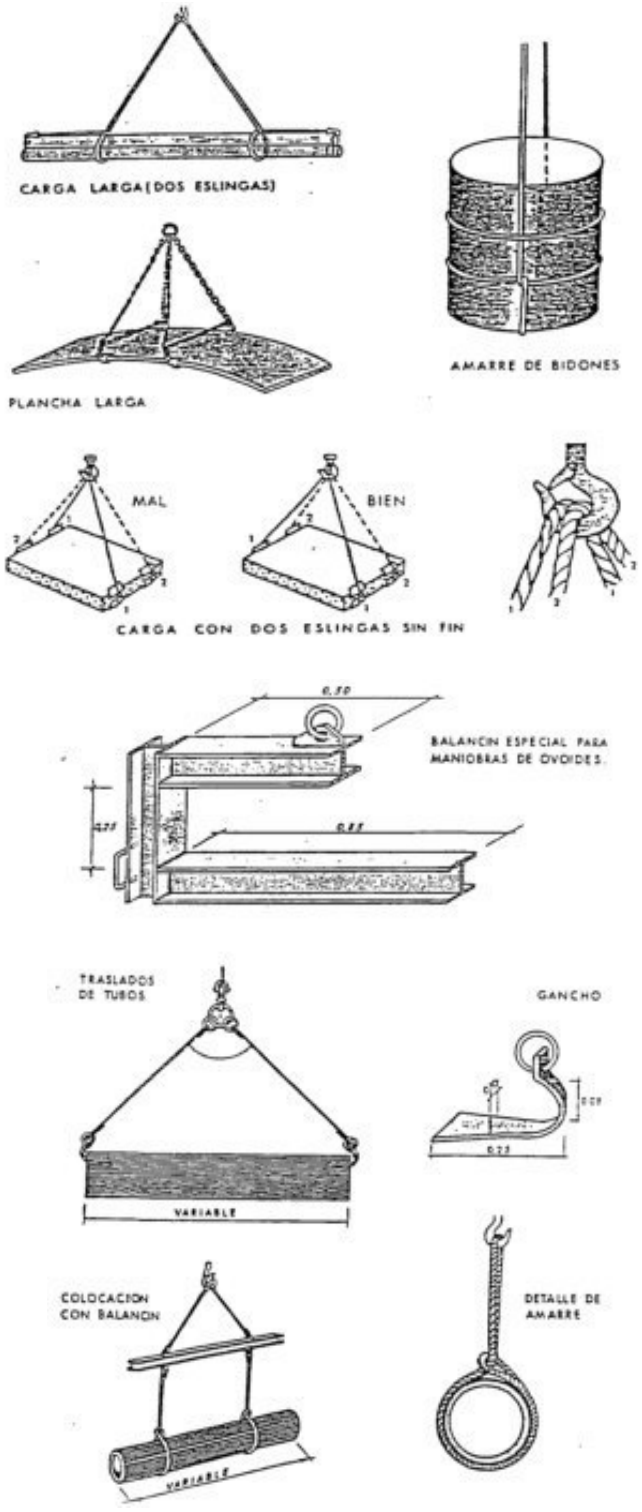
Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.



Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

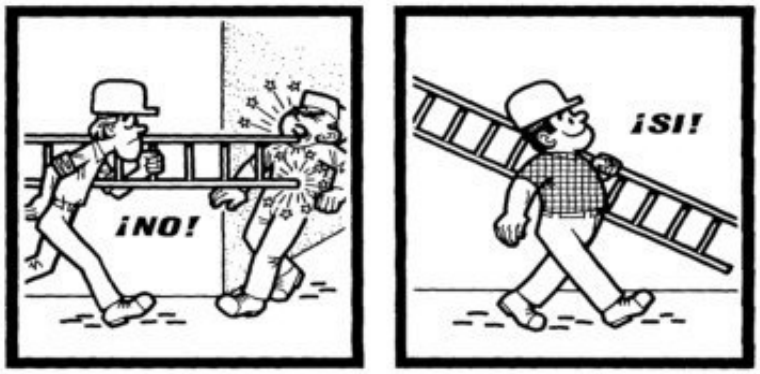


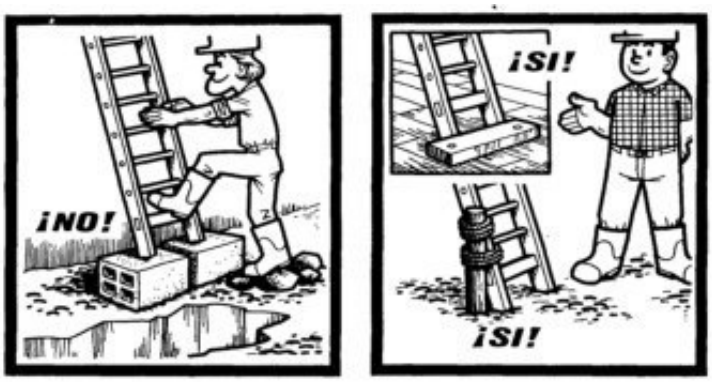
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57



ESCALERAS

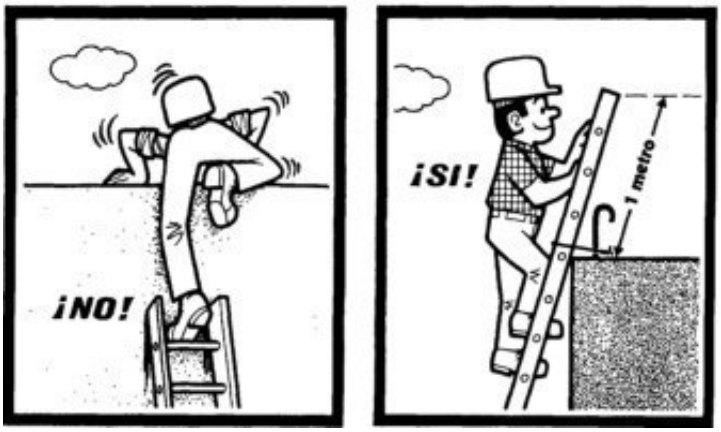
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57



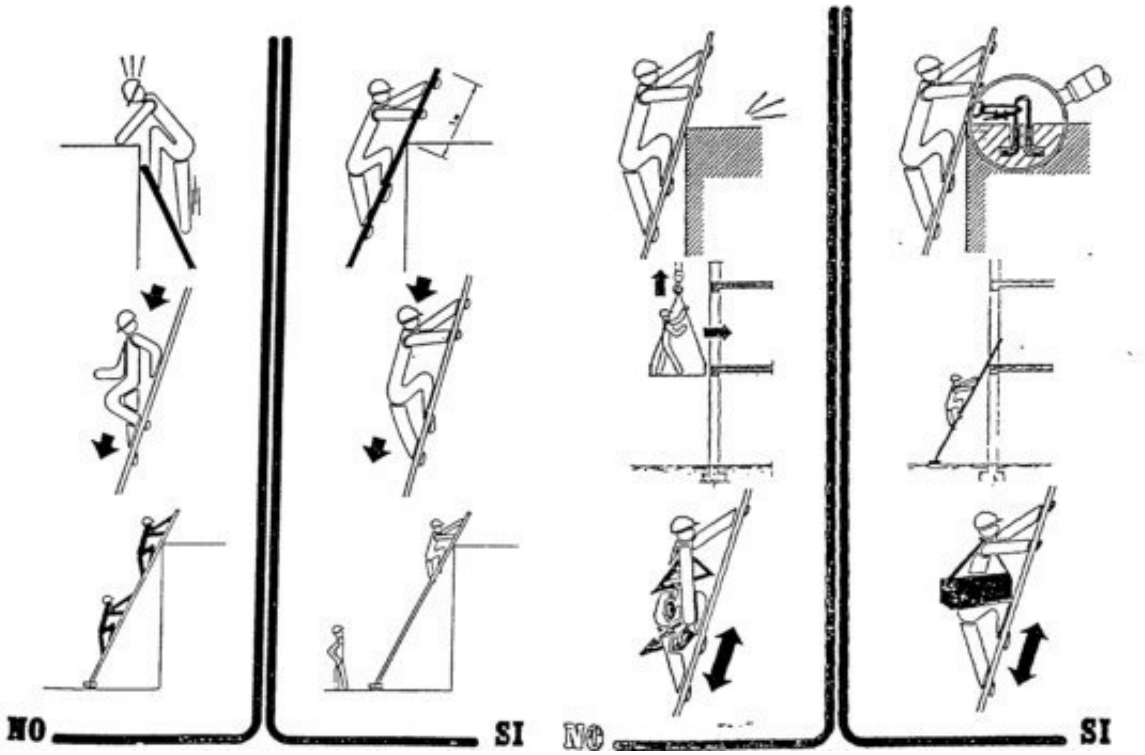


Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

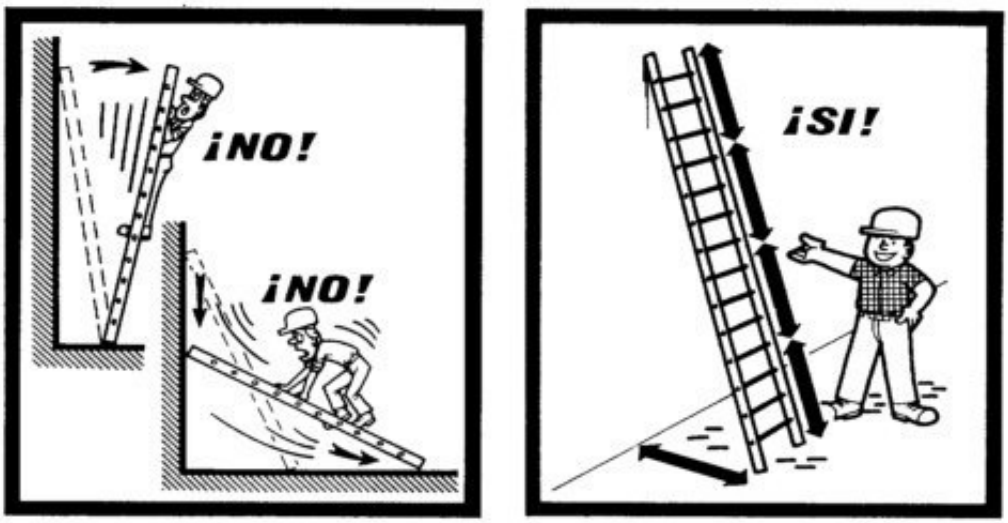
Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

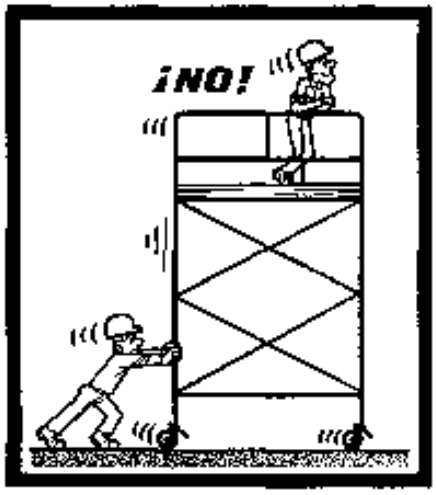


Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

ANDAMIOS



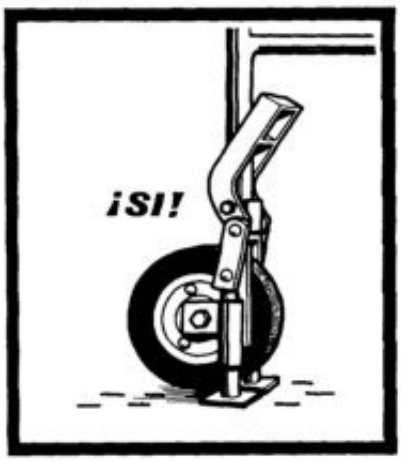


Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

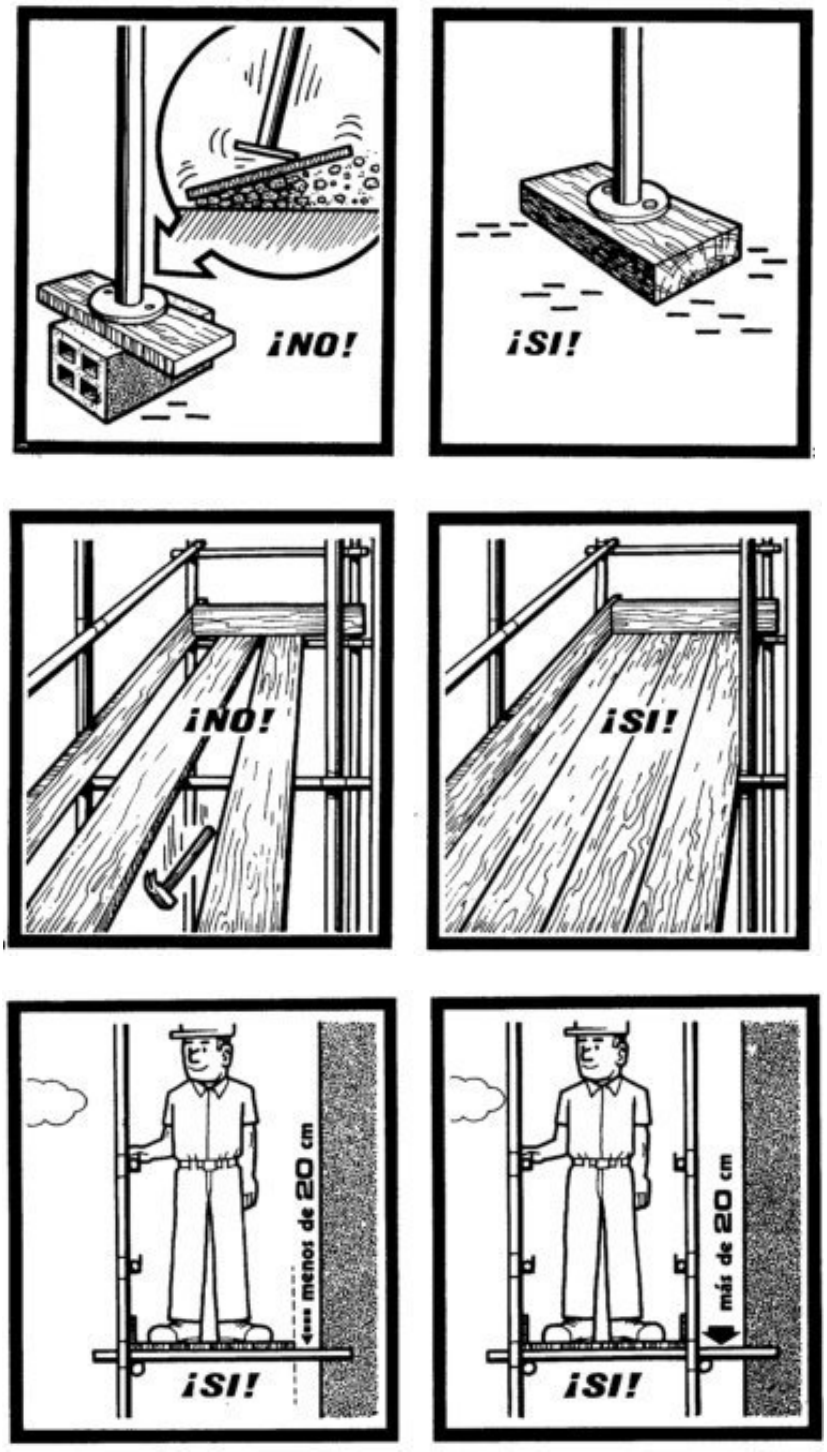
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.





Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

11. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

11.1 Mediciones

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos, se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Prevención y formación.
- Servicio Médico.
- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.
- Instalaciones de Higiene.

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto, se indican a continuación:

PREVENCIÓN Y FORMACIÓN

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

SERVICIO MÉDICO

Comprende el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

PROTECCIONES COLECTIVAS

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Tanto su medición como presupuestación, se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el conc anterior de protecciones colectivas.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

11.2 Presupuesto

La presupuestación del estudio de Seguridad y Salud, se realiza en base a los conceptos indicados en puntos anteriores, se supondrá un tiempo estimado de duración de obra de cuatro meses (4/12 año/fracción) y con una media de 6 trabajadores.

11.2.1 Prevención y formación

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	HORAS - HOMBRE – MES	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Meses)	COSTE (€)
1	Asistencia técnica, inspecciones, informes…	40 horas	24	4	3.840,00
2	Reuniones de seguridad	1 reuniones	144	4	576,00
3	Formación	0,5 reuniones	240	4	480,00
Subtotal					4.896,00

11.2.2 Servicio médico

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	HORAS - HOMBRE – MES	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Meses)	COSTE (€)
1	48,00	6	24	4	48,00
Subtotal					48,00

11.2.3 Protecciones colectivas

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Cerramientos/vallas de obra	0,25	3.000	6	4/12	1.500
2	Barandillas	0,25	36	6	4/12	18,
3	Señalización zona de trabajo	0,25	12	6	4/12	6,(
4	Cintas de balizamiento	2	9	6	4/12	36,00
5	Vallas metálicas	0,5	24	6	4/12	24,00
6	Andamios	0,15	1.200	6	4/12	360,00

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
7	Chapa protección huecos	0,25	40	6	4/12	20,00
8	Escaleras de mano	0,5	48	6	4/12	48,00
9	Protección ferralla (setas plástico)	30	0,15	6	4/12	9,00
10	Extintores portátiles	0,25	100	6	4/12	50,00
11	Líneas de vida	0,5	95	6	4/12	95,00
Subtotal						2.166,00

11.2.4 Protecciones individuales

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Casco seguridad	1,25	3,60	6	4/12	9,00
2	Gafas contra impactos	1	18	6	4/12	36,00
3	Gafas ambientes pulvígenos	1	18	6	4/12	36,00
4	Gafas soldadura autógena	1	18	6	4/12	36,00
5	Guantes de trabajo	12	3	6	4/12	72,00
6	Guantes de goma	3	3	6	4/12	18,00
7	Guantes aislantes	1	36,06	6	4/12	72,12
8	Pantalla arco eléctrico	1	12	6	4/12	24,00
9	Mascarillas ambientes pulvígenos	6	1,80	6	4/12	21,60
10	Protecciones auditivas	2	7,20	6	4/12	28,80
11	Manguitos soldador	1	13	6	4/12	26,00
12	Mandil soldador	1	19	6	4/12	38,00
13	Polainas soldador	1	12,50	6	4/12	25,0
14	Cinturón banda ancha cuero	1	15	6	4/12	30,0
15	Arnés seguridad	0,5	36	6	4/12	36,0
16	Dispositivos anticaídas	0,5	84,14	6	4/12	84,14
17	Botas de seguridad	1,25	20	6	4/12	50,00
18	Botas de goma	1,25	10,80	6	4/12	27,00
19	Traje impermeable	1	30	6	4/12	60,00

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
20	Chaleco reflectante	0,5	21	6	4/12	21,00
Subtotal						750,66

11.2.5 Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD (€)	DURACION PREVISTA (Meses)	COSTE (€)
1	Mes alquiler caseta prefabricada oficina	360	4	1.440,00
2	Mes alquiler caseta prefabricada aseos y vestuarios	360	4	1.440,00
3	Botiquín sanitario de obra	90	----	90
Subtotal				2.970,00

11.2.6 Resumen del estudio de seguridad y salud

Prevención y formación..... 4.896,00 €

Servicio médico ..... 48,00 €

Protecciones colectivas ..... 2.166,00 €

Protecciones individuales..... 750,66 €

Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios ..... 2.970,00 €

TOTAL PRESUPUESTO ..... 10.830,66 €

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la referida cantidad de:

DIEZ MIL OCHOCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Madrid, noviembre de 2024.

Enrique Romero Sendino

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

12. FICHAS DE SEGURIDAD

1 - Señales I

2 - Señales II

3 - Señales III

4 - Señales grúas

5 - Protección de zanjas

6 - Entibaciones

7 - Zanjas

8 - Accesorios Elevación y Transporte

9 - Eslingado

10 - Instalaciones provisionales

11 - Instalación Provisional Eléctrica

12 - Soldadura

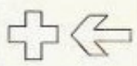
13 - Andamios

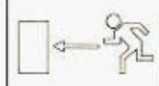
14 - Escaleras

15 - Manipulación cargas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Señalización I

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDI-MIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Señalización II

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

SEÑALES DE OBLIGACION

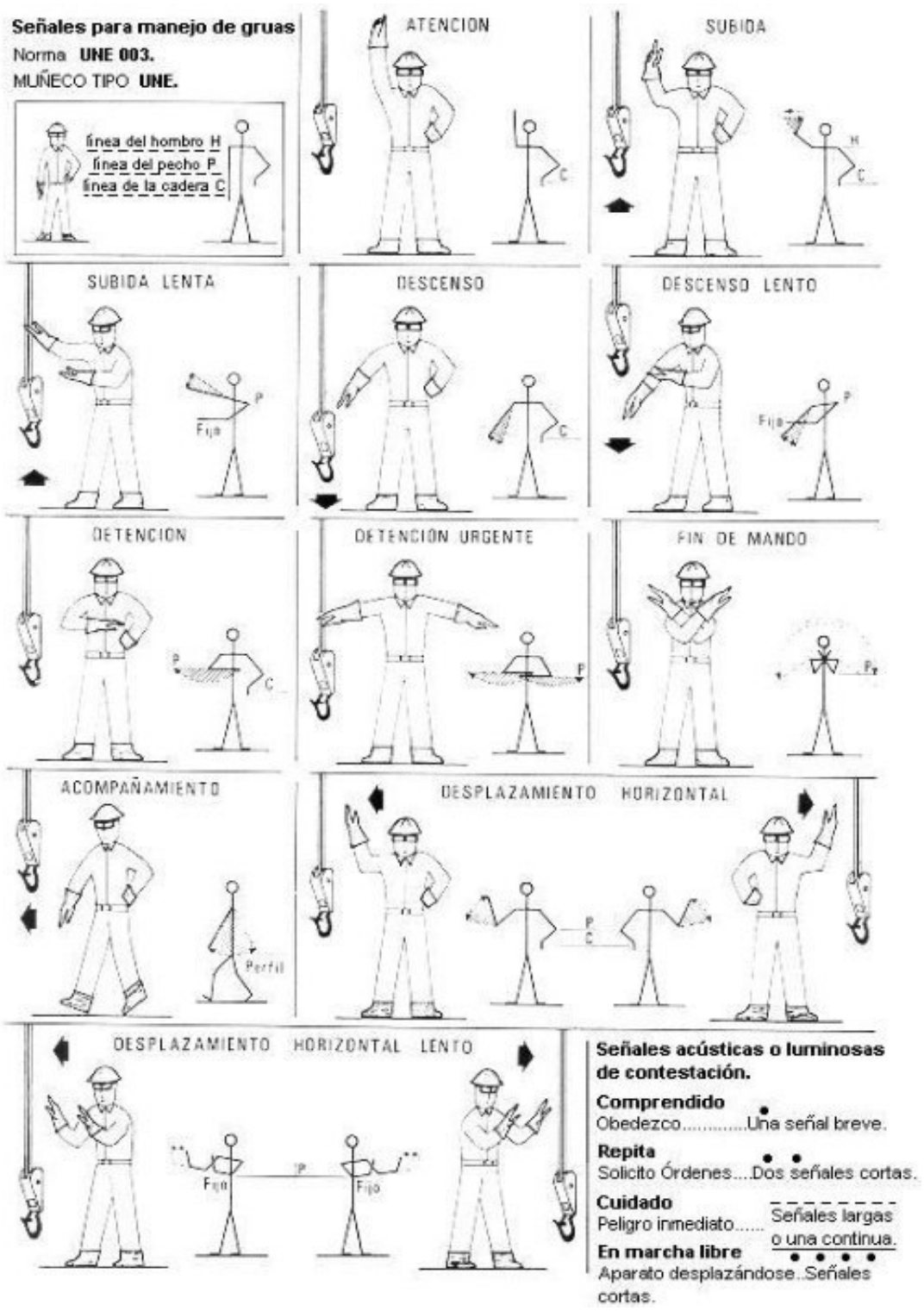
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

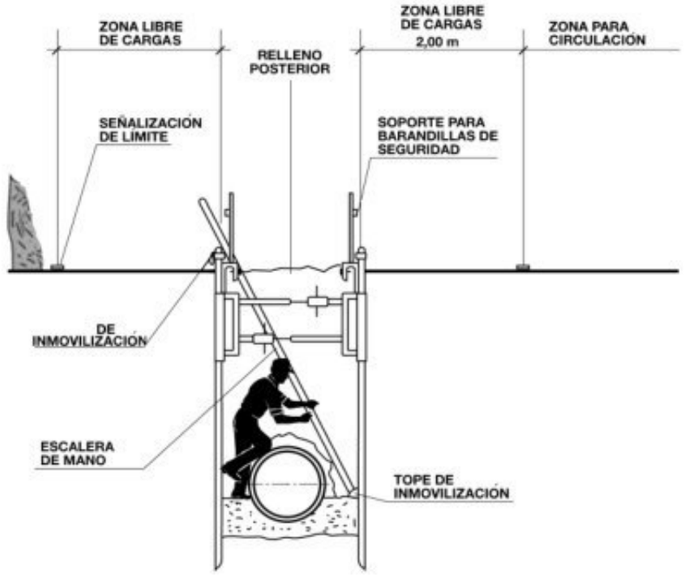
Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Señalización III

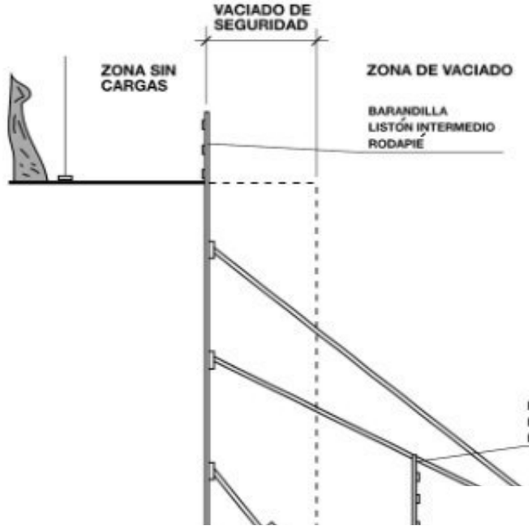
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



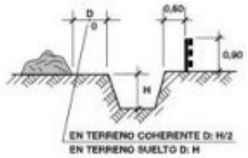
Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Código de señales para el manejo de grúas (UNE 003)

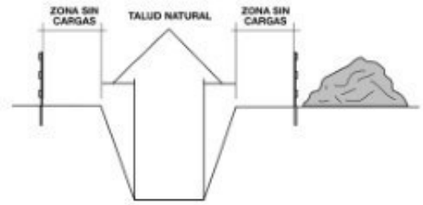
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN, NO ENTRANDO EN EL CONTENIDO DEL MISMO.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

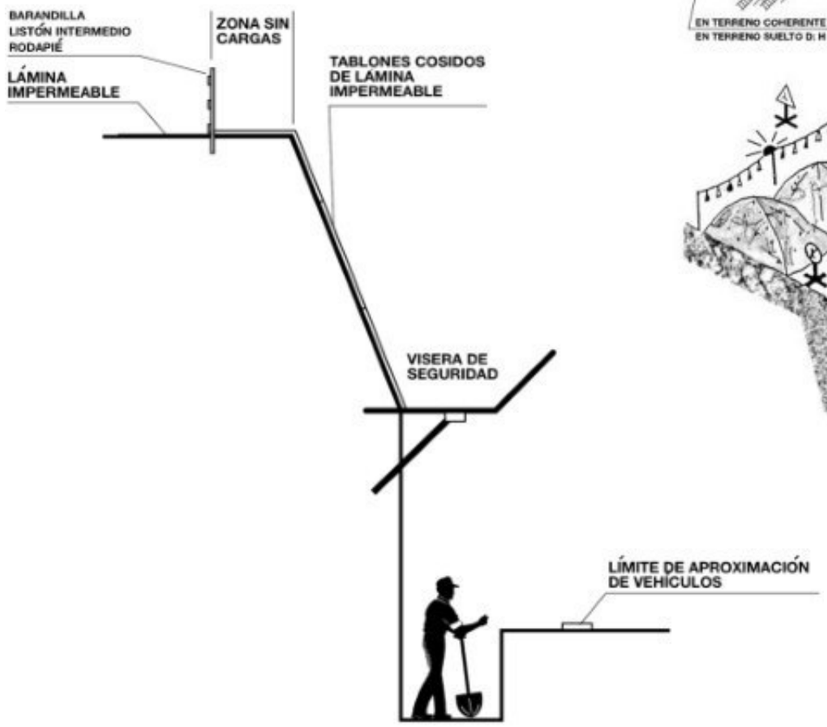


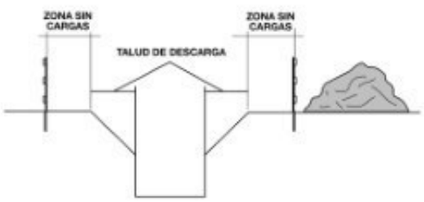








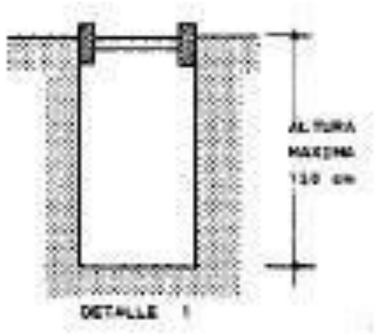




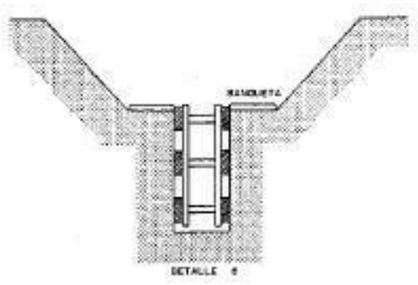
Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Protección de zanjas

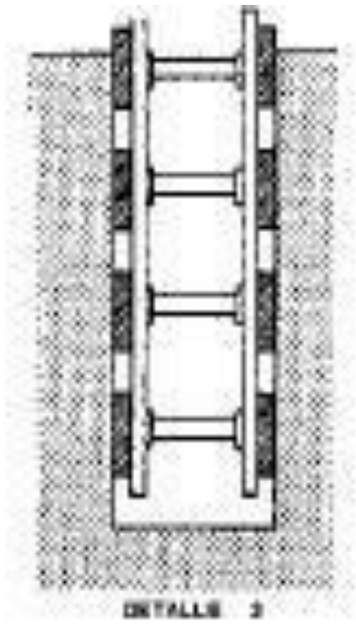
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



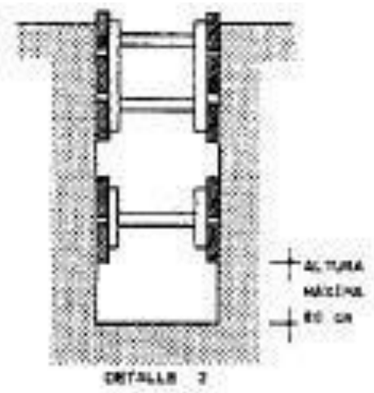
Detalle de zanja sin entibación para situaciones sin sobrecarga sobre los bordes, ni vibraciones y sin influencia de agua.



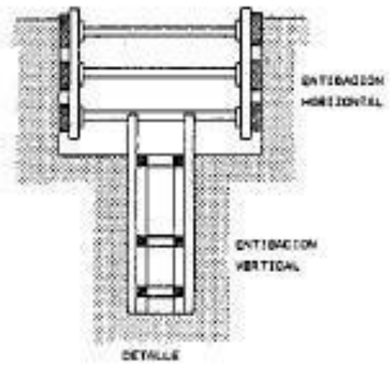
Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecargas ligeras sin necesidad de especial aprovechamiento del terreno.



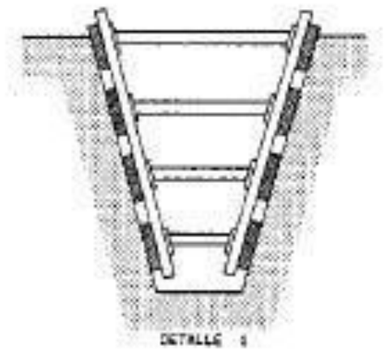
Detalle de entibación horizontal para zanja normal con sobrecargas. Anchura en relación a la profundidad horizontal y vertical.



Detalle de entibación ligera horizontal sin sobrecargas pero con altura por encima del mínimo



Detalle de entibación horizontal y vertical para zanja profunda con sobrecargas en terreno de diferente consistencia.

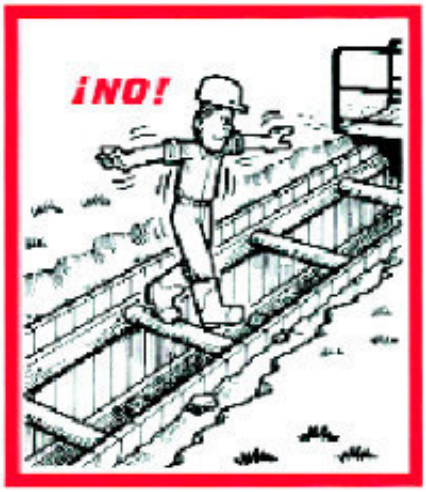


Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecarga y con profundidad notable.
Este tipo de entibación presenta notables riesgos en la ejecución y hay que afianzar eficazmente los puntales.

Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Entibaciones

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522557



No pasar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.



Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.

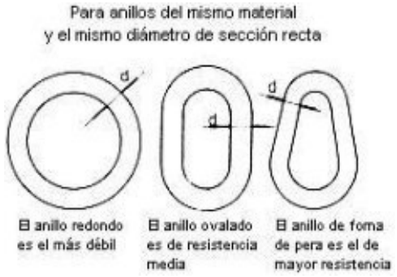




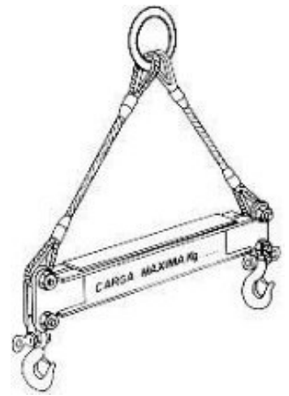
Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Zanjas

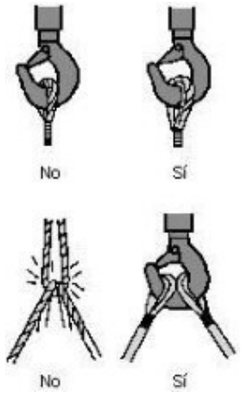
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN, NO ENTRANDO A VALORAR CONTENIDOS PROYECTUALES.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



Influencia de la forma de los anillos en su resistencia



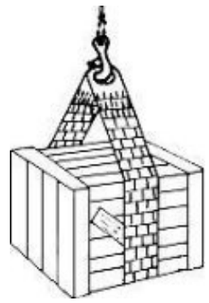
Pórtico para elevación de cargas



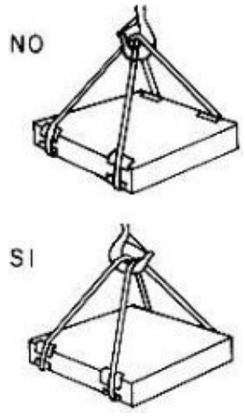
Aplicación de guardacabos



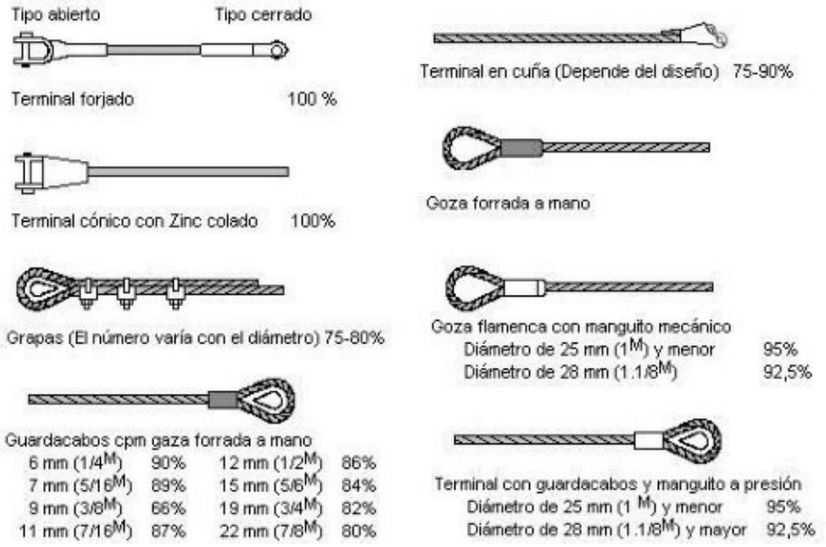
Tipos de eslingas



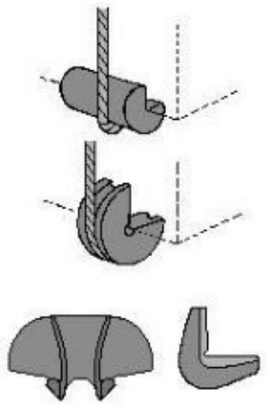
Eslinga de banda (tipo Talurit)



Necesidad de evitar ramales cruzados



Rendimiento de la capacidad de carga en función del acoplamiento al terminal

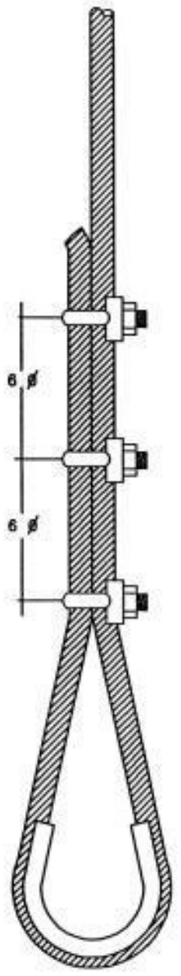


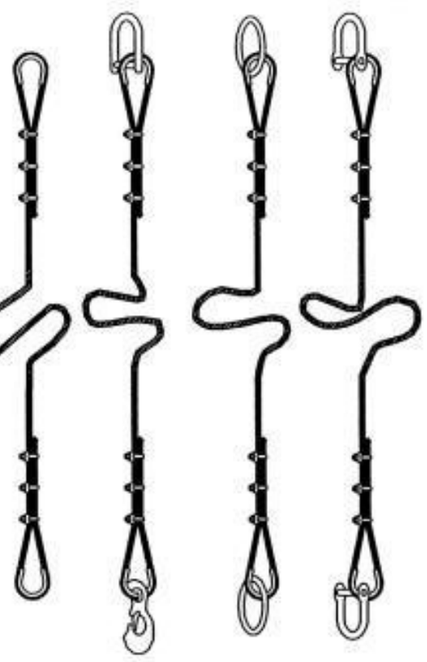
Cantoneras de protección

Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Accesorios de elevación y transporte

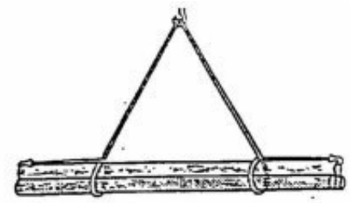
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

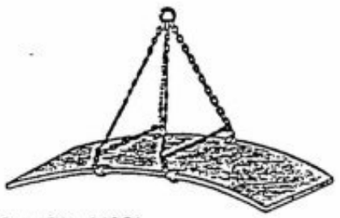


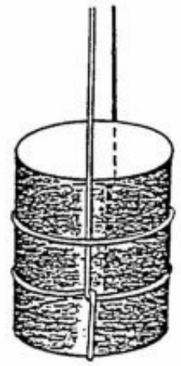


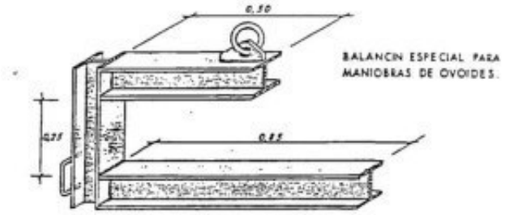
FORMACIÓN DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 ϕ S/GROSOR CABLE	
ϕ DEL CABLE	N RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. a 6 diametros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 6 diametros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 6 diametros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 6 diametros

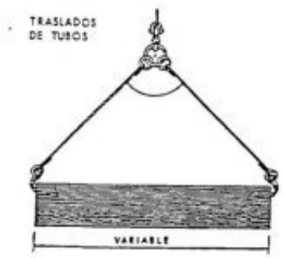
* – CABLES DE ACERO
* – LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS
* – PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

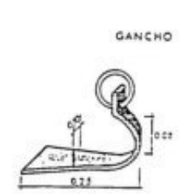

CARGA LARGA(DOS ESLINGAS)

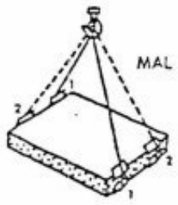

PLANCHA LARGA

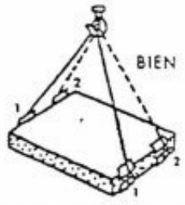

AMARRE DE BIDONES













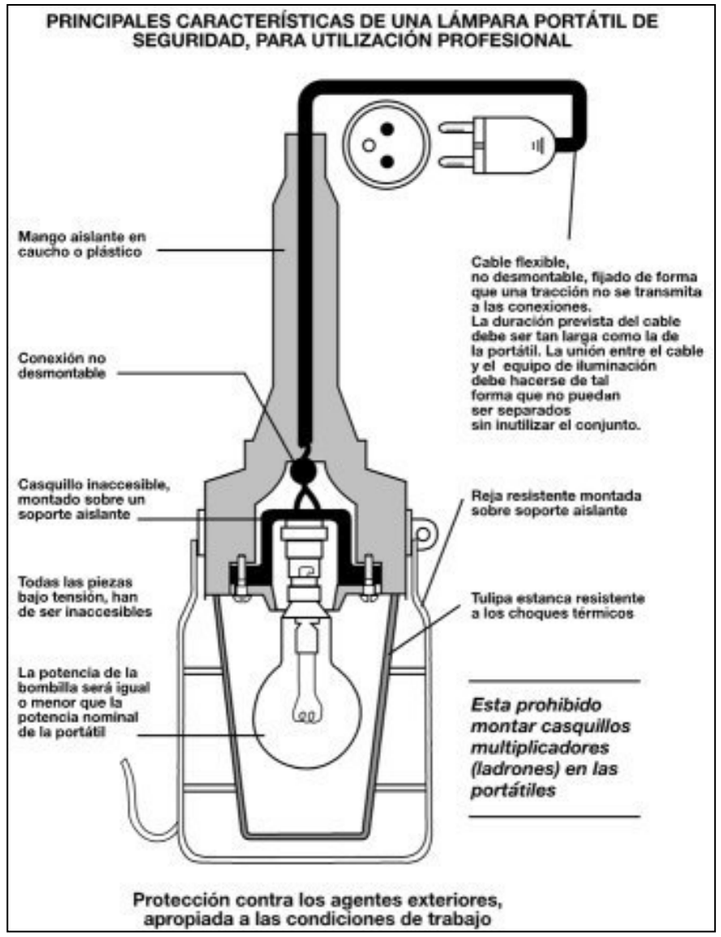
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

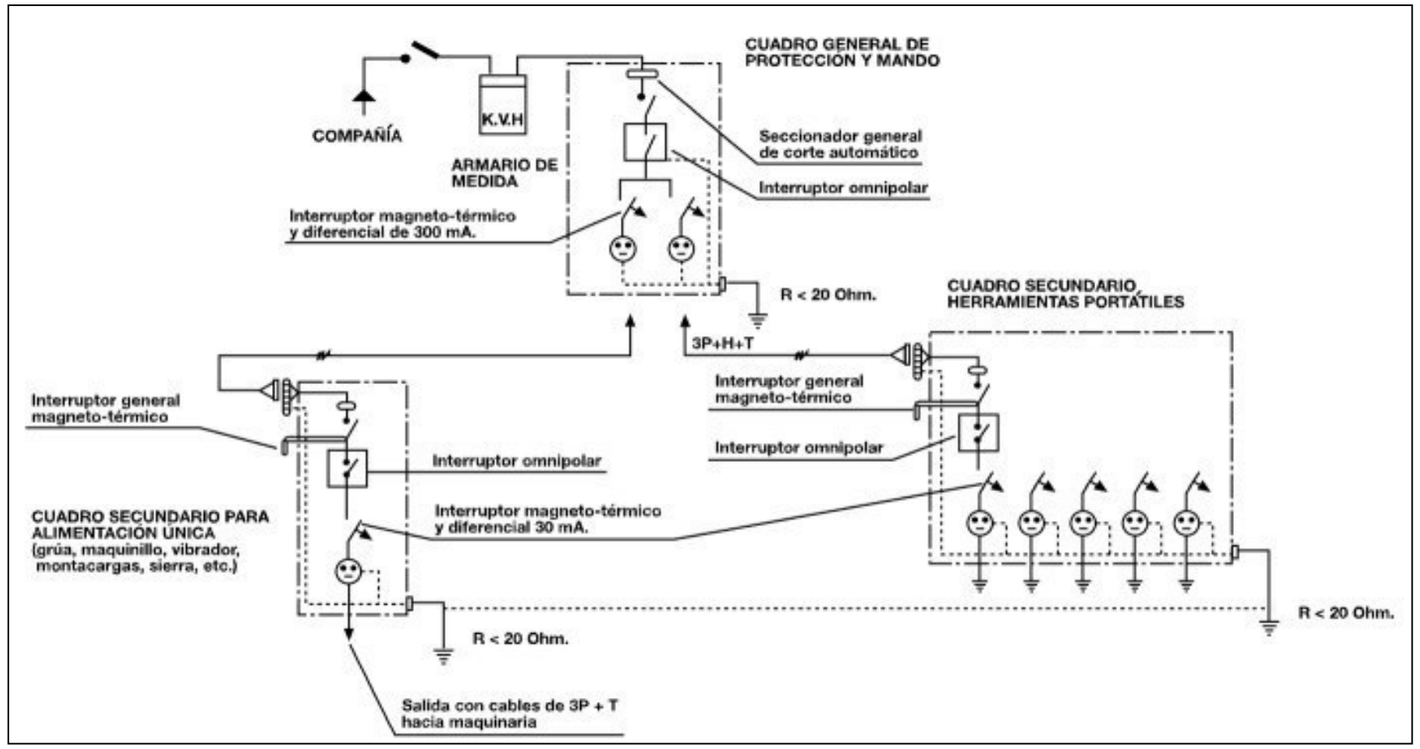




Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Eslingado y amarre

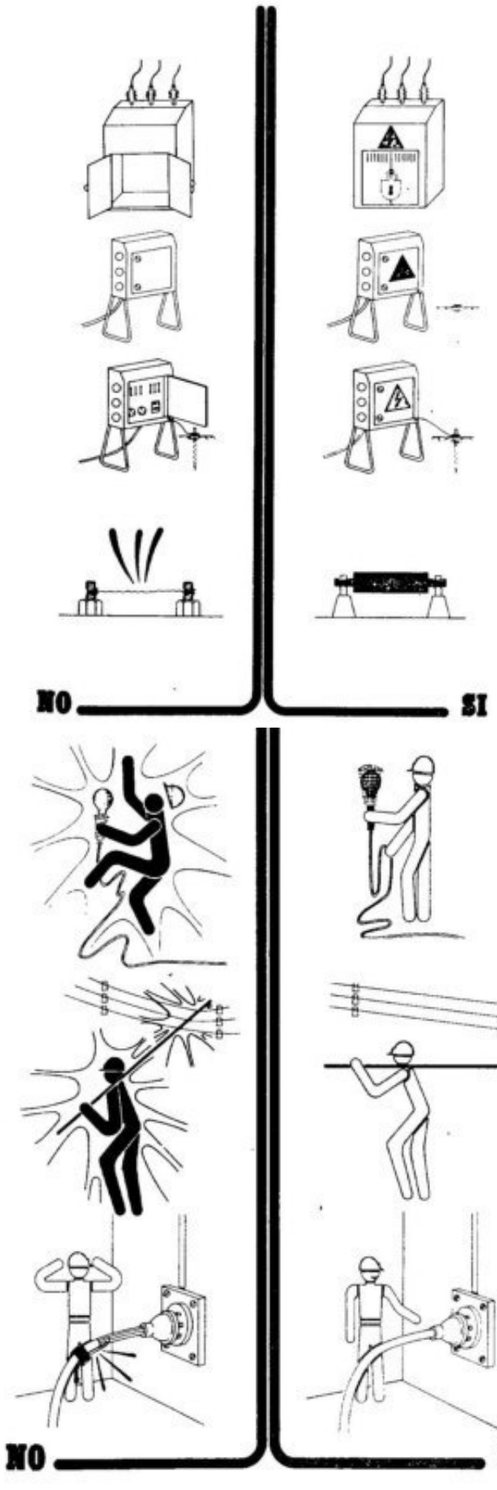
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522557

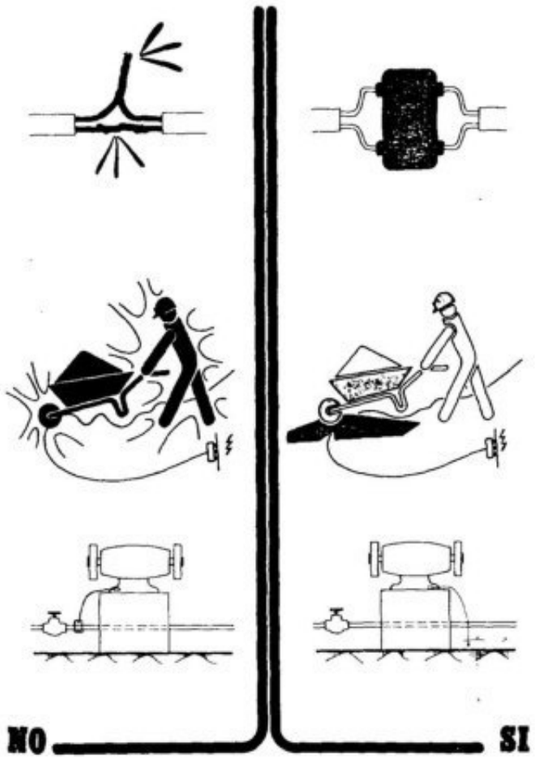


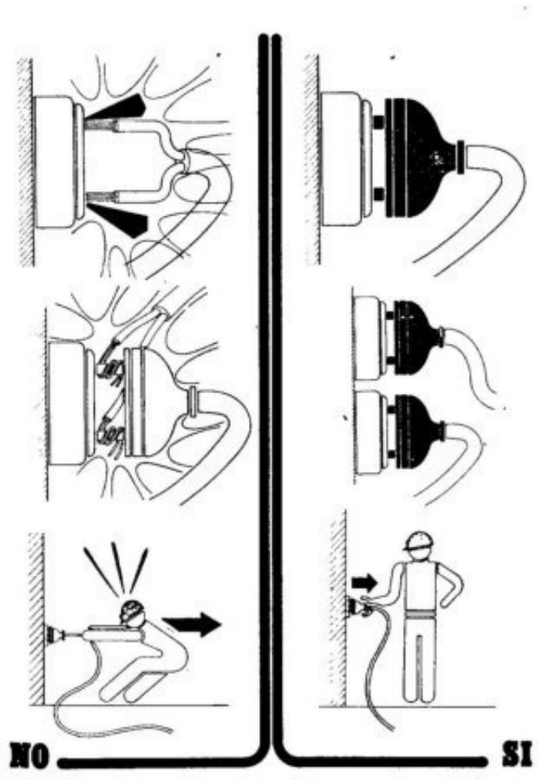


Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Instalaciones provisionales: instalación eléctrica y alumbrado

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522557

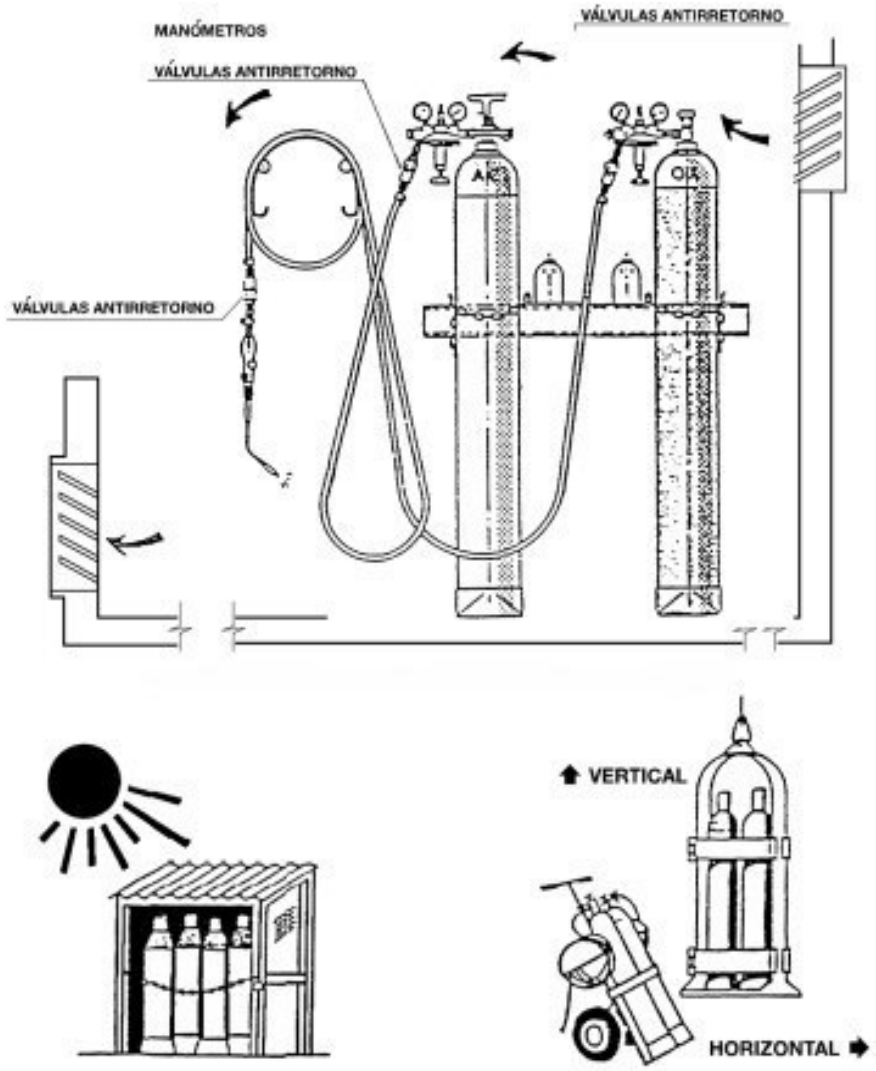






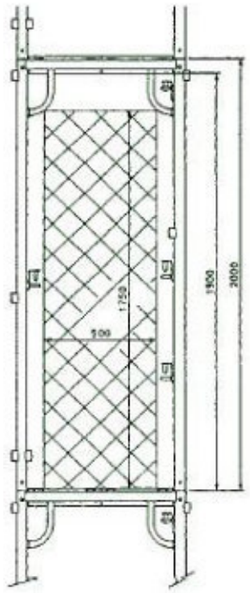
Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Instalación provisional eléctrica

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

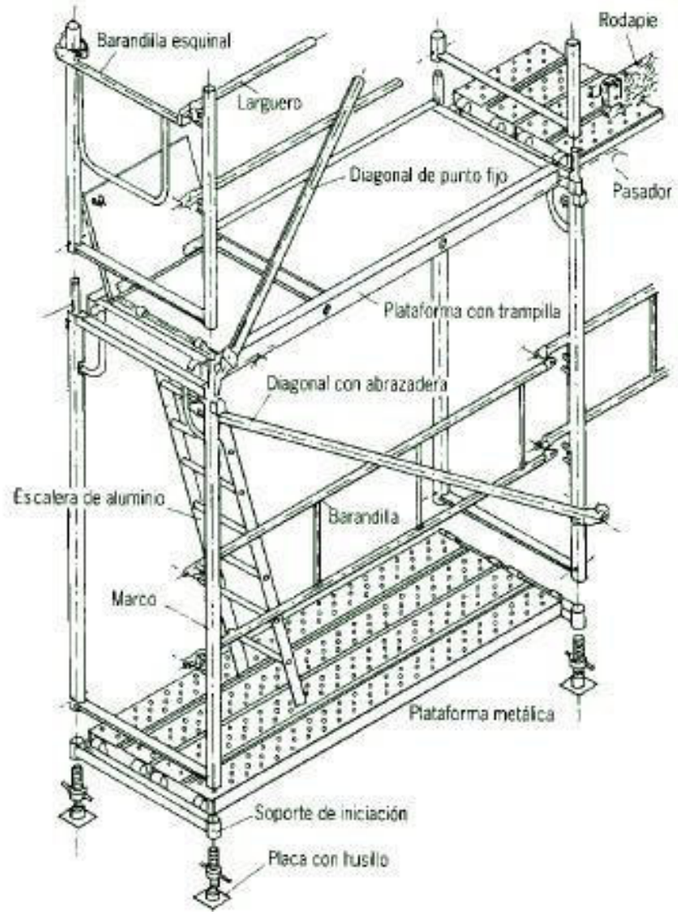


Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Soldadura: manipulación de botellas de gases comprimidos

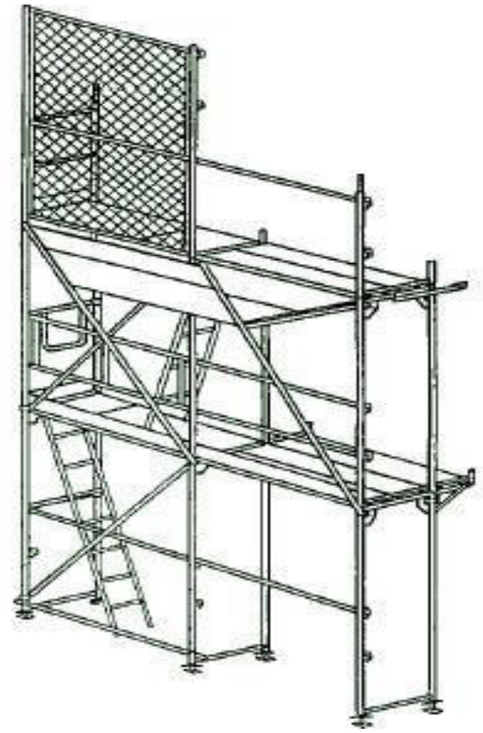
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN, NO ENTRANDO EN EL CONTENIDO TÉCNICO DEL MISMO.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57



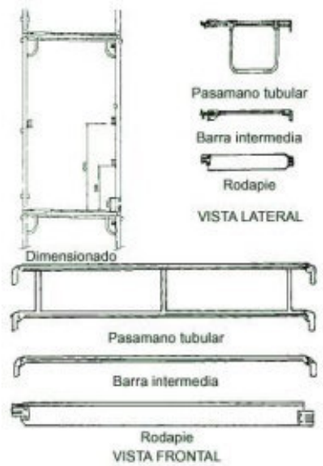
Dimensiones de circulación y de trabajo



Partes de un andamio fijo prefabricado sistema modular



Andamio protegido mediante pantalla o módulo enrejado metálico



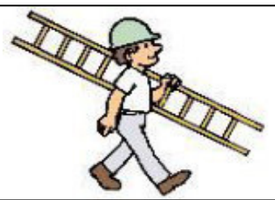
Barandilla de seguridad. Dimensionado

Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Andamios de sistema modular: Composición y Dimensiones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



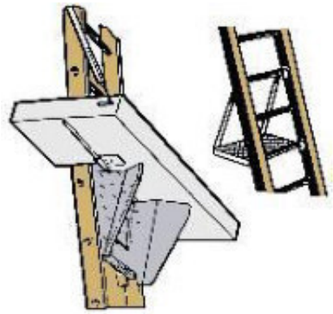
Formas incorrectas de transportar escaleras



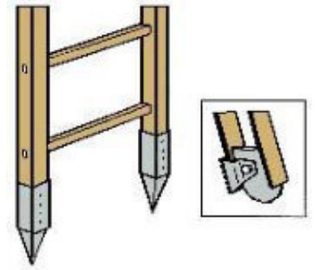
Transporte correcto de escaleras



Sistemas de fijación y apoyo



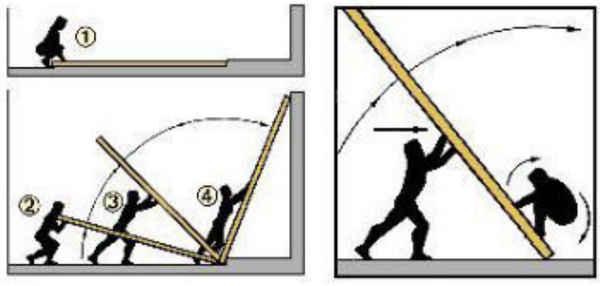
Reposapiés sobre escaleras



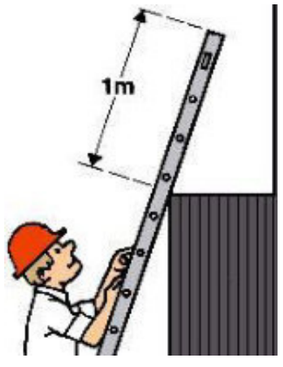
Tipos de hincas



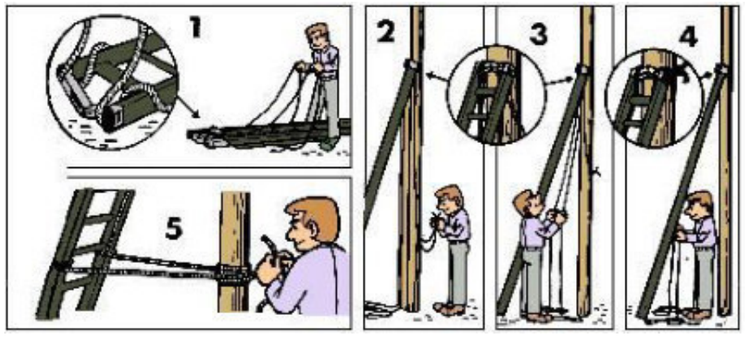
Tipo de apoyos en postes.



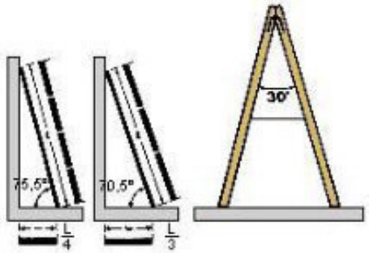
Forma correcta de levantar escaleras



Punto de apoyo superior de escaleras



Inmovilización de la parte superior de una escalera

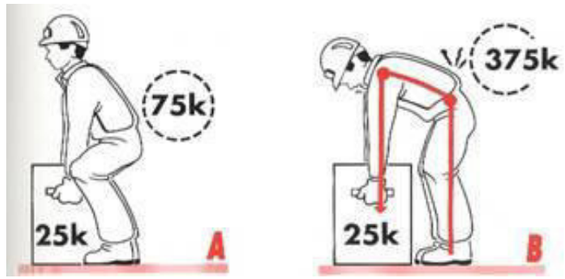


Inclinación de la escalera

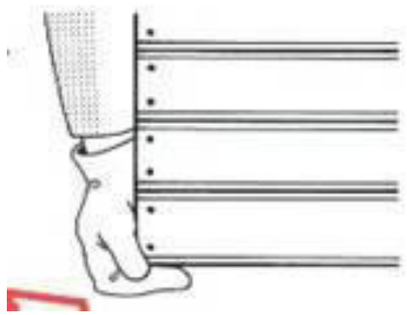
Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Medios auxiliares: escaleras de mano y de tijera

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



Aproximarse a la carga



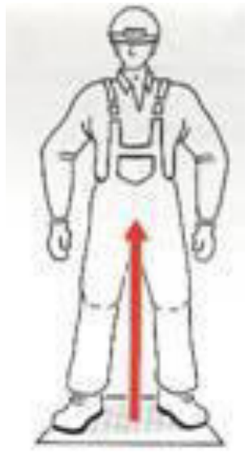
Asegurar la carga con las manos



Fijar la columna vertebral

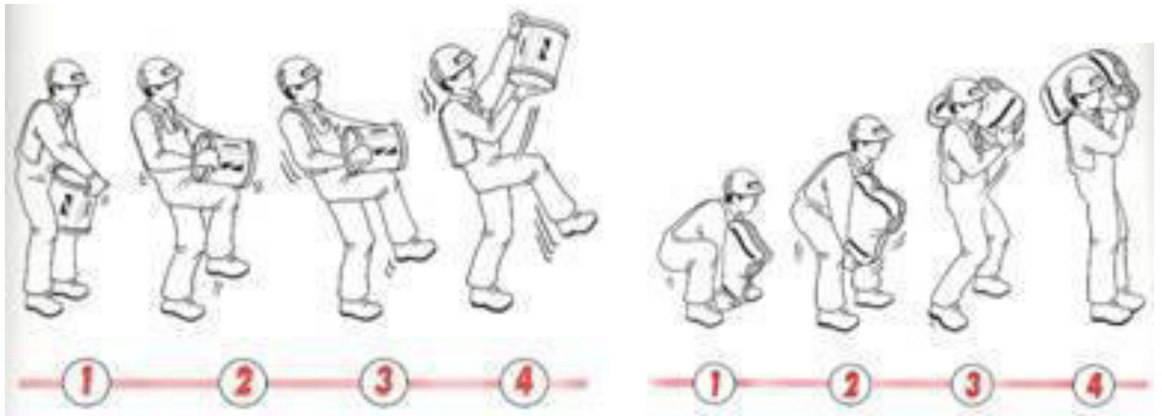


Aprovechar la fuerza de las piernas



Buscar el equilibrio





Utilizar el propio impulso y el peso de la carga para elevarla o moverla



Utilizar el peso del cuerpo para mover objetos



Trabajar con los brazos estirados

Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Manipulación manual de cargas

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Noviembre 2024-v01

Anexo 1.3: Estudio de Gestión de Residuos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE 5

2. MARCO LEGISLATIVO 6

2.1 Legislación estatal 6

2.2 Legislación autonómica 8

2.3 Legislación municipal 8

3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 9

4. RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 12

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 16

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 20

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 22

8. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 23

9. RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN 26

10. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD 27

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO 28

12. VALORIZACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS 29

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

1. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

El presente anexo se redacta con el objeto de realizar un estudio de gestión de residuos para establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la instalación objeto del proyecto. Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (BOE nº 38, 13 febrero 2008).

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, o norma que la sustituya.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Croquis de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos construcción y demolición dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará p del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2. MARCO LEGISLATIVO

La legislación genérica que aplica en la gestión de residuos es la que viene reflejada a continuación, la no presencia de alguna legislación en esta lista no implica que esté excluida si aplica, se deberá considerar la normativa en vigor considerando su última modificación según el BOE:

2.1 Legislación estatal

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, sobre Normativa General sobre vertidos de sustancias peligr desde tierra.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

2.2 Legislación autonómica

- Real Decreto 209/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan territorial sectorial de infraestructuras de gestión de residuos municipales de Cataluña (PINFRECAT20) (publicado en el BOE núm. 92, de 16 de abril)
- Real Decreto 210/2018, de 6 de abril, por el que se aprueba el Programa de prevención y gestión de residuos y recursos de Cataluña (PRECAT20) (publicado en el BOE núm. 92, de 16 de abril)

2.3 Legislación municipal

- Ordenanzas y Reglamentos Municipales de La Selva del Camp.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El sistema de almacenamiento propuesto es un sistema denominado Stand Alone, este tipo de instalación permitirá el almacenamiento de energía eléctrica consumida desde la red para, posteriormente, descargarse devolviendo la energía al sistema eléctrico. El sistema consta de una capacidad de almacenamiento de 20,06 MWh, con una potencia que permite una autonomía de 4 horas.

El sistema de almacenamiento se conecta con la red de distribución eléctrica mediante una línea de 25 kV (alcance perteneciente a otro proyecto independiente) entre el Centro de Protección y Medida de la instalación y la subestación SE VIC 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la instalación de almacenamiento son:

- Cabinas de baterías.
- Cableado de baja tensión entre cabinas de baterías, convertidor y transformador.
- Equipos convertidores de potencia AC/DC-DC/AC.
- Transformador de potencia.
- Celdas de media tensión (25 kV).
- Red de cableado de media tensión hasta centro de protección y medida.

Además de los componentes principales, la planta contará con otros sistemas entre los que se encuentran: sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc,

La instalación de almacenamiento estará situada en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña. La instalación se encuentra en la parcela cuya referencia catastral es 43147A012000420000DF, el cerramiento se ubicará en las siguientes coordenadas aproximadas (coordenadas UTM sistema de referencia ETRS89 H31):

Tabla 1. *Coordenadas del cerramiento de la instalación de almacenamiento*

	X (m)	Y (m)
A	345.381,84	4.563.198,57

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

	X (m)	Y (m)
B	345.393,54	4.563.188,14
C	345.351,24	4.563.140,88
D	345.350,96	4.563.140,54
E	345.346,82	4.563.135,53
F	345.333,58	4.563.147,85

La parcela en la que se dispondrá la instalación de almacenamiento ocupa un área de 7.920 m^2, no obstante, la instalación de almacenamiento ocupará un área aproximada de 1.175,59 m^2.

Tabla 2. *Parcela instalación de almacenamiento*

Polígono	Parcela	Referencia catastral	Término municipal
12	42	43147A012000420000DF	La Selva del Camp

La construcción de la instalación de almacenamiento constará de las siguientes fases:

- Fase 1: Obra Civil, comprendiendo:
  - Preparación de los terrenos.
  - Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en la construcción.
  - Construcción de viales internos.
  - Excavaciones de zanjas para cables.
  - Cimentación de la estación de potencia.
  - Cimentación de los contenedores de baterías.
  - Cimentación del centro de seccionamiento
  - Vallado perimetral de la instalación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Fase 2: Montaje:

  Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de los diversos equipos. La secuencia será: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.

- Fase 3: Pruebas y Puesta en Marcha.

  Pruebas necesarias para la correcta ejecución de la planta.

Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- El terreno sobre el que se implantará la planta tiene una orografía adecuada, por lo que no hará falta realizar muchos movimientos de tierras para la explanación minimizando la gestión de las mismas.

Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

4. RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se analizan los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas para la instalación de almacenamiento. Se muestran los residuos codificados de acuerdo con lo señalado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, y a partir de la Decisión (2014/955/UE) de la Comisión de 3 de mayo de 2000 y la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

RCDs de Nivel I. - Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II. - Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

RCDs Nivel I		
1. Tierras y pétreos de la excavación		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétrea		
1. Madera		
X	17 02 01	Madera
2. Metales		
X	17 04 05	Hierro y Acero

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétrea		
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
3. Papel		
X	20 01 01	Papel y cartón
4. Plástico		
X	17 02 03	Plásticos
X	20 01 39	Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
5. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
6. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétrea		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
4. Piedra		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
X	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
X	13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
X	16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
X	15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría) trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en el siguiente orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- 1) Adquisición de materiales.
- 2) Comienzo de la obra.
- 3) Puesta en obra.
- 4) Almacenamiento en obra.

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

- 1) Medidas de minimización en la adquisición de materiales:
  - La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
  - Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
  - Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
  - El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
  - Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- 2) Medidas de minimización en el comienzo de las obras:
  - Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
  - Se destinarán unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
  - El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.
- 3) Medidas de minimización en la puesta en obra:
  - En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
  - En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
  - Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
  - En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
  - Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
  - Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétrea (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
  - Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separ para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos que no sean contaminados.
  - Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
  - Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.

> En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

- 4) Medidas de minimización del almacenamiento en obra:
  > Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
  > Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
  > Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
  > Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
  > Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, mostrándose una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 02	Vidrio	Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 02 03	Plástico	Reciclado / vertedero	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / ver de RCD
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales, según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, cubierta. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es deci almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del resi código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En los capítulos anteriores puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

El Constructor se encargará de almacenar separadamente los residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materi separándose según su naturaleza en las siguientes categorías:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo de su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.
- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, un contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR Y DE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

8. ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

En este capítulo se presenta una estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición previstos durante la ejecución de la obra, codificados de acuerdo con lo señalado en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la lista europea de residuos.

RCDs Nivel I: Tierras y pétreos procedentes de excavación	CÓDIGO LER	TOTAL EXCAVACIÓN (m^3)	RESIDUO (m^3) 70% DE TOTAL EXCAVACIÓN	Peso específico (Tn/m^3)	RESIDUO (Tn) 70 % DE TOTAL EXCAVACIÓN	% SOBRE EL TOTAL DE RESIDUOS
	17 05 04	840,15	588,104	1,5	882,156	94,56%

Denominación	Cantidad	LARGO	ANCHO	ALTURA	Medición m^3
MOVIMIENTO DE TIERRAS - TIERRA VEGETAL	1	-	-	-	554,91
CIMENTACIÓN CONTENEDOR DE BATERÍAS TIPO 1	8	0,3	0,55	0,15	0,20
CIMENTACIÓN CONTENEDOR DE BATERÍAS TIPO 2	8	0,3	0,4	0,15	0,14
CIMENTACIÓN CONTENEDOR DE BATERÍAS TIPO 3	4	0,8	0,55	0,15	0,26
CIMENTACIÓN CONTENEDOR DE BATERÍAS TIPO 4	4	0,8	0,4	0,15	0,19
CIMENTACIÓN ESTACIÓN DE POTENCIA (Tipo 1)	6	0,3	0,4	0,15	0,11
OTRAS CIMENTACIONES	2	10,08	4,38	0,15	13,25
CIMENTACION COLUMNA ALUMBRADO	4	0,84	0,84	1,00	2,82
ARQUETAS DE CABLES	6	0,60	0,60	0,60	1,30
VIAL INTERIOR	1	76,36	5,00	0,20	76,36
VIAL EXTERIOR	1	92,47	5,00	0,20	92,47
CANALIZACIÓN DE CABLES AC	1	70,62	1,00	1,20	84,74
ZANJA DE CABLES MEDIA TENSIÓN 1 CIRCUITO	1	26,74	0,40	0,95	10,16
CANALIZACIÓN ALUMBRADO	1	71,94	0,15	0,30	3,24

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

RCDs Nivel II	CÓDIGOS LER	RESIDUO GENERADO (Tn)	Peso específico (Tn/m³)	RESIDUO GENERADO (m³)	Zonas de segregación	% SOBRE EL TOTAL DE RESIDUOS
RCD Naturaleza no pétrea						
MADERA	17 02 01	1,288	0,60	2,147	2	0,1381%
METALES	17 04 05 17 04 11	2,299	1,50	1,532	2	0,2464%
PAPEL	20 01 01	0,324	0,90	0,360	1	0,0347%
PLÁSTICO	17 02 03 20 01 39	0,394	0,90	0,437	1	0,0422%
VÍDRIO	17 02 02	0,123	1,50	0,082	1	0,0132%
YESO	17 08 02	0,028	1,20	0,023	1	0,0030%
TOTAL ESTIMACIÓN		**4,456**		**4,582**		**0,478%**
RCD Naturaleza pétrea						
GRAVA, ÁRIDOS	01 04 08	22,054	1,50	14,703	1	2,364%
HORMIGÓN	17 01 01	22,392	2,40	9,330	1	2,400%
LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS	17 01 02 17 01 03	0,382	1,50	0,254	1	0,041%
PIEDRA	17 05 04 17 09 04	1,032	2,00	0,516	1	0,111%
TOTAL ESTIMACIÓN		**45,859**		**24,803**		**4,916%**
RCD Potencialmente peligrosos y otros						
BASURAS	20 03 01	0,387	0,90	0,430	1	0,042%
POTENCIALMENTE PELIGROSOS	13 02 05 16 06 04 15 02 02 15 01 11 15 01 10	1,412	0,90	1,569	1	0,151%
TOTAL ESTIMACIÓN		**1,799**		**1,999**		**0,193%**

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

9. RESIDUOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

A continuación, se analizan los residuos que se prevé generar durante las actividades de operación de la instalación de almacenamiento.

Los residuos generados durante la explotación de la instalación de almacenamiento se deberán principalmente a las labores de inspección y mantenimiento.

Principalmente, se generarán residuos de tipo papeles, cartones, restos de comida y envases plásticos contaminados, todos asimilables a urbanos. Dichos residuos serán atendidos por gestores autorizados.

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

A su vez, se prevé la generación de residuos RCDs de Nivel II, de naturaleza no pétrea, provenientes de actividades como recambio o reparaciones varias, por lo que serán de muy baja magnitud y consistirán principalmente en materiales de desgaste como cartón, embalajes, etc.

RCD Nivel II: Naturaleza no pétrea		
1. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Papel		
X	20 01 01	Papel y cartón
4. Plástico		
X	17 02 03	Plásticos
X	20 01 39	Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.

El manejo de este tipo de residuos consistirá en la disposición en bolsas plásticas de alta resistencia y/o c destinadas para ellos, privilegiando su reutilización en caso de aplicar, en caso contrario, serán retirados p gestores autorizados.

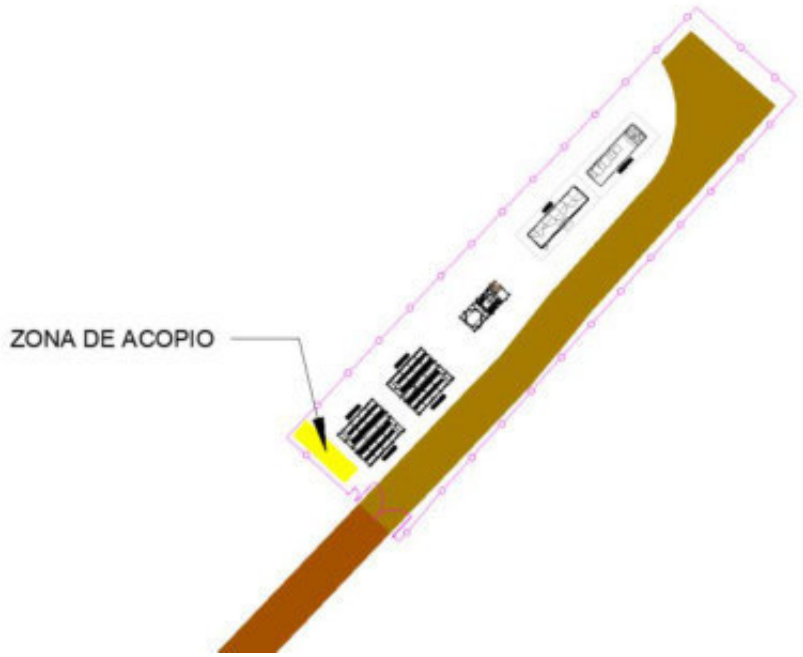
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Para la gestión de los residuos peligrosos generados durante los trabajos de mantenimiento de la instalación, teniendo en cuenta que se generarán de forma esporádica, se procederá de la forma establecida por la Ley 7/2022 y el reglamento de aplicación, y serán evacuados directamente por Gestor Autorizado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y SU CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

10. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de RCD, se proyectará la instalación de un área o punto limpio junto a la instalación de almacenamiento, cuya localización se puede ver en la siguiente figura:



En caso de modificación del lugar diseñado para el punto limpio, se enviará al promotor la nueva modificación, que deberá estar acordada con los responsables ambientales de la obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

En el capítulo 22 del Pliego de Condiciones de la Instalación de Almacenamiento, recogido en el Documento 2, se incluyen las prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

12. VALORIZACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se detalla el presupuesto para la gestión de residuos generados:

PRESUPUESTO RCDs			
Tipología RCDs	Estimación (m3)	Precio gestión en Planta/ Vertedero/ Cantera/Gestor (€/m3)	Importe (€)
RCDs Nivel I:			
Tierras y pétreos de excavación	588,104	10,00 €	5.881,04 €
RCDs Nivel II			
RCD Naturaleza no pétrea	4,582	35,00 €	160,37 €
RCD Naturaleza pétrea	24,803	25,00 €	620,08 €
RCD Basuras	0,430	30,00 €	12,90 €
RCD Potencialmente peligrosos	1,569	1.000,00 €	1.569,00 €

TOTAL PRESUPUESTO RCDs	8.243,39 €

Madrid, noviembre de 2024

Enrique Romero Sen

Ingeniero Indus

Colegiado en Burgos nº 1

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Noviembre 2024-v01

Anexo 1.4: Plan de desmantelamiento

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Contenido

1. OBJETO 4

2. PLAN DE DESMANTELAMIENTO 5

2.1 Obras y duración del plan de desmantelamiento 5
2.1.1 Contenedores de baterías, estación de potencia, centro de seccionamiento y centro de control 6
2.1.2 Aparellaje eléctrico y equipos 7
2.1.3 Desmontaje de los circuitos eléctricos y de interconexión 7
2.1.4 Otras canalizaciones 8
2.1.5 Desmontaje de los sistemas complementarios 8
2.1.6 Eliminación de infraestructura y cimentaciones 8
2.1.7 Desmontaje de cerramiento perimetral 9
2.1.8 Eliminación de viales 9
2.2 Medidas correctoras y restauración paisajística 9
2.2.1 Contaminación atmosférica 10
2.2.2 Contaminación acústica 10
2.2.3 Suelo 11
2.2.4 Vegetación 11
2.2.5 Paisaje 12
2.2.6 Residuos de demolición 12

3. VALORACIÓN ECONÓMICA 13

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir y valorar los trabajos de desmantelamiento y restitución del terreno una vez finalizada la vida útil de la instalación.

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2. PLAN DE DESMANTELAMIENTO

Desde el punto de vista del estudio de desmantelamiento, la instalación de almacenamiento se compone de los siguientes elementos:

- Contenedores de baterías.
- Instalación eléctrica.
- Equipos electrónicos para la conversión de corriente continua a alterna, y de corriente alterna a continua.
- Transformadores de potencia.
- Equipos eléctricos de medida y protección.
- Cableado eléctrico.
- Canalizaciones de cables.
- Estructuras prefabricadas para albergar los equipos de conversión y transformación.
- Centro de seccionamiento.
- Caseta de control.
- Vallado perimetral.

2.1 Obras y duración del plan de desmantelamiento

Al cese total de la actividad se procederá al desmantelamiento y/o demolición de la instalación, conforme al presente Plan de Desmantelamiento.

El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan será de cuatro meses.

Para ejecutar el desmantelamiento de la instalación conectada a red, se debe proceder a ejecutar las siguie obras:

- Desmontaje y retirada de los contenedores de baterías.
- Retirada de los circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de conversión (estación de potencia).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Desmontaje del centro de seccionamiento.
- Desmontaje de la caseta de control.
- Desinstalación de los sistemas complementarios.
- Demolición de las cimentaciones.
- Demolición y retirada de las canalizaciones y zanjas de cables.
- Retirada del cerramiento perimetral.
- Eliminación de viales de acceso, interiores y perimetrales.
- Restauración final.

2.1.1 Contenedores de baterías, estación de potencia, centro de seccionamiento y centro de control

En primer lugar, se procederá a la desconexión de todos los elementos de mando y protección de los circuitos del sistema de almacenamiento, tanto los circuitos de los contenedores de baterías mediante el cuadro de protecciones de baja tensión, como las celdas de media tensión y cuadro de baja tensión de la estación de potencia, centro de seccionamiento y centro de control, para asegurar que todo el cableado quede sin tensión.

Una vez asegurado de que ningún circuito tiene tensión, se procederá a desconectar todos los bornes de cableado, tanto del contendor de baterías como de la estación de potencia, centro de seccionamiento y centro de control, dejando libres los distintos grupos de cableado.

Una vez desconectados todos los grupos de cableado del sistema de almacenamiento, se procederá al desanclado de los contendores de baterías, estación de potencia y caseta de control a la cimentación mediante herramientas específicas. Por regla general se trata de uniones de tornillería, que unen la estructura metálica de los distintos equipamientos con la cimentación de los mismos.

Debido a que los contenedores de baterías, estación de potencia y centro de seccionamiento tienen un elev peso y dimensiones, es necesario el uso de grúa para acopiarlos en camiones, para su traslado para post utilización, y si no es posible, para traslado a planta de tratamiento de residuo autorizado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO, SUJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2.1.2 Aparellaje eléctrico y equipos

Para el aparellaje eléctrico distinto del expuesto en el apartado de arriba, se procederá a la desconexión de los mismos, retirada y traslado de cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios.

En caso en que esto anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

2.1.3 Desmontaje de los circuitos eléctricos y de interconexión

En la instalación eléctrica se pueden considerar distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre contenedores de baterías y estación de potencia, enterrados directamente en zanja, un segundo tramo, desde la estación de potencia hasta el centro de seccionamiento, en una red de canalizaciones o zanjas subterráneas con el cable tendido directamente en zanja.

Por lo tanto, primeramente, se procederá a la desconexión de terminales del cableado de interconexión de contenedores de baterías que ya se habrá realizado con el desmantelamiento de los contenedores. Los cables serán desenterrados de las zanjas y se almacenarán en zona segura para su traslado.

Para los cables de interconexión entre la estación de potencia y el centro de seccionamiento, se desmontarán los tramos enterrados mediante la excavación de las zanjas, luego se sacarán los cables del interior de las zanjas o tubos y se almacenarán al igual que los anteriores. Paralelamente, se recuperarán las cajas de conexiones, registros, arquetas y elementos auxiliares de las canalizaciones.

Las canalizaciones enterradas bajo tubo de PEAD o PVC se descubrirán mediante apertura de la zanja, retirada de tubo, separación del tubo y del cableado, acopiando el terreno procedente de la excavación para su posterior uso y segregando los cables y el tubo para su posterior transporte por separado a vertedero autorizado.

Los conductores se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos y el cobre será tra como corresponde a cada residuo según su clasificación.

Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizacic mediante relleno con tierra natural.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2.1.4 Otras canalizaciones

Además de las canalizaciones de cables, en caso de que existan otras canalizaciones como aquellas para el sistema de drenaje, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, se procederá a llevar todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado.

Como en el resto de la Instalación, se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita la revegetación de matorral de la zona, no afectando a las cuencas hidrológicas de la zona.

2.1.5 Desmontaje de los sistemas complementarios

Se procederá al desmantelamiento de los equipos de vigilancia, seguridad, control, medida y centralización de contadores. Así como también al desmantelamiento del circuito de alumbrado. Estos residuos se entregarán al gestor de residuos eléctricos y electrónicos.

También se desmontará la caja precintada con los equipos electrónicos de medición, caja de fusibles, interruptor general manual, etc.

2.1.6 Eliminación de infraestructura y cimentaciones

Una vez retirados todos aquellos equipos susceptibles de reutilización y desmontadas las instalaciones, se procederá a la retirada de las envolventes prefabricadas y de las cimentaciones.

Respecto a las envolventes, se procederá al desmontaje de la cubierta, si dispone de ella, y los cerramientos, posteriormente se eliminarán los perfiles metálicos mediante corte de los mismos. La losa de hormigón será demolida mediante martillo neumático hasta que quede reducida a escombros.

Para los contenedores de baterías, se procederá a la eliminación de las cimentaciones.

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante de una capa de ter vegetal de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas.

Los elementos metálicos serán depositados en plantas de reciclaje y los escombros generados serán trasladac la planta de reciclado de escombros y restos de obra.

Las arquetas también se añadirán a los residuos metálicos férreos o de escombros dependiendo de su constitución y elementos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2.1.7 Desmontaje de cerramiento perimetral

El desmontaje del vallado perimetral se llevará a cabo por peón ordinario que se encargará de retirar los postes y vallas metálicas. Para los dados de cimentación donde se montan los postes se demolerán con martillo neumático.

Los residuos generados serán solamente férreos y escombros de las cimentaciones que serán tratados de igual forma que los resultantes del resto del desmantelamiento de la instalación.

2.1.8 Eliminación de viales

Será necesario eliminar aquellos viales no presentes en la zona de actuación en el estado pre-operacional, siempre y cuando los servicios forestales no expresen su deseo de contar con ellos en el futuro.

La eliminación de los viales se realizará según el siguiente proceso:

- Se desbrozará la vegetación presente en los desmontes y terraplenes.
- Se retirarán las capas de zahorra compactada/hormigón, hasta una cota de 30 cm bajo el terreno.
- Se rellenarán cunetas y desmontes y se suavizará el terreno afectado dejando la orografía lo más suave y parecida al estado pre-operacional posible.

2.2 Medidas correctoras y restauración paisajística

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a lograr alguno/s de los siguientes aspectos:

- Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones de la instalación.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se ha provocado.
- Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se consiga el efecto contrario a la acción provoca

En la tabla siguiente aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo d medidas correctoras a realizar:

Fase de desmantelamiento de la instalación	
Contaminación Atmosférica	▪ Reducir los niveles de polvo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Contaminación Acústica	▪ Minimizar los niveles de ruido en las labores de desmantelamiento. ▪ Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas. ▪ Protección del personal adscrito a la obra según Plan de Seguridad y Salud.
Suelo	▪ Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase. ▪ Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones.
Vegetación	▪ Revegetación de los puntos ocupados por la instalación, empleando especies autóctonas que lo aproximen al clima.
Paisaje	▪ Restauración paisajística de las zonas ocupadas por la instalación.

A continuación, se lleva a cabo el desarrollo técnico detallado de las diferentes medidas correctoras que se consideran necesarias en función de los factores ambientales que se ven afectados en la fase de desmantelamiento de la instalación.

2.2.1 Contaminación atmosférica

Las labores a realizar irán encaminadas a reducir los niveles de polvo y las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera:

- Para reducir la emisión de polvo se procederá, entre otras acciones, al riego de los viales transitados por la maquinaria y camiones que intervienen en el desmantelamiento de la instalación.
- Asimismo, los camiones de transporte de material con alta capacidad de generar nubes de polvo irán provistos de mallas o lonas que cubran el material durante su traslado.

Cuando las labores generadoras correspondan a procesos de movimiento de tierras se procederá al riego previo a la actuación.

Las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procederán principalmente de la maquinaria. Para reducir tales emisiones se realizarán revisiones de la misma, manteniendo los niveles de emisión conforme a la legislación vigente.

2.2.2 Contaminación acústica

La contaminación acústica viene originada principalmente por la maquinaria que trabaja en la obra desmantelamiento de la instalación. Para reducir el nivel de ruido de la misma se consideran distintas posibilidades no excluyentes unas de otras. Entre las actuaciones a realizar se consideran:

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Empleo de revestimiento de goma en maquinaria pesada, grúas, etc.
- Mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria.
- Optimizar el tiempo empleado en las actuaciones, siendo reducido el mismo en la medida de lo posible.
- Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.

2.2.3 Suelo

En cuanto a la restauración del suelo degradado, se procederá al relleno de las excavaciones realizadas para eliminar los restos de cimentaciones, básicamente. El relleno se hará con tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial. El espesor de esta última capa será tal que permita reponer los terrenos a su morfología original y se revegetará usando especies autóctonas de la zona.

2.2.4 Vegetación

Una vez retirados todos los elementos y construcciones que componían la instalación, se procederán a ejecutar las medidas correctoras necesarias y que se traducen en una restauración paisajística consistente en:

- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción y desmantelamiento de la instalación.
- Lograr una integración de los rellenos de los taludes que se originaron como consecuencia de la explanación realizada para la disposición del parque de la instalación.

Para regenerar la vegetación se emplearán especies autóctonas acordes a la serie de vegetación existente en la zona.

La revegetación vendrá determinada por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación. De cualquier modo, las medidas a realizar incluirán:

- Mejora edáfica de los terrenos que se van a reforestar.
- Extendido de tierra vegetal, con un espesor mínimo de 15-20cm.
- Utilización de especies autóctonas y correspondientes a la vegetación potencial.
- Abonado y riegos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

2.2.5 Paisaje

La restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la instalación se realizará básicamente mediante:

- Recuperación de las áreas degradadas por las infraestructuras desmanteladas.
- Retirada y limpieza de todo tipo de residuos a los vertederos adecuados.

2.2.6 Residuos de demolición

Se consideran residuos de demolición los materiales y componentes de construcción que se obtienen como resultado de las operaciones de desmantelamiento.

También se consideran los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajo de reparación o de rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad constructora.

Se gestionarán correctamente y se estudiarán en profundidad el reciclado, reutilización o depósito en vertedero controlado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3. VALORACIÓN ECONÓMICA

La siguiente tabla detalla el presupuesto de desmantelamiento y restitución paisajística:

RESUMEN DEL PRESUPUESTO EN EUROS	
Desmantelamiento equipos principales: contenedores de baterías, estación de potencia, centro de seccionamiento, caseta de control y equipos BT.	4.765,93 €
Conexiones	440,13 €
Red de tierras	565,88 €
Equipos de protección y control, cables de mando y control y equipo de medida de energía	666,48 €
Instalaciones Complementarias (alumbrado exterior, sistema de protección contra intrusión, sistema de protección contra incendios, …)	238,93 €
Obra Civil	2.857,29 €
Estructura metálica (cerramiento, soportes, …)	553,30 €
Restitución Paisajística: Restauración capa vegetal y plantación de especies.	2.884,71 €
TOTAL PRESUPUESTO	**12.972,62 €**
TOTAL PRESUPUESTO (21 %IVA)	**15.696,87 €**

Madrid, noviembre de 2024

Enrique Romero Sen

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Noviembre 2024-v01

Anexo 1.5: Relación de Bienes y Derechos Afecta

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Contenido

1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 4
1.1 Instalación BESS Stand Alone La Selva 4
1.2 Vial de acceso 5
2. PLANOS 6

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1.1 Instalación BESS Stand Alone La Selva.

A continuación, se indica la relación de bienes y derechos afectados por la Instalación BESS Stand Alone la Selva:

Tabla 1. *RBDA Instalación BESS Stand Alone la Selva*

Nº	Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie parcela (m²)	Superficie ocupada vallado (m²)	Ocupación Permanente (m²)	Ocupación Temporal (m²)
1	La Selva del Camp	12	42	43147A012000420000DF	7.920	1.175,60	1.281,70	327,76

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1.2 Vial de acceso

A continuación, se indica la relación de bienes y derechos afectados por el vial de acceso a la instalación BESS Stand Alone la Selva:

Tabla 2. *RBDA Vial de acceso BESS Stand Alone la Selva*

Nº	Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie parcela (m²)	Ocupación Permanente (m²)	Ocupación Temporal (m²)
1	La Selva del Camp	12	42	43147A012000420000DF	7.920	360,58	693.29
2	La Selva del Camp	12	9002	43147A012090020000DF	13.714	39,50	49,87

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

2. PLANOS

- Relación de Bienes y Derechos Afectados

Madrid, noviembre de 2024

Enrique Romero Sendino

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Noviembre 2024-v01

Documento 1: BESS Stand Alone La Selva

Documento 1.2: Pliego de condiciones

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Contenido

1. CONSIDERACIONES GENERALES 11

2. NORMATIVA RELACIONADA 12

3. CONDICIONES FACULTATIVAS 17

3.1 De ejecución, puesta a punto de las obras y suministros 17
3.2 Técnico director de obra 17
3.3 Constructor o instalador 18
3.4 Verificación de los documentos del proyecto 19
3.5 Plan de seguridad y salud en el trabajo 19
3.6 Presencia del constructor o instalador en la obra 20
3.7 Trabajos no estipulados expresamente 20
3.8 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto 21
3.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa 21
3.10 Faltas de personal 21
3.11 Caminos y accesos 21
3.12 Replanteo 22
3.13 Contradicciones en la documentación 23
3.14 Confrontación de planos y medidas 23
3.15 Construcciones auxiliares y provisionales 23
3.16 Ritmo de ejecución de los trabajos 25
3.17 Orden de los trabajos 25
3.18 Facilidades para otros contratistas 25
3.19 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 25
3.20 Prórroga por causa de fuerza mayor 26
3.21 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra 26
3.22 Condiciones generales de ejecución de los trabajos 26
3.23 Trabajos defectuosos 26

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE CUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.24 Vicios ocultos 27
3.25 Materiales y aparatos. Procedencia 27
3.26 Materiales no utilizables 27
3.27 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 28
3.28 Limpieza de las obras 28
3.29 Documentación final de la obra 28
3.30 Plazo de garantía 28
3.31 Conservación de las obras recibidas provisionalmente 29
3.32 De la recepción definitiva 29
3.33 Prórroga del plazo de garantía 29
3.34 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 29

4. CONDICIONES ECONÓMICAS 30
4.1 Composición de los precios unitarios. 30
4.2 Precio de contrata. Importe de contrata 31
4.3 Precios contradictorios 31
4.4 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas 32
4.5 De la revisión de los precios contratados 32
4.6 Acopio de materiales 32
4.7 Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los trabajadores 32
4.8 Relaciones valoradas y certificaciones 33
4.9 Mejoras de obras libremente ejecutadas 34
4.10 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada 34
4.11 Pagos 34
4.12 Indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras 35
4.13 Demora de los pagos 35
4.14 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios 36
4.15 Unidades de obra defectuosas pero aceptables 36
4.16 Seguro de las obras 36
4.17 Conservación de la obra 36
4.18 Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario 37

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE OBRA CIVIL 38

5.1 Examen y prueba de materiales 38
5.1.1 Presentación previa de muestras 38
5.1.2 Ensayos 38
5.2 Materiales para la formación de terraplenes y relleno de zanjas 38
5.2.1 Calidad 38
5.2.2 Ensayos 39
5.3 Áridos para morteros y hormigones 40
5.3.1 Calidad 40
5.3.2 Ensayos 40
5.4 Cemento 41
5.4.1 Calidad 41
5.4.2 Transporte y almacenamiento 41
5.4.3 Ensayos y pruebas 42
5.4.4 Productos químicos aditivos 42
5.5 Hormigones 43
5.5.1 Definición 43
5.5.2 Ensayos 43
5.6 Mallas electrosoldadas 44
5.7 Tubos de PVC para aguas residuales 44
5.8 Tuberías de polietileno 44

6. CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES 45

6.1 Desbroce, limpieza del terreno y explanación 45
6.2 Nivelación de la superficie del terreno 45
6.3 Ejecución plataforma 46
6.4 Excavaciones 46
6.4.1 Generalidades 46
6.4.2 Maquinaria de movimiento de tierras 47
6.4.3 Excavación en roca 47
6.4.4 Excavación en zanja para conducciones 48
6.5 Control y ensayos de movimiento de tierras 50

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE CUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

7. NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA 51

8. NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE ELECTRICIDAD 53

9. PLIEGO DE CONDICIONES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 55

9.1 Centro prefabricado de hormigón 55
9.1.1 Hormigón 55
9.1.2 Cemento 56
9.1.3 Agua 56
9.1.4 Armaduras 56
9.1.5 Coeficientes de seguridad 56
9.1.6 Pantalla de Faraday 56
9.1.7 Fabricación moldes 57
9.1.8 Vertido de hormigón 57
9.1.9 Curado 57
9.1.10 Desmoldeo 57
9.1.11 Ensayos de centros prefabricados de hormigón 57
9.2 Celdas de 22 kV 58
9.2.1 General 58
9.2.2 Códigos y normas 59
9.2.3 Características constructivas 59
9.2.4 Compartimentos. General 60
9.2.5 Compartimiento de barras 60
9.2.6 Compartimiento de aparellaje 61
9.2.7 Compartimiento de control 62
9.2.8 Carpintería metálica 62
9.2.9 Pintura 62
9.2.10 Características eléctricas 63
9.2.11 Control de calidad 63
9.2.12 Criterios de aceptación y rechazo 63
9.2.13 Embarrado general 64
9.2.14 Barra de tierra 65
9.2.15 Aparellaje 65
9.2.16 Transformadores de tensión e intensidad 68
9.2.17 Protecciones. General 69
9.2.18 Aparatos de medida 71
9.2.19 Elementos de mando y señalización 71
9.2.20 Cableado de mando y control 71

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN, NO ENTRANDO A VALORAR EL CONTENIDO TÉCNICO DEL MISMO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

9.2.21 Enclavamientos 72
9.2.22 Identificaciones 72
9.2.23 Ensayos 74
9.3 Transformadores 22/0,650-0,650 kV 75
9.3.1 General 75
9.3.2 Alcance del suministro 75
9.3.3 Normas 75
9.3.4 Especificaciones generales 75
9.4 Cables de potencia 80
9.4.1 Cables de potencia de media tensión 80
9.4.2 Cables de potencia de baja tensión 80
9.5 Montaje eléctrico 83
9.5.1 Cables de potencia de media tensión 83
9.5.2 Cables de potencia de baja tensión 84
9.6 Tubos metálicos para protección de cables 84
9.7 Instalación de equipos 85
9.8 Verificaciones previas a la conexión del CT 85

10. BAJA TENSIÓN 87
10.1 Cuadros de protección 87
10.1.1 Definición 87
10.1.2 Control de calidad 92
10.2 Inspección y pruebas 92
10.2.1 Comprobación del cableado 93
10.2.2 Ensayo de rigidez dieléctrica de los circuitos auxiliares y de mando 93
10.2.3 Criterios de aceptación y rechazo 94
10.3 Canalizaciones 94
10.3.1 Tubo de PVC rígido 94
10.3.2 Tubo de PVC flexible 95
10.3.3 Bandeja metálica 96
10.3.4 Control de calidad 97
10.4 Pararrayos 97
10.4.1 Definición 97
10.4.2 Control de calidad 98
10.5 Iluminación 98
10.5.1 Luminarias 98
10.5.2 Luminarias de emergencia 100

11. SISTEMAS DE BATERÍAS 102

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN, DE ACUERDO CON NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

12. CONVERTIDOR 103
12.1 Definición 103
12.2 Condiciones técnicas 103
12.3 Condiciones de instalación 103
12.4 Certificados del fabricante 104
12.5 Informes 104
12.5.1 Procedimiento de caracterización de la eficiencia de conversión 104
12.5.2 Condiciones de ensayo 105
13. CABLES Y CANALIZACIONES 106
13.1 Normas y reglamentos 106
13.2 Condiciones técnicas 106
13.3 Condiciones de instalación 106
13.4 Ejecución de los trabajos 107
13.4.1 Cables en tubos en el interior de zanjas 107
13.4.2 Cables en conductos metálicos en montaje superficial 107
13.4.3 Cables directamente sobre bandejas 107
13.4.4 Cables fijados directamente sobre superficie 108
13.4.5 Cables en canal eléctrica fijada sobre pared 108
13.5 Ensayos 108
14. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES 109
14.1 Normas y reglamento 109
14.2 Condiciones y técnicas 109
14.3 Condiciones de instalación 109
15. INTERRUPTOR GENERAL MANUAL 1
15.1 Normas y reglamento 110
15.2 Condiciones técnicas 110
15.3 Condiciones de instalación 110

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDONEIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA COLEGIAL VIGENTE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

16. CUADRO DE PROTECCIÓN DE ALTERNA 111
16.1 Normas y reglamento 111
16.2 Condiciones técnicas 111
16.3 Condiciones de instalación 111

17. ARQUETAS DE PASO 112
17.1 Normas y reglamento 112
17.2 Condiciones técnicas 112
17.3 Condiciones de instalación 112

18. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 113
18.1 Normas y reglamentos 113
18.2 Condiciones técnicas 113
18.3 Condiciones de instalación 113
18.4 Ejecución de los trabajos 113
18.5 Ensayos 114

19. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 115
19.1 Normas 115
19.2 Condiciones técnicas 115
19.3 Condiciones de instalación 115

20. FIBRA ÓPTICA 116
20.1 Instalación exterior .....
20.2 Instalaciones interiores en el edificio de control .....
20.3 Protocolo de verificación de la fibra óptica .....

21. PRUEBAS EN PLANTA Y PUESTA EN MARCHA 118

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy9894202412352257

22. GESTIÓN DE RESIDUOS 119

23. DOCUMENTACIÓN 127

24. FORMACIÓN 129

25. PREVENCIONES GENERALES 130

25.1 Certificados y documentación 131
25.2 Control 132
25.3 Seguridad 132
25.4 Limpieza 133
25.5 Mantenimiento 133

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El objeto del presente pliego de condiciones técnicas es definir los datos principales y las condiciones generales para definir y desarrollar la construcción de la Instalación BESS Stand Alone La Selva a construir en el término municipal de La Selva del Camp, en la provincia de Tarragona.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2. NORMATIVA RELACIONADA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- UNE 10320. Determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles en agua que hay en un suelo.
- UNE 7050-1/2/3/4. Tamices y tamizado de ensayo.
- UNE 80243. Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación del óxido de calcio libre. Método del etilenglicol.
- UNE 36092. Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.
- UNE 36099. Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.
- UNE-EN 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 21428. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en un líquido aislante, 50 Hz, de 25 kVA a 3 150 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV.
- UNE 21538. Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.
- UNE-HD 605. Cables eléctricos. Métodos de ensayo adicionales.
- UNE 21089-1. Identificación de los conductores aislados de los cables.
- UNE 21144. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.
- UNE 211003-1. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
- UNE 21123-2. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Ca con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
- UNE-EN 1744-1. Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Aná químico.
- UNE-EN 196-3. Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- UNE-EN 12350-1. Ensayos de hormigón fresco. Parte 1: Toma de muestras.
- UNE-EN 12350-2. Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
- UNE-EN 12390-1/2/3. Ensayos de hormigón endurecido.
- UNE-EN 12201-1/2. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).
- UNE-EN 1520. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta con armadura estructural y no estructural.
- UNE-EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE-EN 62271-200. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 61869-2. Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
- UNE-EN IEC 60695-2-11. Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Métodos de ensayo del hilo incandescente/caliente. Método de ensayo de inflamabilidad para productos acabados (GWEPT).
- UNE-EN 60076. Transformadores de potencia.
- UNE-EN 60076-1. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-3. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-5. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 60076-10. Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido
- UNE-EN IEC 60076-11. Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
- UNE-EN 50386. Pasatapas para transformadores sumergidos en líquido aislante hasta 1 kV y de 250 A hasta 5 kA.
- UNE-EN 60085. Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LO MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- UNE-EN 60332-3-10/21/22/23/24. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego.
- UNE-EN 60228. Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60811-100. Cables eléctricos y de fibra óptica. Métodos de ensayo para materiales no metálicos. Parte 100: Generalidades.
- UNE-EN 60754-1/2. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables.
- UNE-EN 61034-1. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 1: Equipo de ensayo.
- UNE-EN 61034-2. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 50525-2-51. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Parte 2-51: Cables de utilización general. Cables de control resistentes al aceite con aislamiento termoplástico (PVC).
- UNE-EN 61439-1/2/3. Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60947-1. Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 60423. Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.
- UNE-EN 61386-1. Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-1. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-2. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE-EN 50085-1. Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 60598-1. Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 50178. Equipo electrónico para uso en instalaciones de potencia.
- UNE-EN ISO 1461. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- IEC 61000. Compatibilidad Electromagnética (CEM).
- UNE-EN 61000-3-12. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada > 16 A y <= 75 A por fase.
- UNE-EN IEC 61000-6-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.
- UNE-EN IEC 61000-6-4. Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.
- UNE-EN 61000-6-5 Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-5: Normas genéricas. Inmunidad para los equipos utilizados en entornos de centrales eléctricas y subestaciones.
- UNE 60364. Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- UNE-EN 61643-11. Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 60255-27. Relés de medida y equipos de protección. Parte 27: Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61140. Protección contra los choques eléctricos. Aspectos comunes a las instalaciones y a los equipos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- NLT-107/72: Proctor.
- NLT-109/72: Densidad in situ por el método de la arena.
- NLT-108/72: Proctor modificado.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalacic de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- PG-3/75 (Pliego de Prescripciones Técnicas y Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales)
- UNE 62619. Acumuladores con electrolitos alcalinos u otros electrolitos no ácidos. Requisitos de seguridad para acumuladores de litio de gran formato y para baterías para uso en aplicaciones industriales.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

3. CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1 De ejecución, puesta a punto de las obras y suministros

El plazo total de ejecución y puesta a punto de las obras, será el señalado en Contrato. Los plazos parciales serán fijados por el cliente al aprobar el Programa de Trabajos.

En los Programas de Trabajos, se definirán y detallarán expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales, de conjunto y de la puesta a punto de los equipos de tratamiento previstos a la recepción de las obras.

Asimismo, se establecerá la previsión del programa detallado de las pruebas de rendimiento a desarrollar y que servirá de base al Acta de Recepción Provisional de la instalación.

3.2 Técnico director de obra

El Contratista, comunicará por escrito, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras y pruebas previstas, para representarlo como “Técnico Director de Obra” o “Delegado de Obra” según establezca la Dirección de Obra.

Esta persona deberá ser técnico superior con título oficial y con representación y capacidad decisorias suficientes para cuantas incidencias puedan presentarse a lo largo de la ejecución de los trabajos. El Delegado de Obra deberá residir dentro del Término Municipal donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de la Dirección de Obra, notificándose este cambio con un mes de antelación al mismo.

La representación de la Contrata y la Dirección de la Obra, acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reunic para control de la marcha de las obras y pruebas.

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBAR LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

3.3 Constructor o instalador

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3.4 Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten dur la ejecución de la obra.

3.5 Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

3.6 Presencia del constructor o instalador en la obra

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

3.7 Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, mu etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.8 Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuna hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

3.9 Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

3.10 Faltas de personal

Si el Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

3.11 Caminos y accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta, salvo pacto en contra, los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

3.12 Replanteo

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

El replanteo hecho por la Dirección de Obra, comprenderá los ejes, alineaciones, rasantes y referencias necesarias para que, con lo indicado en los planos, el Contratista pueda ejecutar las obras.

El Contratista queda obligado a la custodia y mantenimiento de las señales que se hayan establecido.

Dentro del plazo que se consigne en el Contrato de Obras, el Director Técnico de la Obra, procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta de resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se deduzca la viabilidad del Proyecto, a juicio Director de las Obras y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquel la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desc día siguiente al de la firma del acta.

En caso contrario, cuando el Director de las Obras entienda necesaria la modificación parcial o total de obras proyectadas o el Contratista haga reservas, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras total o parcialmente hasta que el Director de las Obras dicte la resolución oportuna. En tanto sea dictada esta resolución y salvo el caso que resulten infundadas las reservas del Contratista, las obras se considerarán suspendidas temporalmente desde el día siguiente a la firma del acta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

El acuerdo de autorizar el comienzo de las obras una vez superadas las causas que lo impidieron, requiere un acto formal con debida notificación al Contratista, dando origen al cómputo del plazo de ejecución desde el día siguiente al que tenga lugar la misma. Los replanteos de detalle o complementarios del general hecho por la Dirección de Obra, serán efectuados por el Contratista, según vayan siendo necesarios para la realización de las distintas partes de la obra, debiendo tener conformidad escrita de la Dirección de las Obras antes de comenzar la parte de que se trate, sin cuyo requisito será plenamente responsable de los errores que pudieran producirse tomando a su cargo cualquier operación que fuese necesaria para su corrección.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra, cualquier error o insuficiencia que observase en las referencias de replanteo general hecho por la Dirección de Obra, aun cuando ello no hubiera sido advertido al hacerse la comprobación previa a que da lugar el Acta. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante Acta complementaria de ésta, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

3.13 Contradicciones en la documentación

Lo mencionado en este Pliego de Condiciones y omitido en los documentos del Proyecto o definición de los precios o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los documentos del Proyecto y el Pliego, prevalecerá lo prescrito en este último, salvo indicación en contra por parte de la Dirección de Obra.

3.14 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar al Ingeniero Director de la Obra sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar todos los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

3.15 Construcciones auxiliares y provisionales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la normativa actual vigente, sobre señalización de las obras.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONLLEVA POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción, conservación y retirada de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras; los derivados de dejar tránsito a peatones y carruajes durante la ejecución de las obras; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc. y limpieza general de la obra. Asimismo, será de cuenta de la Contrata los gastos ocasionados por averías o desperfectos producidos con motivo de las obras.

Será de cuenta del Contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los de jornales y materiales para las mediciones periódicas para la redacción de certificaciones y los ocasionados por medición final; los de las pruebas, ensayos, reconocimiento y toma de muestras para las recepciones parciales y totales, la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., antes citadas, y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución y la conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Serán de cuenta del Contratista la tramitación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamo. Especialmente, será de cuenta del Contratista la tramitación, negociación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de los vertederos o escombreras destinados a verter los productos sobrantes de las excavaciones, incluso la indemnización a los propietarios, canon de vertedero, etc.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra en lo que se refie ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDONEIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO NI DE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.16 Ritmo de ejecución de los trabajos

El Constructor o Instalador desarrollará las obras en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

3.17 Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

3.18 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas, por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

3.19 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.20 Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, este no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

3.21 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

3.22 Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

3.23 Trabajos defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trab que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la defici calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificacio parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

3.24 Vicios ocultos

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán por cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

3.25 Materiales y aparatos. Procedencia

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que cualquier documento del proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

3.26 Materiales no utilizables

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lu adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la ob

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así lo ordene el Técnico.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

3.27 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán por cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

3.28 Limpieza de las obras

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

3.29 Documentación final de la obra

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente, valiéndose de la documentación as-built proporcionada por la empresa constructora y/o instaladora.

3.30 Plazo de garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo e referente a los vicios ocultos de la construcción.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONSISTE EN POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

3.31 Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

3.32 De la recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

3.33 Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

3.34 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

4. CONDICIONES ECONÓMICAS

4.1 Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaría e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administra legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirec...

Beneficio Industrial:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

4.2 Precio de contrata. Importe de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualesquiera se contraten a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

4.3 Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios solo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto mas análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4.4 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

4.5 De la revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

4.6 Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de este; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

4.7 Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los trabajadores

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Téc Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidade obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

4.8 Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato que rija en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tend el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se der de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

4.9 Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

4.10 Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes.

4.11 Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO NO PREJUZGA LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

4.12 Indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

4.13 Demora de los pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

4.14 Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

4.15 Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

4.16 Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

4.17 Conservación de la obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de gara en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Téc... Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

4.18 Uso por el contratista del edificio o bienes del propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA INTEGRIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE OBRA CIVIL

5.1 Examen y prueba de materiales

5.1.1 Presentación previa de muestras

No se podrá realizar el acopio ni empleo de ninguna clase de materiales, sin que previamente se hayan presentado por el Contratista muestras adecuadas para que puedan ser examinadas y aceptadas, en su caso en los términos y forma prescritos en este Pliego o que, en su defecto, pueda decidir la Dirección de las obras.

5.1.2 Ensayos

Las pruebas y ensayos ordenados, se llevarán a cabo en el laboratorio que designe la Dirección de las obras.

Se utilizarán para los ensayos, las normas que en los diversos artículos de este capítulo se fijan.

Se designan por UNE, las Normas de la Asociación Española de Normalización.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo, se da a título orientativo, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

5.2 Materiales para la formación de terraplenes y relleno de zanjas

5.2.1 Calidad

Los materiales a emplear en la formación de terraplenes y relleno de zanjas serán suelos o materiales locales, constituidos por productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelantes, raíces, terreno vegetal o cualquier otro material similar.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que autorice la Dirección de Obra.

Se clasificarán en los siguientes tipos: suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados. Las características de dichos materiales estarán de acuerdo con las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75, artículos 330 y 332).

En el núcleo y cimentación de terraplenes se utilizarán suelos adecuados o tolerables según el PG-3, compactados al 95% PN y en los 50 cm de coronación se emplearán suelos seleccionados compactados al 100% PN.

El material a emplear en los rellenos de zanjas de las conducciones, relleno de pozos y relleno del exceso de excavación en obras de fábrica, deberá reunir como mínimo las características correspondientes a suelos seleccionados o adecuados según se definen en el PG-3/75.

5.2.2 Ensayos

El contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a la especificada mediante los oportunos ensayos, que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie la cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cuando lo exija la Dirección de Obra.

Las normas de ensayo a utilizar serán las siguientes:

- Un ensayo proctor normal (NLT-107).
- Un ensayo de contenido de sulfatos (UNE 103201).
- Un ensayo de densidad y humedad in situ (NLT-109).
- Un ensayo proctor normal sobre el material colocado (NLT-107).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y DE CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

La densidad que se alcance en terraplenes no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo proctor normal (NLT 107).

El contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

5.3 Áridos para morteros y hormigones

5.3.1 Calidad

Los áridos cumplirán las especificaciones del artículo 30 del Código Estructural.

Se utilizarán áridos artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menos densidad, exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales.

El tamaño máximo de los áridos gruesos, nunca será superior a ochenta milímetros.

La granulometría de áridos para los distintos hormigones, se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la Obra apruebe las granulometrías a emplear.

5.3.2 Ensayos

Por cada doscientos metros cúbicos o fracción de árido grueso a emplear, se realizará:

- Un ensayo granulométrico (UNE 7050-1/2/3/4)

Por cada cien metros cúbicos o fracción de árido fino, se realizarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo granulométrico (UNE 7050-1/2/3/4)
- Un ensayo de determinación de la materia orgánica (UNE-EN 1744-1).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

5.4 Cemento

5.4.1 Calidad

El empleo de cemento de cualquier tipo diferente a los anteriores, habrá de ser autorizado por la Dirección de la Obra con las condiciones que en su caso establezca. Cuando la Dirección de la obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad de subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones. El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

- Estabilidad del volumen
- La expansión de cualquier tipo de cemento no debe ser superior a 10 mm (UNE-EN 196-3).
- El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total. (UNE 80243).
- Regularidad

En el transcurso de la obra el cemento deberá tener características homogéneas.

5.4.2 Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento, y la marca de fábrica, o bien, a granel en depósitos herméticos en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará de manera que permita el fácil acceso, para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o sitio protegido convenientemente contra la humedad del suelo y paredes. Si el cemento se almacena en sacos, éstos se apilarán dejando corredores entre las distintas pilas. Cada capa de cuatro sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita la aireación de las pilas de sacos.

El Contratista establecerá un sistema de contabilidad del cemento con sus libros de entrada y salida, de modo que, en cualquier momento, pueda la Administración comprobar las existencias y el gasto de material.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

5.4.3 Ensayos y pruebas

A la entrada de cada partida de cemento en los almacenes o silos de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una hoja de resultados de características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16. Dicha hoja podrá ser la que la contrata exija a su suministrador de cemento, bien entendido, que el Contratista presentará resultados de resistencias a compresión en mortero normalizado a dos, siete y veintiocho días, debiéndose cumplir los mismos que marca la Instrucción RC-16.

La Dirección de la obra hará las comprobaciones que estime oportunas y, en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas por el citado Pliego, rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al Contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Independientemente de dichos ensayos, cuando el cemento, en condiciones atmosféricas normales, haya estado almacenado en sacos durante el período igual o superior a tres semanas, se procederá a la comprobación de que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas, repitiéndose los ensayos de recepción indicados, que serán de cuenta del Contratista.

Cuando el ambiente sea muy húmedo o con condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de la Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres semanas.

5.4.4 Productos químicos aditivos

Es de aplicación el artículo 28 del Código Estructural.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero sin representar un peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

5.5 Hormigones

5.5.1 Definición

Es de aplicación el artículo 33 del Código Estructural.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar al elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento, la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua / cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contrat quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y dens del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión, todas las normas general particulares aplicables al caso.

5.5.2 Ensayos

El control de la calidad del hormigón se extenderá normalmente a su consistencia y a su resistencia.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

El control de la consistencia del hormigón se realizará en todas las amasadas. Se determinará mediante el asiento en el cono de Abrams (norma UNE-EN 12350-2).

El control de la resistencia del hormigón se realizará según lo especificado por el Código Estructural, artículo 57. El control será estadístico a nivel normal.

La obra se dividirá en lotes para la comprobación de su resistencia a compresión.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a compresión será de seis, con objeto de romper dos a los siete días y cuatro a los veintiocho días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco (UNE-EN 12350-2).
- Toma de muestras de hormigón fresco (UNE-EN 12350-1).
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón (UNE-EN 12390-1/2 y UNE-EN 12390-3).

5.6 Mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas para elementos resistentes, cumplirán lo establecido en el Artículo 35.2.1 del Código Estructural y serán del tipo de mallas corrugadas.

5.7 Tubos de PVC para aguas residuales

Cumplirán las características definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.8 Tuberías de polietileno

Las tuberías de polietileno utilizadas serán fabricadas a partir de polietileno de alta densidad (PE-80- cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 12201-2 y UNE-EN 13244-1/2.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

6. CONDICIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES

6.1 Desbroce, limpieza del terreno y explanación

Se realizará un desbroce del área a explanar para proceder a continuación a la extracción de todos los postes, plantas, malezas, árboles, arbustos, matorrales, raíces, tierra vegetal y cualquier otro material desechable, de acuerdo a lo indicado en los planos del Proyecto y se transportarán a vertedero todos los materiales mencionados.

Para el desbroce de los árboles no se procederá al corte de su tronco, puesto que ello conllevaría la permanencia de raíces o "tocones" en el terreno. Se procederá por tanto al "arranque" de los árboles mencionados y extracción de sus raíces.

Se retirarán y se transportarán a vertedero todos los escombros existentes en la parcela.

En aquellas zonas donde la capa superior del terreno esté esponjada por cultivos o por césped y contenga restos orgánicos, dicha capa debe ser extraída completamente después de haber realizado la limpieza, desbroce y extracción de troncos.

Para la realización de los trabajos en los puntos anteriores, el Contratista realizará las vías de acceso necesarias para la circulación de la maquinaria.

Si al realizar cualquier explanación o excavación, el Contratista encontrara terreno con estratificación anormal, manantiales de agua, aguas subterráneas, cimentaciones antiguas, tendidos eléctricos existentes o elementos similares, deberá consultar con la Dirección de Obra, antes de proceder a dicho trabajo.

6.2 Nivelación de la superficie del terreno

Previamente a la aportación del nuevo material y efectuada la limpieza y extraída la tierra vegetal se escarifi y apisonará la zona para pasar a la siguiente fase, no sin antes haber regado la superficie.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

6.3 Ejecución plataforma

Una vez realizada la nivelación de la superficie siguiendo el perfil natural del terreno, se sacarán perfiles transversales cada 5 o 10 metros al menos, o bien los que a juicio de la Dirección de Obra se estime oportuno, fijándolos en virtud de los cambios de la silueta del terreno.

Sobre la superficie resultante de la nivelación preliminar y obtención de datos para dibujos de los perfiles, se realizará el relleno, por tongadas cuyo espesor máximo antes de compactar será de 25cm, en el caso de utilizar material areno-arcilloso o zahorras. A la vista de los perfiles y comparándolos con las elevaciones bajo pavimento que fija el Proyecto, se decidirá si procede el excavar lo sobrante y transportar este material a vertedero o bien utilizarlos como relleno en otras zonas de la Planta, tratándose siempre de compensar los rellenos con las tierras procedentes de las excavaciones, y si ello no es posible, se aportarán tierras del exterior.

También se tendrá en cuenta que, debido a las dificultades que puedan existir para la circulación de maquinaria sobre el terreno natural (arena, etc.), la primera tongada de la plataforma se extenderá de manera que conforme se vaya ejecutando permita la circulación de maquinaria convencional sobre ella.

Posteriormente al extendido de cada tongada (25cm de espesor) se procederá a un perfecto nivelado, retirándose todos aquellos materiales que no cumplan con las Normas, Códigos y Especificaciones.

En caso necesario se procederá al riego del material a utilizar, bien en cantera o en obra, disponiendo siempre de los medios necesarios para la ejecución del mismo.

Si el material presenta un exceso de humedad no deberá ser utilizado en la obra; sin embargo, si ello ocurriese, sería a cuenta del Subcontratista el escarificado de la zona correspondiente o el saneo y posterior relleno de los posibles blandones.

Una vez nivelada la tongada y presentado el material un adecuado contenido de humedad se procederá a compactar la misma mediante la utilización de maquinaria adecuada (rodillo de pata de cabra, rodillos vibrantes, etc.).

El “rodillo vibrante” realizará el número de pasadas necesarias, con velocidad adecuada, hasta conseguir el grado de compactación exigido, sin embargo, se darán como mínimo cinco pasadas realizadas sobre la misma alineación y entre dos alineaciones contiguas se establecerá una zona de solape.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

En el caso de tener que utilizarse rodillo de “pata de cabra”, se extenderá el material procediendo posteriormente a realizar un mínimo de cinco “pasadas” en las mismas condiciones que se han indicado para el “rodillo vibrante”.

En zonas especiales como pueden ser los bordes de talud, así como otras que establezca la Dirección de Obra, las “pasadas” de rodillo se realizarán en direcciones perpendiculares.

La superficie de las tongadas deberá presentar las pendientes convenientes para que en caso de lluvia no se formen acumulaciones de agua.

A lo largo de la operación del movimiento de tierras, será responsabilidad del Contratista la protección de rellenos y taludes contra la erosión, quien construirá donde se requieran, cunetas de desviación para evitar la acumulación de agua o erosión en áreas de relleno. Toda reparación que se necesite en zonas de relleno (blandones) o en taludes (corrimientos) por efecto de un drenaje inadecuado, será a cargo del Contratista.

Si por efecto de las lluvias o por circulación indebida de maquinaria, alguna tongada aprobada previamente se deteriorase, se volverá a ensayar, recompactar o levantar. Por lo tanto, cualquier relleno dañado deberá retirarse y reemplazarse.

La cantidad de material de relleno será medido por el método de las secciones transversales después de compactado y nivelado y se tendrá en cuenta el asentamiento probable de las áreas para cumplir con las elevaciones indicadas en planos.

Previamente a la finalización del terraplén la Dirección de Obra decidirá si procede el extendido en coronación de una capa de zahorra de 10 cm de espesor (una vez compactada), en aquellas zonas que se indiquen.

La tolerancia en la superficie final totalmente compactada será de ±3cm.

6.4 Excavaciones

6.4.1 Generalidades

Se efectuarán las excavaciones locales para ubicar las casetas de transformadores, reparto de energ control correspondientes con maquinaria y útiles apropiados, teniendo muy en cuenta dejar talu reglamentarios para seguridad de personas y maquinaria.

En las excavaciones se comprobarán replanteos, ejes y elevaciones.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Para plantas en funcionamiento se tendrán en cuenta los requisitos de la Dirección de Obra para la aplicación de los medios a emplear en la excavación (manual, a máquina o la combinación de ambos).

Se verificarán las dimensiones de la excavación incluso en los taludes y sobre-anchos necesarios. Tanto los taludes como los sobre-anchos son variables, dependiendo estos de las magnitudes de la excavación, de la calidad del terreno y también del tipo de encofrado que se vaya a emplear, ladrillo, madera, panel metálico, etc.

Se verificará el fondo de excavaciones (apisonando) para asegurarse que no existirán asentamientos inadmisibles, efectuándose las pruebas requeridas.

6.4.2 Maquinaria de movimiento de tierras

Para proceder a la ejecución del movimiento de tierras, el Contratista deberá mantener permanentemente en obra y para uso exclusivo en la misma, además de la maquinaria habitual para que en este tipo de trabajo se consigan los resultados y rendimientos exigidos, los siguientes medios:

- Palas o Bulldozers para la excavación, movimiento y carga del material.
- Camiones "volquetes", tipo medio para el transporte.
- Motoniveladora.
- Cuba de riego. Es de destacar que el mecanismo de salida del agua debe ser tal que ésta no se vierta en forma de un único chorro.
- Rodillo vibrante de 10 toneladas de peso muerto, como mínimo.
- Rodillo de "pata de cabra".
- En caso de que se juzgue necesario el Contratista dispondrá de pequeños compactadores manuales, tipo bandeja vibrante o "ranas".
- El Contratista dispondrá (si procede) de maquinaria capaz de circular sobre arena, especialmente las fases de desbroce y de nivelación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

6.4.3 Excavación en roca

Es aquella que se efectúa sobre roca sana, en la que deben ser utilizadas voladuras, cuñas, taladros, morteros hidráulicos o cualquier método no habitual de excavación o desmonte. En cualquier caso, la elección del método de excavación más apropiado será a criterio de la Dirección de Obra.

Cuando sea necesaria la utilización de explosivos, se seguirán estrictamente todas las normativas y leyes vigentes (tanto locales como nacionales) en todo lo referente al transporte, almacenaje y uso de los mismos. Es responsabilidad del Contratista la obtención de los permisos, licencias, advertencias a las autoridades y cualquier otro tipo de procedimiento administrativo que esté establecido legalmente ya sea a nivel nacional o local. Los procedimientos seguidos limitarán estrictamente las proyecciones de materiales y las vibraciones emitidas, de manera que no se afecte a las parcelas colindantes. El Contratista presentará un estudio a la Dirección de Obra en el que queden reflejados los métodos constructivos y las medidas a adoptar para dar cumplimiento a todo lo anteriormente expuesto.

Los volúmenes de excavación se medirán en su estado natural de acuerdo con los planos de referencia y perfiles topográficos. No será de abono cualquier sobre-ancho efectuado por el Contratista sobre los perfiles teóricos, ni se admitirán taludes distintos de los establecidos en los planos. La unidad de medida es el m3.

6.4.4 Excavación en zanja para conducciones

6.4.4.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de las conducciones. Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización y traslado del sobrante a vertedero. Están incluidas también las entibaciones, apeos y agotamientos.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

6.4.4.2 Ejecución

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas la Dirección de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a 5cm respecto a las superficies teóricas.

6.4.4.3 Retirada de productos

Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando libres los caminos, riberas, acequias, etc.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

6.5 Control y ensayos de movimiento de tierras

Todos los ensayos serán realizados por el Contratista y controlados por la Dirección de Obra.

Tanto los ensayos realizados por el propio Contratista, como los efectuados por Laboratorios Oficiales para contrastar los ensayos ejecutados, correrán a cargo del Contratista.

El Control de la ejecución de ensayos se realizará sobre material antes de compactar, al comenzar y posteriormente cuando cambie el tipo de material (Proctor Modificado según Norma NLT-108).

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

7. NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE OBRA

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda obra civil.

El abono se efectuará por aplicación a la medición resultante de los precios que el Contratista haya definido en el Cuadro de Precios del Proyecto.

El Contratista podrá incluir, en su Proyecto de Construcción, unidades de obra no especificadas en el Cuadro de Precios. En este caso, será el propio Contratista quien deberá proponer la forma de efectuar la medición y el abono, justificando en todo caso la necesidad de haber introducido dicha unidad nueva.

La Dirección de Obra se reservará el derecho de rechazar, aprobar o sustituir dichas unidades nuevas por otras que, cumpliendo su función, exista definición concreta en el Cuadro de Precios.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirectos quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil con un porcentaje máximo de uno por ciento (1%) respecto del volumen de la obra.

También serán de cuenta de la Contrata, y quedan absorbidos por los precios:

- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente y el vallado temporal de la ejecución de las obras.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro durante el periodo de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general final de la obra para su Recepción.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrante, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

En el Cuadro de Precios se establece también la descomposición de los precios y será de aplicación, únicamente, en los casos de rescisión de obra, trabajos que pudieran realizarse como imprevistos o Administración, o de abono de materiales acopiados a pie de Obra. En las certificaciones, los acopios se valorarán al porcentaje del importe establecido contractualmente, y que como mínimo será del 75%, y asignado en el Cuadro de Precios al suministro del material a pie de obra afectado de los coeficientes de contrata y adjudicación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

8. NORMAS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS DISTINTAS UNIDADES DE ELECTRICIDAD

Se indica en este capítulo la forma de medición y abono de las unidades fundamentales que conforman toda la parte eléctrica.

El abono se efectuará por aplicación a la medición resultante de los precios que el Contratista haya definido en el Cuadro de Precios del Proyecto.

El Contratista podrá incluir, en su Proyecto de Construcción, unidades de obra no especificadas en el presente Pliego. En este caso, será el propio Contratista quien deberá proponer la forma de efectuar la medición y el abono, justificando en todo caso la necesidad de haber introducido dicha unidad nueva.

La Dirección de Obra se reservará el derecho de rechazar, aprobar o sustituir dichas unidades nuevas por otras que, cumpliendo su función, exista definición concreta en el Pliego.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirectos quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de las obras de electricidad con un porcentaje máximo de uno por ciento (1%) respecto del volumen de la obra, así como las cargas fisc que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata, y quedan absorbidos por los precios:

- La instalación de baja tensión en la parte de corriente continua.
- La instalación de baja tensión en la parte de corriente alterna.
- La instalación de media tensión en los anillos de unión de los centros de transformación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- La instalación de media tensión en los centros de transformación.
- La instalación de media tensión en el centro de reparto y energía.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente y el vallado temporal de la ejecución de las obras.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro durante el periodo de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general final de la obra para su Recepción.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrante, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

En el Cuadro de Precios se establece la descomposición de los precios y será de aplicación, únicamente, en los casos de rescisión de obra, trabajos que pudieran realizarse como imprevistos o Administración, o de abono de materiales acopiados a pie de Obra. En las certificaciones, los acopios se valorarán al porcentaje del importe establecido contractualmente, y que como mínimo será del 75%, y asignado en el Cuadro de Precios al suministro del material a pie de obra afectado de los coeficientes de contrata y adjudicación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9. PLIEGO DE CONDICIONES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación utilizados en este proyecto contarán con transformadores de intemperie, en donde las celdas de media tensión podrán ir incluidas en un centro prefabricado de hormigón o en una envolvente metálica.

9.1 Centro prefabricado de hormigón

Si las celdas de media tensión van incluidas en un prefabricado de hormigón, estos centros serán de hormigón armado y vibrado, en fabricación monobloque, es decir, una sola pieza formada por el suelo y las cuatro paredes que se tapa con el techo o cubierta. Está cubierta tendrá en su perímetro un alojamiento en el que se empotran las cuatro paredes y asegura la estanqueidad interior.

El suelo es una losa empotrada en los cuatro bordes, capaz de soportar los esfuerzos verticales producidos por su propio peso más la sobrecarga de uso y para absorber los momentos a los que va a estar sometido, siendo suficiente instalarlo sobre un lecho de arena de unos 10cm de espesor, que facilita un reparto uniforme de los esfuerzos.

Al ser construcción monobloque no presentará ninguna junta de unión y permitirá realizar las armaduras como una sola pieza y por lo tanto asegurar la continuidad eléctrica de las mismas.

Las puertas estarán construidas con chapa galvanizada y se protegen con pintura epoxi polimerizada al horno que cumple con la norma UNE-EN 1520Pinturas y barnices.

Las cerraduras serán las que solicite la Dirección de Obra.

Los edificios cumplirán con el Código Estructural, actualmente en vigor.

9.1.1 Hormigón

Resistencia característica: fck = 45N/mm^2. Consistencia seca sin aditivos, pudiéndose pasar a blanda con la utilización de fluidificantes.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9.1.2 Cemento

El cemento empleado es del denominado en la Norma UNE-EN 197-1 como CEM I 52,5 R, de Alta Resistencia inicial, con una resistencia mínima a los dos días de 30N/mm^2 y a los 28 días de 52,5N/mm^2.

9.1.3 Agua

El agua utilizada cumplirá con el Código Estructural.

9.1.4 Armaduras

Los aceros que emplea en la construcción de armaduras es acero soldable, de acuerdo con UNE 36092 o mallas electrosoldadas corrugadas de acero B 500T de acuerdo con la Norma UNE 36099.

Las características mecánicas, que son objeto de garantía, son las siguientes:

- Resistencia a tracción Rm 550N/mm^2
- Límite elástico Re 500N/mm^2
- Alargamiento de rotura A5(min) 12%

9.1.5 Coeficientes de seguridad

De acuerdo con el vigente Código Estructural, los coeficientes de seguridad introducidos son:

- Mayoración de acciones γf = 1,6
- Minoración del hormigón γc = 1,5
- Minoración del acero γs = 1,15

9.1.6 Pantalla de Faraday

La armadura de la caseta, al ser ésta monobloque, estará totalmente conexionada de manera que las ma electrosoldadas y las barras de corrugado que la componen estarán unidas por soldadura.

Entre la armadura de la cubierta y la del monobloque se realizan dos conexiones mediante malla de cobre que se atornilla, con adecuados terminales, a casquillos metálicos embebidos en el hormigón y que se han soldado a las respectivas armaduras.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

9.1.7 Fabricación moldes

Estarán construidos apropiadamente y poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, los esfuerzos de fabricación previstos y mantener las dimensiones de la estructura dentro de la tolerancia máxima del 1%. Los moldes serán suficientemente estancos como para poder impedir pérdidas apreciables en la lechada.

Todas las superficies serán lisas y sin porosidad apreciable. Las superficies interiores de los moldes aparecen siempre limpias en el momento del hormigonado sin restos de pinturas ni ningún otro producto de protección en sus superficies.

9.1.8 Vertido de hormigón

El hormigón se depositará en el molde a una velocidad tal que fluya en todas las direcciones (todas las partes del molde, y que recubre todas las barras) sin segregación de materiales. Para la correcta compactación se utilizarán vibradores externos

9.1.9 Curado

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, se asegurará el mantenimiento de la humedad, adoptando para ello las medidas necesarias.

Tales medidas se prolongarán durante el plazo apropiado al tipo, clase y categoría del cemento, la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

9.1.10 Desmoldeo

Los distintos elementos que constituyen los moldes se retiran mediante un sistema hidráulico sin producir sacudidas ni choques en la estructura. Esta operación no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones los esfuerzos a los qu a estar sometido durante y después del desmoldeo.

9.1.11 Ensayos de centros prefabricados de hormigón

9.1.11.1 Ensayos de recepción en fábrica

A. ENSAYOS DE TIPO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE EL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

1. Ensayos mecánicos
    a. Resistencia mecánica
    b. Verificación del grado de protección de la envolvente
2. Ensayos eléctricos.
    a. Equipotencialidad
    b. Nivel de aislamiento de las cajas de seccionamiento
3. Ventilación
4. Impermeabilidad de la cubierta

B. ENSAYOS DE SERIE

a. Continuidad eléctrica solera, paredes y cubierta
b. Resistencia a compresión del hormigón
c. Funcionamiento de hojas de puerta y enclavamientos

9.1.11.2 Ensayos de recepción definitiva

Una vez se encuentre el centro de transformación en la planta de almacenamiento, se examinarán los elementos fundamentales, no debiendo presentar éste señal alguna de anomalía por calentamiento, golpes, esfuerzos mecánicos o mala manipulación.

Se dispone del periodo de garantía para observación del comportamiento de los centros de transformación en servicio continuo, transcurrido el cual, y en caso satisfactorio, se llevará a cabo la recepción definitiva con la firma del correspondiente protocolo por parte de la dirección de Obra.

En caso de observarse algún síntoma de anormalidad durante este período se procederá a ensayar nuevamente los transformadores en fábrica por cuenta del Suministrador.

9.2 Celdas de 22 kV

9.2.1 General

La presente especificación define los requisitos mínimos que deben cumplir las Celdas de Media Tensión de tipo fijo y el edificio en el que están contenidos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

El Contratista realizará el dimensionamiento de los equipos y sus componentes sobre la base de las condiciones de operación y servicio aquí especificadas.

Las Celdas estarán diseñadas para una sencilla inspección, limpieza y facilidad de mantenimiento, y de tal manera que la continuidad en el servicio y la fiabilidad de operación sean las consideraciones más importantes.

Todos los materiales utilizados serán nuevos.

No está permitido el uso de amianto.

9.2.2 Códigos y normas

Los Códigos y Normas utilizados en España, deberán ser tenidos en cuenta en todos los diseños y trabajos.

Se prestará especial atención a las siguientes normativas:

- Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.
- UNE-EN 62271-200. Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores de 1kV e inferiores a 52kV.
- UNE-EN 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

9.2.3 Características constructivas

Las celdas estarán ampliamente dimensionadas para las condiciones de servicio especificadas en la Memoria y en los diagramas unifilares.

Las celdas incluirán, además de aquellos elementos y aparellaje normalmente integrados en las mismas (embarrados principal, secundario y auxiliar, aisladores, pasamuros, etc.) todos aquellos c (transformadores de protección y/o medida, interruptores, seccionadores, relés de protección y auxiliares, e que deban ir alojados en las mismas. La totalidad de los elementos y equipos antes indicados se suministra debidamente instalados y conexionados.

Las celdas estarán diseñadas de forma que celdas con las mismas prestaciones sean intercambiables.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

El conjunto de celdas deberá poder ampliarse por ambos extremos mediante la adición de nuevas celdas. La ampliación podrá realizarse sin modificar las celdas adyacentes, y de forma que no sea necesario quitar tensión hasta que se realice la conexión de los embarrados.

Todas las celdas dispondrán de chimeneas y trampillas que permitan la evacuación de gases en caso de defecto.

En la construcción de las celdas se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad personal, no debiendo ser accesible ninguna parte con tensión de las mismas al realizar las operaciones que normalmente se ejecutan durante la explotación de la planta.

En cada celda se dispondrán cáncamos que permitan su elevación y manipulación; la resistencia mecánica de las celdas o de los conjuntos de celdas (en caso de que estas se suministren unidas formando conjuntos de dos o más celdas), será la adecuada para no sufrir daños ni distorsión cuando se transporten o eleven.

A efectos de facilidad de transporte, montaje y manipulación, se suministrarán conjuntos de celdas (unidades de transporte), con longitud inferior a 3m.

9.2.4 Compartimentos. General

Cada celda estará dividida en dos compartimentos accesibles y separados entre sí mediante una pantalla aislante o chapa metálica. El compartimiento superior estará destinado al embarrado principal y, dependiendo de la ejecución, a derivaciones y contactos fijos del seccionador; el compartimiento inferior estará destinado a los aparatos de maniobra, transformadores de medida, conexión de cables, etc.

9.2.5 Compartimiento de barras

Contendrá el embarrado general y estará situado en la parte superior de la celda.

El compartimiento superior será accesible, para inspección y mantenimiento de las barras. La apertura de este compartimiento se deberá realizar solo con la utilización de herramientas especiales.

En el compartimiento de referencia se dispondrán los soportes del embarrado que serán de materia higroscópico y resistentes al calor; estos soportes deberán diseñarse y disponerse de forma que sujetan las barras de forma adecuada permitan el movimiento de estas en sentido longitudinal para evitar los esfuerzos originados por la dilatación. En el sentido transversal, la sujeción de las barras proporcionada por los soportes,

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

será lo suficientemente rígida y resistente para soportar, sin sufrir daños, los esfuerzos dinámicos y térmicos que se puedan originar en caso de cortocircuito.

9.2.6 Compartimiento de aparellaje

Estará destinado a alojar los elementos de maniobra, medida y/o protección que componen cada salida, acometida o equipo de medida, de acuerdo con lo que se indique en el diagrama unifilar correspondiente.

El acceso a este compartimiento no será posible cuando los elementos de maniobra estén conectados.

Como medida de seguridad adicional, se dispondrá una rejilla de separación situada inmediatamente después de la puerta y que al abrir esta, permita la visualización de los elementos instalados en el compartimiento, pero que impida el acceso al interior del mismo.

La parte frontal de este compartimiento, estará dividida verticalmente en dos partes: Una fija en la que se ubicarán los extremos de los ejes de accionamiento de los aparatos de maniobra con accionamiento manual y otra móvil constituida por la puerta de acceso a la celda. En la puerta irán dispuestas mirillas de observación.

9.2.7 Compartimiento de control

En este compartimiento se instalarán los relés de protección, los aparatos de medida que se indiquen en los esquemas unifilares, elementos de mando y bornas de conexión con el exterior.

La estructura de la puerta se reforzará con perfiles de chapa plegada soldados, a fin de proporcionarle la resistencia mecánica adecuada que permita soportar los equipos y elementos en ella instalados.

9.2.8 Carpintería metálica

Las celdas serán autoportantes, de carpintería metálica, constituidas por un bastidor construido en perfiles normalizados o perfiles de chapa plegados, de un mínimo de 2,5mm. de espesor, soldados, que constituyen la estructura de la celda, dan rigidez a la misma y servirán de soporte al equipo y aparellaje principal en instalado. Sobre este bastidor se instalarán las puertas, chapas de cierre que configuran la celda acabada.

La chapa será del tipo blanca, laminada en frío, exenta de óxidos superficiales y asperezas, a fin de evitar el momento del curvado y doblado, la formación de fisuras o deformaciones, y el momento del soldado, la formación de cráteres o reabsorción. Todas las partes que deban soldarse se limpiarán y pulirán a fin de que

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

la pintura pueda penetrar bien y evitar así la formación de zonas de oxidación. Las soldaduras exteriores deberán ser mecanizadas y afinadas para obtener un acabado liso.

9.2.9 Pintura

Los equipos cubiertos por esta especificación se someterán a un tratamiento de pintura que los proteja de la corrosión a que pueden estar expuestos en el ambiente en que van a ser instalados.

El tratamiento consistirá en general en:

- Preparado de la superficie con eliminación de rebabas, proyecciones de soldadura, etc.
- Tratamiento de desengrase.
- Tratamiento de fosfatación.
- Aclarado y secado en túnel.
- Aplicación electrostática de pintura epoxy.
- Polimerización de la pintura en horno.

9.2.10 Características eléctricas

Las especificaciones de las celdas son:

- Celda de remonte de las siguientes características:

  Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

- Celda protección de transformador con interruptor-fusibles combinados de las siguientes características:

  Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

- Celdas de protección de medida de las siguientes características:

  Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

- Celdas de protección de línea de las siguientes características:

  Se especificarán durante el desarrollo del proyecto

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

9.2.11 Control de calidad

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas de empleadas en las celdas.
- Certificado de ensayos realizados.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

9.2.12 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa indicada, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

9.2.13 Embarrado general

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad, estirado en frío y adecuadas en toda su longitud para la intensidad nominal y de cortocircuito (durante 1 segundo) indicadas en los esquemas unifilares correspondientes.

Las barras serán de sección rectangular con los cantos redondeados o tubulares, estarán separadas entre sí de acuerdo con la tensión nominal y, además, llevarán un recubrimiento de cinta o funda aislante.

Las uniones entre las barras de sección rectangular se realizarán por medio de tornillos de acero inoxidable de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos. En las barras tubulares las uniones se realizarán mediante dispositivos adecuados que garanticen, tanto la unión eléctrica como la mecánica y proporcionen la rigidez y resistencia mecánica adecuadas.

Las superficies de los embarrados sobre las que se realizarán las uniones, irán plateadas de forma que se eviten calentamientos locales y no se sobrepasen los límites establecidos en la norma IEC 62271-200. El mismo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

criterio se aplicará a las uniones de las barras, con los elementos de maniobra y conexión (seccionadores, interruptores, etc.).

Tanto los embarrados, como los soportes, uniones, tornillos, etc., estarán dimensionados de forma que soporten los efectos dinámicos de las corrientes de cortocircuito a que pueden estar sometidos.

La identificación de las barras se realizará:

- Fase R (L1) Verde.
- Fase S (L2) Amarillo.
- Fase T (L3) Marrón.
- Tierra Verde-amarillo.

La secuencia de disposición de las barras será RST de adelante hacia atrás, de arriba abajo o de izquierda a derecha, cuando se mira a la celda desde su parte frontal.

9.2.14 Barra de tierra

Se dispondrá una barra de cobre a lo largo de las celdas, con una sección mínima de 30x5mm que será conectada a la red de tierra. A esta barra se conectarán las partes que lo requieran y en particular las puertas y paneles metálicos.

9.2.15 Aparellaje

Los equipos a utilizar en cada una de las celdas son:

Celda de derivación de anillo (E/S):

- Interruptor seccionador de tres posiciones
- Sistema de detección de tensión capacitivo

Lado SSAA:

Celda de seccionamiento/remonte:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte
- Enclavamiento por candado

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Sistema HR de indicación de tensión
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

Celda de protección general:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte con acumulador de energía
- Bobina de disparo a 230Vac, 50/60Hz
- Portafusibles exteriores a la cuba para cartuchos fusibles
- Fusibles, enclavamiento por candado
- Sistema HR de indicación de tensión
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

Celda de medida:

- Transformadores de intensidad
- Transformadores de tensión
- Contador

Lado Almacenamiento:

Celda de seccionamiento/remonte:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte
- Enclavamiento por candado
- Sistema HR de indicación de tensión
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

Celdas protección general:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Sistema HR de indicación de tensión
- Enclavamiento por candado en serie con interruptor de vacío con contactos auxiliares conmutados
- Mando manual a resorte con acumulador de energía
- Contador de maniobras
- Indicador de muelles cargados
- Armario de baja tensión con relé
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

Celdas protección transformadores:

- Interruptor seccionador de tres posiciones con mando manual a resorte
- Enclavamiento por candado en serie con interruptor de vacío con contactos auxiliares conmutados
- Mando manual a resorte con acumulador de energía
- Contador de maniobras
- Indicador de muelles cargados
- Armario de baja tensión con relé con protecciones
- Indicador de disposición de servicio
- Pletina de puesta a tierra

9.2.15.1 Seccionadores

Los seccionadores serán tripolares, con características eléctricas (tensión, intensidad, etc.) adecuados servicio a que van destinados.

Los seccionadores estarán dimensionados para poder soportar, sin daños los esfuerzos térmicos y mecán a que pueden estar sometidos en caso de cortocircuito.

El mando será de accionamiento manual por manivela o palanca y permitirá el enclavamiento por cerradura; en cualquier caso, se dispondrán los enclavamientos precisos para impedir que los seccionadores se puedan abrir o cerrar, cuando esté cerrado el interruptor a que van asociados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Los seccionadores irán equipados con contactos auxiliares para señalización. Como mínimo por cada seccionador se dispondrá un juego con cuatro contactos abiertos y cuatro contactos cerrados.

9.2.15.2 Interruptores

Los interruptores serán de pequeño volumen de aceite, hexafluoruro de azufre (SF6) o de corte al vacío; con características eléctricas (intensidad nominal, poder de cierre y corte, etc.) adecuadas al servicio a que van destinados.

El interruptor dispondrá de los siguientes accesorios de mando y señalización:

- Mando por acumulación de energía y motor de tensado de muelles
- Bobinas de cierre y apertura por emisión de corriente
- Contactos auxiliares para señalización
- Contactos auxiliares para señalización de muelles destensados
- Contador de maniobras

En los interruptores cuyo mando eléctrico posea algún tipo de enclavamiento, se deberá condenar el mando mecánico.

9.2.15.3 Seccionadores de puesta a tierra

Los seccionadores serán tripolares, de accionamiento manual por palanca y maniobra brusca, estarán dimensionados ampliamente para las condiciones nominales especificadas en los diagramas unifilares y en la Memoria y provistos de los enclavamientos mecánicos necesarios para evitar que puedan ser cerrados si el seccionador principal de la celda está cerrado y que se pueda cerrar el seccionador principal, estando el seccionador de puesta a tierra conectado.

El mando dispondrá de las articulaciones precisas para que al accionar al seccionador se eliminen las tensio que se pudieran originar por cambios de dirección o transmisiones no axiales.

En caso necesario, el mando estará provisto de enclavamiento por doble cerradura que impida cerra seccionador si previamente no están desbloqueados los enclavamientos correspondientes; en este caso, to las cerraduras precisas estarán incluidas en el suministro de las cabinas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

De acuerdo con la potencia de cortocircuito máxima previsible se han elegido seccionadores de puesta a tierra normalizado y ensayado, cuyas características son:

- Estarán equipados con enclavamiento con el interruptor que se define posteriormente en la descripción particular
- Está constituido por una doble cuchilla y su mecanismo de cierre es brusco y mecánicamente irreversible, lo que garantiza que no existan rebotes, y que una vez cerrado no sea posible su apertura por efecto electrodinámico

9.2.16 Transformadores de tensión e intensidad

9.2.16.1 Transformadores de intensidad

Los transformadores de intensidad se especificarán durante el desarrollo del proyecto.

Cumplirán con la norma UNE-EN 61869-2.

Los transformadores tendrán tantos núcleos independientes como arrollamientos secundarios, y dispondrán de doble relación en el primario.

Los bornes del secundario irán cubiertos por tapa precintable que, en el caso de ser de material aislante, será como mínimo de clase A según la norma UNE-EN 60085 y autoextinguible según norma UNE-EN 60695-2-11.

La tornillería a utilizar será de acero inoxidable de calidad mínima A2-70. El transformador incorporará placa de características según norma UNE-EN 61869-2.

Los transformadores de corriente estarán dimensionados para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas que se producen en caso de cortocircuito. Sus características serán las que figuren en los diagramas unifilares correspondientes.

Podrán funcionar con una intensidad del 120% de la nominal en permanencia sin sufrir deterioro.

La potencia y clase de precisión de los transformadores de intensidad destinados a alimentar elementos protección, será tal que mantengan su exactitud en casos de sobrecarga y cortocircuito de manera garanticen la operación correcta y selectiva de las protecciones. El factor de seguridad de los transformado que alimenten aparatos de medida será Fs<5.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Las potencias y la clase de precisión mínimas de los transformadores de intensidad serán las requeridas por el servicio a que se destinan y se indican en los diagramas unifilares.

Los transformadores de intensidad para alimentación a los equipos de medida oficial de energía serán de tipo homologado por la Compañía Eléctrica suministradora de la energía.

9.2.16.2 Transformadores de tensión

Tendrán las relaciones de transformación, clases de precisión y niveles de aislamiento que se indiquen en los diagramas unifilares.

Tendrán un factor de tensión mínimo de 1,2 Un en permanencia o 1,8 Un durante 30 segundos.

Los transformadores de tensión a instalar en sistemas eléctricos con neutro aislado, dispondrán de un segundo devanado secundario conectado en triángulo abierto (cerrado a través de una resistencia de 60 a 100 ohmios) para evitar o atenuar los efectos de ferro resonancia y detectar los defectos de aislamiento, respecto a tierra, del sistema.

Todos los transformadores de tensión, excepto los destinados a la medida oficial irán protegidos de su lado primario por fusibles de alta capacidad de ruptura.

Los transformadores de tensión para alimentación a los equipos de medida oficial de energía serán de tipo homologado por la Compañía Eléctrica suministradora de la energía.

En los secundarios de los transformadores de tensión, salvo los utilizados para los equipos de medida oficial y de reserva, se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos.

9.2.17 Protecciones. General

En la puerta de cada celda se dispondrán las protecciones que se indican en los diagramas unifilares.

Los relés de protección tendrán niveles de aislamiento según IEC 60255-27.

Los relés de protección serán de tipo estático y de técnica digital y preferiblemente de tipo multifunción. unidades de protección serán independientes para cada celda.

Los relés serán de tipo extraíble y sus bases estarán provistas de dispositivos para cortocircuitar los circuitos de los transformadores de corriente en caso de extracción del relé para mantenimiento y/o ajuste. Llevarán

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y DE CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

incorporados elementos de señalización que indiquen la actuación de los mismos. En caso de que el relé reúna dos funciones deberá existir señalización independiente de la actuación de cada una de ellas.

Los relés llevarán contactos de salida libres de potencial para:

- Disparo
- Alarma

La señalización y control sobre los que actuarán los contactos antes relacionados tendrá un sistema de "lógica positiva" por lo tanto, la posición de los contactos será "cerrado" cuando se confirme la señal demandada.

Los relés dispondrán de almacenamiento de los valores de disparo y dispondrán de una puerta de comunicación serie basada en uno de los siguientes protocolos:

- Foundation field bus.
- Profibus.
- Modbus.

En la elección de las protecciones se tendrá en cuenta el sistema de puesta a tierra previsto.

En los circuitos de disparo se preverán relés de tipo biestable para mantener el disparo y bloquear la orden de cierre.

9.2.17.1 Protecciones de los circuitos de control

Para el control de cada celda se dispondrán, como mínimo, interruptores magnetotérmicos, con contactos auxiliares para los siguientes servicios:

- Motor de carga de muelles.
- Circuitos de cierre y disparo/alimentación de los relés.
- Señalización.
- Alumbrado y calefacción.

La señalización externa sobre la que actuarán los contactos auxiliares de los interruptores magnetotérmicos antes relacionados tendrá un sistema de "lógica negativa", por lo tanto, la posición de los contactos será "cerrado" cuando se confirme que el interruptor está cerrado.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Las señales indicativas de "falta de tensión de medida", "falta de tensión de mando", "falta de tensión de control" etc. deben indicar sólo lo que es realmente una "falta de tensión" originada por la actuación de las protecciones de los transformadores de tensión (fusibles en lado primario o interruptores magnetotérmicos en secundario).

9.2.18 Aparatos de medida

En la puerta de cada celda se dispondrán los aparatos de medida que se indiquen en el esquema unifilar correspondiente.

Los aparatos de medida de tipo analógico serán de clase de precisión 1,5, con escala antiparalaje de 240 y con tornillo de regulación para puesta a "cero".

9.2.19 Elementos de mando y señalización

Como elementos de mando se dispondrán selectores o pulsadores con contactos con la capacidad de corte o cierre necesaria para abrir o cerrar la corriente de las bobinas de accionamiento de los interruptores.

A efectos de tener una indicación clara de la configuración eléctrica de las celdas, en el frente de cada una de ellas se dispondrá un sinóptico serigrafiado, con los colores normalizados.

Para señalización se utilizarán pilotos o diodos luminiscentes (LED) que señalizarán el estado (abierto-cerrado) de cada uno de los elementos de maniobra que componen la celda.

Los elementos de señalización se dispondrán en la parte fija del frente del compartimiento inferior de la celda y ubicados, respecto al sinóptico, de forma que indiquen claramente el elemento de maniobra a que corresponden.

9.2.20 Cableado de mando y control

El cableado se realizará totalmente de acuerdo con los esquemas realizados por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra.

El cableado se realizará hasta las regletas, bornas o puntos de conexión terminales. Ningún tipo de cable deberá dejarse pendiente para ser terminado en obra. Para las funciones de sincronización se cablearán h bornas las tres fases y el neutro (punto de estrella) del secundario de los transformadores de tensión.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Las bornas de conexión se dispondrán verticalmente en la parte anterior-inferior de las celdas, de forma que queden accesibles y a la vez protegidas de eventuales daños que se puedan originar al acceder o manipular los equipos o elementos principales instalados en las celdas.

Los extremos de los cables irán marcados de forma conveniente y equipados con terminales adecuados a la borna o terminal a que van a ser conectados; la fijación de estos terminales al extremo del conductor se realizará mediante compresión o tornillo, estando prohibida la fijación por soldadura.

Todos los cables se conectarán mediante terminales a presión preaislados, terminados en punta o con forma de horquilla.

Las bornas de conexión con el exterior se montarán sobre perfil DIN y serán de tipo seccionable. En los circuitos de medida y protección se utilizarán bornas con puntos de prueba. Las bornas serán de melamina y de fabricación Phoenix o Weidmuller.

Se suministrará una reserva de bornas libres del 20% en cada regleta de bornas.

9.2.21 Enclavamientos

Se dispondrán como mínimo los siguientes enclavamientos en las celdas correspondientes:

- Mecánico que impida abrir la puerta de la celda si el seccionador principal no está abierto
- Mecánico que impida cerrar o abrir el seccionador principal sin que el interruptor esté abierto
- Mecánico que impida cerrar el seccionador de puesta a tierra sin que esté abierto el seccionador principal
- Mecánico que impida cerrar el seccionador principalmente si está conectado el seccionador de puesta a tierra
- En los circuitos de control se preverán los enclavamientos eléctricos necesarios para evitar maniobras incorrectas en los interruptores sobre los que se puede efectuar la sincronización

9.2.22 Identificaciones

9.2.22.1 Celdas

Todas las celdas deberán ser marcadas para su identificación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

El marcado se realizará mediante etiquetas de plástico blanco, con letras marcadas en negro. La altura de las letras será de 30mm.

La fijación de las etiquetas de identificación se realizará mediante remaches o tornillos, nunca con pegamento.

La identificación de las celdas se efectuará de acuerdo con las denominaciones que se indiquen en los esquemas unifilares.

9.2.22.2 Aparellaje

Todo el aparellaje instalado en las celdas deberá ser marcado con la designación que el mismo tenga en los esquemas de Control y Cableado. En los relés enchufables se deberán marcar con la misma designación tanto la base como el relé a ella insertado.

El marcado o identificación de estos elementos se realizará mediante etiquetas marcadas con letras indelebles.

9.2.22.3 Cableado de mando y control

Todos los cables llevarán identificación del punto al que van conectados. El criterio de identificación será indicando en cada terminal la borna del aparato a la que se conecta el otro extremo. Dicha identificación se realizará por medio de anillos de plástico flexible, con marcas de tipo indeleble.

9.2.22.4 Bornas de mando, control y auxiliares

El marcado se realizará de acuerdo con la identificación que cada borna tenga en los esquemas de control y cableado.

9.2.22.5 Protecciones

Las protecciones incluidas en cada una de las celdas se identificarán en el frontal de la misma mediante placas con rótulos de tipo indeleble colocados adyacentes al relé de protección.

Dichos rótulos contendrán la designación de cada relé en los esquemas de control y mando de la c correspondiente, junto con la función del mismo "Sincronismo", "Sobreintensidad", etc.

9.2.22.6 Aparatos de medida

El criterio de identificación será el mismo que para los relés.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

9.2.22.7 Calefacción

Se dispondrán resistencias de calefacción en cada celda para evitar condensaciones; las resistencias serán adecuadas para ser alimentadas a 220V, F+N, 50Hz, estarán reguladas por termostato y protegidas, cada una, por un interruptor automático magnetotérmico.

La temperatura máxima de la superficie de las resistencias no excederá los 200°C. Se colocará una protección que impida el contacto accidental con la resistencia caliente.

Las resistencias de calefacción deberán estar montadas lo suficientemente alejadas de cables y equipos para evitar daños en el aislamiento producidos por el calor.

9.2.23 Ensayos

Todas las celdas serán sometidas a las siguientes pruebas:

9.2.23.1 En fábrica

- Ensayo de rigidez dieléctrica, según IEC 62271-200, entre circuitos de Media Tensión y masa
- Medida de aislamiento
- Ensayo de rigidez dieléctrica entre los circuitos de control y masa, con tensión de 2000 V-50Hz, durante un minuto
- Pruebas funcionales mecánicas y eléctricas

Para estas pruebas, se deberá avisar a la Dirección de Obra, con suficiente antelación, para que pueda asistir a las mismas si así lo desea.

9.2.23.2 En el Emplazamiento

- Verificación del conexionado interno de las celdas y externo entre celdas
- Medida de aislamiento
- Pruebas funcionales
- Ajuste de protecciones

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9.3 Transformadores 22/0,650-0,650 kV

9.3.1 General

El objeto de esta especificación es definir las características técnicas, para el suministro de un transformador sumergido.

9.3.2 Alcance del suministro

En el alcance de suministro se incluye:

- El transformador sumergido en aceite o aislamiento en seco.
- Sus accesorios
- Los ensayos de recepción en fábrica
- Transporte al lugar de montaje y descarga

9.3.3 Normas

Según publicaciones UNE-EN 600761 y UNE 21428.

9.3.4 Especificaciones generales

9.3.4.1 Características técnicas

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a las Normas UNE 21428, UNE-EN 60076 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo especificadas durante el desarrollo del proyecto.

9.3.4.2 Diseño, materiales y fabricación

El transformador será sumergido en aceite y con refrigeración por circulación natural de aire (AN).

Las bornas de conexión estarán dimensionadas para el flujo de corriente asignada, tanto en alta como en b
Los pasatapas de baja tensión cumplirán con lo indicado en la norma UNE-EN 50386. Los transformadore
suministrarán con la pieza plana de acoplamiento (pala).

El uso de transformadores en instalaciones de almacenamiento aconseja disminuir las pérdidas hasta mínimos técnicos posibles. Las pérdidas ofertadas serán evaluadas según normativa UNE.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Los niveles acústicos deberán tener valores inferiores a los definidos en la normativa. El nivel de potencia acústica se medirá según lo especificado en norma UNE-EN 60076-10.

Los arrollamientos serán de cobre y el aislamiento de clase A según norma UNE-EN 60085.

Los humos o vapores que pudieran producirse en caso de incendio no serán ni tóxicos ni químicamente agresivos.

Los devanados de MT deberán estar provistos de un dispositivo de cambio de tomas sin tensión a base de puentes de cobre desmontables.

Los transformadores dispondrán de ruedas de fundición de hierro y cáncamos para su suspensión, si así se requiriese.

También estará provisto de dos bornas de puesta a tierra de masas, situada en la parte inferior derecha de las dos carcasas de mayor dimensión del transformador, adecuadas para conexionar mediante terminal de presión.

El transformador deberá estar provisto de una placa de características y esquema de conexiones, atornillada al transformador en la parte prevista como frontal del mismo. En dicha placa, deberán consignarse, entre otros, los siguientes datos:

- Tipo de transformador
- Nombre del fabricante
- Número de serie del fabricante
- Año de fabricación
- Potencia nominal en kVA
- Frecuencia nominal en Hz
- Tensión nominal primaria/secundaria en V y de las tomas
- Intensidad nominal primaria/secundaria en A
- Símbolo del grupo de conexión
- Tensión de cortocircuito en % referida a la tensión primaria
- Método de refrigeración
- Volumen aislante a 20ºC

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Masa a desencubar
- Masa total en kg
- Nivel de potencia acústica
- Elemento aislante

El transformador llevará dispuesta en su parte frontal una placa normalizada de peligro de descarga eléctrica.

El transformador, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por el resto de los equipos.

9.3.4.3 Características de funcionamiento

Ante un disparo de la carga, se exige que sea capaz de soportar la aplicación de 1,4 veces la tensión asignada durante 5 segundos, de acuerdo con UNE-EN 60076-2.

El transformador deberá estar diseñado de forma que sea capaz de soportar sin daño, en cualquiera de las tomas, las solicitaciones mecánicas y térmicas que se produzcan a causa de un cortocircuito.

Para la determinación de los esfuerzos mecánicos en condiciones de cortocircuito, el valor de cresta de la intensidad de cortocircuito inicial se calculará de acuerdo a lo indicado en UNE-EN 60076-5.

En condiciones de cortocircuito, la temperatura media del cobre, calculada de acuerdo con lo indicado en UNE-EN 60076-5 no deberá exceder de 350°C suponiendo una temperatura inicial en el núcleo de 120°C y una duración del cortocircuito de 2 segundos.

El nivel de descargas parciales en cualquiera de los devanados será inferior a 10pC medidos según UNE-EN 60076-3.

9.3.4.4 Incrementos de temperaturas admisibles.

La clase de temperatura de aislamiento será F.

El incremento máximo medio (medido por variación de resistencia) de temperatura de los arrollamientos a p carga y con temperaturas de aire de refrigeración -10...40°C, no debe sobrepasar 80ºC.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9.3.4.5 Sistema de refrigeración

El sistema utilizado será ONAN.

9.3.4.6 Conmutadores de tomas

El transformador estará equipado con un conmutador de tomas de ajuste de relación en vacío y en el lado de alta tensión.

9.3.4.7 Niveles de aislamiento

El dimensionamiento de las bobinas del transformador se efectuará en fases posteriores del proyecto.

9.3.4.8 Accesorios

En el suministro se incluirá:

- Anillas de alzado
- Puntos de conexión de tierra
- Ruedas y soportes de elevación

9.3.4.9 Repuestos

Según recomendación del Suministrador.

9.3.4.10 Ensayos en fábrica.

Se realizarán los ensayos de rutina según UNE 214287 y IEC 60076. El transformador será sometido en fábrica a los ensayos de rutina y específicos detallados más adelante, estando aquellos completamente montados y con todos sus accesorios instalados.

Los ensayos de recepción se harán de acuerdo con UNE-EN 60076.

Todos los instrumentos que formen parte de los ensayos de recepción serán proporcionados pc suministrador y estarán calibrados por un organismo oficial.

9.3.4.11 Ensayos de Rutina y de tipo

Según UNE 60076-1.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9.3.4.12 Ensayos Específicos

Aquellos acordados con el fabricante y conforme a UNE 60076-1.

9.3.4.13 Ensayos de recepción definitiva

Una vez se encuentre el transformador en la planta de almacenamiento, se examinarán los elementos fundamentales del transformador, no debiendo presentar éste, señal alguna de anomalía por calentamiento, golpes, esfuerzos mecánicos o mala manipulación.

En el momento de la adjudicación se acordará la fecha de comienzo de un plazo de 500 horas para observación del comportamiento de los transformadores en servicio continuo, transcurrido el cual, y en caso satisfactorio, se llevará a cabo la recepción definitiva con la firma del correspondiente protocolo por parte de la Dirección de Obra.

En caso de observarse algún síntoma de anormalidad durante este período se procederá a ensayar nuevamente los transformadores en fábrica por cuenta del Suministrador.

9.3.4.14 Placa de características.

La placa debe llevar los datos requeridos por las normas CEI.

9.3.4.15 Control de calidad Especificaciones de control de calidad

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior
- Certificado de ensayos realizados, que serán como mínimo para cada partida los indicados en la normativa

Los ensayos de rutina o individuales se indican en la norma de aplicación.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones almacenamiento.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

9.3.4.16 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa indicada, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

9.4 Cables de potencia

9.4.1 Cables de potencia de media tensión

Los cables de media tensión se especificarán durante la realización del proyecto.

9.4.2 Cables de potencia de baja tensión

9.4.2.1 Definición

Los cables para Baja Tensión cumplirán con los requisitos establecidos en Reglamento y Normas siguientes:

- UNE-EN 60332-3-10. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-10: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Equipos.
- UNE-EN 60332-3-21. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-21: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría A F/R.
- UNE-EN 60332-3-22. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-22: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocado capas en posición vertical. Categoría A.
- UNE-EN 60332-3-23. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometid condiciones de fuego. Parte 3-23: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría B.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- UNE-EN 60332-3-24. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría C.
- UNE-EN 60228. Conductores de cables aislados.
- UNE 21089-1. Identificación de los conductores aislados de los cables.
- UNE 21144. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible.
- UNE 211003-1. Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV (Um= 1,2 kV) a 3 kV (Um=3,6 kV).
- UNE 21123-2. Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
- UNE-EN 60754-1. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos.
- UNE-EN 60754-2. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad.
- UNE-EN 61034-1. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 1: Equipo de ensayo.
- UNE-EN 61034-2. Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Las características constructivas de los cables de baja tensión se especificarán durante el proyecto.

Aislamiento: Los espesores mínimos serán los indicados en las normas UNE 21123-2 y UNE-EN 50525-2-5 según el servicio a que se destine el cable.

Revestimiento interno y relleno: Las características del revestimiento interno y los espesores correspondie estarán de acuerdo con la norma UNE 21123-2.

Designación: La designación de los cables de baja tensión se realizará según UNE 21123-2. Todos los cables tendrán identificación cada 2m en la cubierta, la norma con la que están construidos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Condiciones de embalaje y marcado de cables: Los cables serán suministrados arrollados a bobinas de madera o metálicas, que llevarán una placa metálica donde figuren los datos siguientes:

- Nombre y marca del fabricante.
- Número de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Composición del conductor.
- Longitud en metros.
- Peso total en kg.
- Indicación del origen y destino del cable.
- Número de bobina.

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas, se elegirán de forma que se puedan efectuar las distintas tiradas previstas sin necesidad de realizar empalmes intermedios.

9.4.2.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.
- Certificado de ensayos realizados, que serán como mínimo para cada partida los siguientes:

  Ensayos individuales sobre cada pieza o bobina: Los ensayos individuales que figuran a continuación, se realizarán sobre todas las bobinas de un suministro antes de su entrega en la obra:

  > Medida de la resistencia óhmica del conductor

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONLLEVA LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y DE SU CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Ensayo de tensión a frecuencia industrial
- Medida de la resistencia de aislamiento

Para los cables de fuerza y alumbrado, los ensayos de tensión y aislamiento se efectuarán de acuerdo con la norma UNE 21123-2, aplicándose para los cables de control la norma UNE-EN 50525-2-51.

Se podrán solicitar los siguientes ensayos opcionales:

Carga de rotura y alargamiento: Se determinarán estos valores en el aislamiento para cada sección de cables, según la norma UNE 21123-2, y en las siguientes condiciones:

- Antes del envejecimiento.
- Después del envejecimiento en estufa de aire.

Ensayos en fábrica: Durante el proceso de fabricación del cable, la Propiedad o sus representantes podrán realizar en fábrica los controles y pruebas que se estimen oportunos, en orden a garantizar un correcto suministro.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

9.5 Montaje eléctrico

9.5.1 Cables de potencia de media tensión

El tendido y montaje de los cables de media y alta tensión, se realizará de acuerdo con las siguie consideraciones:

- El tendido de los cables se realizará por ternas, amarrándose estos mediante bridas de PVC a la bandeja, habiendo una fijación al menos cada 2 metros
- Si el tendido es aéreo, estos irán alojados en la bandeja superior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Si el tendido se hace mediante zanja, estos irán por la parte inferior de la zanja y en tubo.
- La pantalla de estos cables se unirá a tierra únicamente en uno de los extremos, pasando ésta a través del transformador toroidal en caso de llevarlo.
- En el otro extremo la pantalla se encintará al cable, estando ésta aislada de cualquier parte metálica.
- Los soportes de estos cables, podrán ser únicamente de material amagnético.
- Se utilizarán terminales bimetálicos en caso de ser cables de Al.
- Se utilizarán botellas terminales autorretráctiles.

9.5.2 Cables de potencia de baja tensión

El tendido y montaje de los cables de fuerza, se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Se marcará la manguera con su denominación correspondiente en los extremos donde se realiza la conexión mediante etiqueta.
- Se marcará cada hilo con la denominación del terminal al que vaya conectado.
- Se instalarán terminales en todas las puntas.
- Se utilizarán los correspondientes prensaestopas, para garantizar el sellado en los cables y los equipos.
- En caso de la bajada de cables desde el contendor de baterías hasta la arqueta de hormigón de paso subterráneo, los cables se protegerán mediante tubo metálico.
- En caso de la bajada de cables desde la estación de potencia hasta la arqueta de hormigón de paso subterráneo, los cables se protegerán mediante tubo metálico.
- Se verificará en todos los casos el conexionado correcto de los terminales.
- Se cumplirá en todo momento con lo exigido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

9.6 Tubos metálicos para protección de cables

Los tubos y su instalación, se realizará de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Se utilizará acero galvanizado para protección de cables multipolares o cuando por el mismo tubo se introduzcan ternas de cables unipolares.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- En caso de cables de fuerza unipolares se utilizarán tubos de material amagnético.
- En caso de dejar las curvas abiertas en los cables, se dejará el tubo abocardado para que éste no dañe al cable.

9.7 Instalación de equipos

Los equipos tales como celdas de media tensión, cuadros de protección y control, etc. se instalarán de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Estos cuadros serán instalados, fijados y nivelados en su emplazamiento.
- La forma de nivelarlos dependerá del tipo de bancada que se vaya a utilizar.
- Se dará tierra mediante cable, la barra de tierra que cada cuadro tenga, a través de la cual se habrá dado tierra los equipos de cada cuadro.
- Se dará además tierra la estructura metálica del cuadro.
- Las celdas de media tensión se megarán antes de ser puestas en tensión.

9.8 Verificaciones previas a la conexión del CT

Revisar la instalación en todos los elementos: ubicación, edificio, transformador, aparamenta, equipo de medida, red de tierras, etc. Los principales puntos a revisar son:

- Limpieza de las instalaciones.
- Limpieza y revisión de los contactos de toda la aparamenta, que deben tener la presión adecuada.
- Revisión de las normas de explotación y de las normas de los aparatos a poner en servicio.
- Comprobación del buen funcionamiento de los dispositivos de mando y enclavamiento de los apara realizando las maniobras habituales, y verificación del tiempo de actuación de los relés.
- Comprobación de las conexiones de las barras y que no hay peligro de cortocircuito entre ellas.
- Observación del nivel de aceite del transformador y verificación del funcionamiento del relé de gases y del relé de temperatura.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Comprobación del buen aislamiento eléctrico de toda la instalación, verificando que las condiciones de la instalación están de acuerdo con las prescripciones reglamentarias.
- Comprobación de los circuitos y las tomas de tierra, midiendo la resistencia de las tomas de tierra y las tensiones de paso y contacto.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

10. BAJA TENSIÓN

10.1 Cuadros de protección

10.1.1 Definición

Esta especificación define las características que deberán cumplir las envolventes (armarios de chapa) y materiales auxiliares de montaje y aparellaje que compone el cuadro de distribución de baja tensión instalado para protección de las líneas principales de alimentación a los convertidores y a los circuitos finales de servicios auxiliares.

El cuadro de Distribución de Baja Tensión deberá cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 61439-1/2/3. Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión.
- UNE-EN 60947-1. Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN 60695-2-11. Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-11: Métodos de ensayo del hilo incandescente/caliente. Método de ensayo de inflamabilidad para productos acabados (GWEPT).
- IEC 61000. Compatibilidad electromagnética.
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

Además de las normas indicadas para la envolvente y generales de construcción, el cuadro incluirá los materiales de aparellaje y por tanto se cumplirán también las normas que afectan a estos materiales.

Las características constructivas del cuadro de distribución de BT serán las que se indican a continuación:

El cuadro de protección estará compuesto por un armario metálico en montaje en suelo de diseño normaliz
El grado de protección será IP-54. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corro
mediante proceso de desengrasado, fosfatado, imprimación y capa de pintura epoxi secada al horno se
recomendación UNESA 1411.

La composición del cuadro estará basada en un sistema funcional prefabricado de tipo modular que disponga de todos los elementos necesarios para construir el cuadro de protección con criterio de "mecano" sin necesidad de utilizar componentes realizados a medida ni herramientas especiales.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

El cuadro deberá ser realizado en taller utilizando exclusivamente componentes específicos normalizados y siguiendo las especificaciones de montaje del fabricante, de forma que el cuadrista pueda certificar la realización y los ensayos del cuadro eléctrico conformes a la Norma

El cuadro deberá ser terminado en taller completamente, tanto desde el punto de vista electrotécnico como funcional, de forma que en obra solo sea necesario realizar el conexionado de los cables de entrada y salida.

El cuadro será metálico y se construirá de acuerdo con el número de salidas y características del aparellaje indicado en el diagrama unifilar.

Los bastidores estarán unidos por tornillos y sus laterales, fondo, techo y puerta estarán cubiertos de chapa electrozincada, con revestimiento de pintura termoendurecida a base de poliéster polimerizado y pintura epoxy con secado al horno.

El cuadro podrá ser ampliable por ambos lados, sin tener que efectuar ninguna operación de corte, taladro o soldadura.

La parte delantera llevará puertas con bisagras, cerradura con llave y 3 pasadores o puntos de fijación.

Las características del cuadro se especificarán durante el proyecto.

Todos los materiales serán de primera calidad, habiéndose realizado sobre todos ellos ensayos tipo.

La envolvente derivará de ensayos tipo y podrá ser suministrada despiezada a condición de que se indique un método de construcción para cumplir con las especificaciones de los ensayos.

Las dimensiones de la envolvente y el número de cuerpos verticales para aparellaje y barras de distribución será capaz para contener todo el aparellaje indicado en el diagrama unifilar con una reserva de espacio del 30% uniformemente distribuido.

El armario dispondrá de tapas metálicas para cubrir el aparellaje, el cableado y las barras de conexión de aparellaje y una puerta delantera de cierre global, de tipo transparente. La puerta tendrá bisagras y cerrac accionable con llave.

El aparellaje se instalará utilizando exclusivamente soportes normalizados por el fabricante, así como elementos auxiliares, tales como tuercas, arandelas, espárragos, prolongadores, etc., que deberán e protegidos contra la corrosión.

El aparellaje se instalará de los tipos que cumplan las características electromecánicas indicadas en el diagrama. Todos los interruptores serán del mismo fabricante.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y DE CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Todos los accesorios de plástico que se utilicen serán de material autoextinguible a 960°C según normas UNE.EN 60695.2.1 y clase VO (UL94), no propagadores de la llama y de nula emisión de halógenos y gases nocivos.

Como criterio general la composición del cuadro estará formada por un cuerpo que contendrá las barras de distribución y módulos adyacentes en los que se instalará el aparellaje indicado en el diagrama unifilar.

El criterio básico de distribución del aparellaje en el cuadro será la de disponer de zonas diferenciadas compartimentadas:

- Zona de embarrado.
- Zonas de cableado.
- Zonas de aparellaje.
- Zona de bornas de conexión de líneas distribuidoras.

El montaje del aparellaje modular se realizará sobre perfiles de carril DIN.

En los laterales de los módulos del armario y entre cada fila de automáticos y bornas de salida se instalarán canales de cables de PVC con tapa, específicas para cuadros, para contener los conductores de entrada y salida a los automáticos.

La distribución del aparellaje dentro del cuadro será la adecuada para permitir una fácil reparación o revisión.

Los aparatos que correspondan a la instalación de un mismo servicio, se agruparán en uno o varios paneles, quedando el cuadro zonificado en correspondencia con los servicios a instalar. Los aparatos de medida se situarán en la parte superior del frente del cuadro.

Las salidas de reserva se dejarán no equipadas.

El conexionado interior del cuadro se realizará utilizando exclusivamente elementos normalizados por el fabricante: barras de cobre, conductores, repartición con bornas distribloc, polibloc, distribución con pein bornas multiclip, etc.

La sección de los conductores del cableado interior se calculará de acuerdo con el REBT MIBT-017, tab conductores bajo tubo o conducto, varios cables.

La sección de las barras se calculará de acuerdo con las normas UNE y tablas del fabricante.

La sección de los conductores y barras estará de acuerdo con el calibre del aparellaje al que dan servicio.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Los juegos de barras de distribución serán de cobre electrolítico de dimensiones normalizadas y de acuerdo con la intensidad a transportar. Toda la tornillería a emplear, tanto en empalmes como en derivaciones, será de latón con doble tuerca y arandela de seguridad.

Las barras estarán perforadas con taladros en toda su longitud, para permitir el conexionado de las derivaciones. Siempre quedarán taladros disponibles para ampliaciones de un 15%. Las barras estarán protegidas mediante placas transparentes aislantes para evitar contactos accidentales.

El soporte de los juegos de barras se realizará mediante porta barras normalizadas de permali o esteatita que soporten los esfuerzos de cortocircuito indicados en esta especificación.

El conexionado entre las barras generales y el aparellaje se realizará con conductores aislados con doble capa de aislamiento de PVC, no propagadores de la llama ni del incendio y de nula emisión de gases halógenos.

El conexionado con conductores flexibles se realizará siempre con terminales.

La conexión en las bornas de automáticos y en las de salida se realizará evitando que queden tramos de conductores sin aislamiento; el aislamiento deberá cubrir el cable hasta la entrada en el canal de conexión del automático.

Los circuitos de salida, tanto de fuerza como de mando o señalización, se realizarán con bornas de conexión cuando la sección sea inferior a 35mm².

La conexión de la acometida se conectará directamente a las bornas de los automáticos. Los cables se soportarán mediante collarines en la estructura del cuadro para evitar que cuelguen de las bornas de los interruptores.

La llegada de las líneas hasta el cuadro se realizará por la parte superior o por la parte inferior quedando perfectamente cubierta para garantizar la estanqueidad y evitar la entrada de polvo.

Los conductores tipo mangueras que parten del cuadro estarán anclados a un perfil soporte para evitar que el peso de los mismos esté colgado de las bornas de salida y para conseguir que estén bien organizado anclaje se podrá realizar mediante grapas o piezas de fijación específicas suministradas por el fabricante.

En el interior del cuadro, junto a las bornas de salida, se instalará una pletina de cobre para realizar la cone a tierra de los conductores de protección de todos los circuitos.

La conexión de los conductores y armaduras se realizará mediante terminales individuales.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

La pletina de puesta a tierra estará conectada a la caja de inspección y prueba de la instalación de puesta a tierra, mediante conductor de cobre.

Se conectará a tierra la estructura metálica del cuadro y las tapas y puertas de acceso.

Los conductores para CA se identificarán en el interior del cuadro con el código de colores normalizados para barras y conductores:

- Fases: color negro (R), marrón (S), gris (T).
- Neutro: color azul ultramar.
- Tierra: color amarillo/verde.
- Control AC: negros.
- Medida: color azul claro.
- Control CC: Rojo (+) y blanco (-).

Los extremos de los cables de conexionado interior se identificarán por medio de collarines que tendrán grabado los códigos de denominación del conductor de acuerdo con el diagrama de cableado. Esta identificación se corresponderá con la denominación de las bornas donde vaya conexionado para permitir el seguimiento y recableado del cuadro si fuera preciso.

La identificación del aparellaje se realizará en las tapas frontales de los cuadros y en el frente de los diferentes componentes del cuadro: interruptores diferenciales, contactores, etc., de forma que se pueda realizar una identificación rápida de los circuitos a los que dan servicio de acuerdo con el diagrama unifilar, tanto con las tapas protectoras puestas como retiradas.

Las líneas de alimentación a receptores se identificarán en la salida con el circuito al que pertenecen utilizando collarines y porta etiquetas sobre el mismo cable.

La identificación exterior sobre las tapas del cuadro se realizará mediante placas de plástico rígido de c blanco con letras grabadas en negro. La fijación se realizará mediante remaches o sistemas que garantice permanencia.

La identificación interior del aparellaje se realizará mediante etiquetas adhesivas de tipo indeleble lámina de aluminio o baquelita.

En el interior del cuadro se dispondrá de una bolsa metálica para alojar los planos de diagramas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Se dejarán esquemas del cuadro según conexionado final en obra, tanto del diagrama unifilar como de los regleteros de conexionado.

10.1.2 Control de calidad

Se realizará un control y dimensional de características generales del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como el embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

Se realizará un control de cumplimiento de la Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de las normas citadas en el apartado anterior.
- Certificados de ensayos tipo realizados por el fabricante para todas las piezas montadas en el cuadro, en laboratorios independientes homologados.
- Certificado del fabricante de las envolventes y de los materiales auxiliares confirmando que el cuadro está construido exclusivamente con sus materiales y está realizado de acuerdo a normas.
- Certificado de los ensayos y pruebas realizados que responderán, como mínimo, a lo que se indica en el apartado siguiente.

10.2 Inspección y pruebas

El suministrador facilitará el libre acceso a los talleres o dependencias durante el periodo de fabricación del equipo, al objeto de inspeccionar los materiales y los procedimientos de trabajo empleados.

El Suministrador deberá entregar un programa de acopios, fabricación y pruebas a realizar, que permita establecer el programa de las inspecciones que se realicen.

El Suministrador queda obligado a aceptar la realización en fábrica de pruebas e inspecciones de equipo a de su expedición.

El Suministrador deberá indicar en su oferta si dispone de las instalaciones adecuadas para efectuar la totalidad de las pruebas, especificando claramente aquéllas que no pudieran realizarse en fábrica.

El Suministrador comunicará con la debida antelación la fecha de realización de las pruebas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Todos los gastos que originen las pruebas serán a cargo del Suministrador, incluso en caso de reposición de componentes y materiales que pudieran quedar dañados durante ellas o en el transporte a otro laboratorio.

La no asistencia a estas pruebas por parte de la Propiedad o el personal delegado por ella, no exime al Suministrador de las responsabilidades que pudieran derivarse del mal funcionamiento del equipo.

Asimismo, la aceptación del equipo por parte de la Propiedad, haya o no asistido a las pruebas, no eximirá al Suministrador de las obligaciones contraídas respecto a las garantías dadas al equipo, ni quedará relevado de su responsabilidad por los defectos tanto de diseño como de fabricación que pudiera presentar el mismo.

Se realizarán los siguientes tipos de pruebas y ensayos en fábrica con el cuadro totalmente montado con el aparellaje indicado en el diagrama unifilar:

- Comprobación del cableado.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de los circuitos auxiliares y de mando.
- Ensayo de la resistencia de aislamiento.
- Comprobación de adaptación a esquema y montaje de todos los componentes del cuadro aparellaje, embarrados, cableado, identificación tierras, fijaciones, espacios reserva, bornas de salida, aparatos de medida, etc.
- Comprobación funcional, ajuste y medida de actuación de relés de protección magnetotérmica y diferencial.

10.2.1 Comprobación del cableado

La comprobación del cableado se realiza mediante el timbrado de los circuitos.

10.2.2 Ensayo de rigidez dieléctrica de los circuitos auxiliares y de mando

Los circuitos auxiliares y de mando de los seccionadores, serán sometidos a un ensayo con frecuencia indus y con 2kV, para comprobar su rigidez dieléctrica contra masa. El ensayo consistirá en someter cada una de bornas a la tensión de ensayo (2kV) durante 1 segundo.

El criterio de aceptación será la ausencia de descargas disruptivas. La medida se efectuará con un MEGGER de 5000V (escala 1250V, clase 1,5). El ensayo consistirá en someter a cada una de las bornas, a la tensión contra masa, durante 1 segundo. El ensayo será satisfactorio si la resistencia de aislamiento es > 1MΩ.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

10.2.3 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo el incumplimiento de la normativa, así como la inexistencia de las placas de identificación de la unidad y la no presentación de la documentación relacionada en apartados anteriores.

10.3 Canalizaciones

10.3.1 Tubo de PVC rígido

10.3.1.1 Definición

La tubería de PVC rígido cumplirá las normas y reglamentos siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de BT.
- UNE-EN 60423. Diámetro y roscas de conductos y sus accesorios para instalaciones eléctricas.
- UNE-EN 61386-1. Conductos para instalaciones eléctricas, condiciones generales, completa.
- UNE-EN 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

Las características constructivas serán las siguientes: El tubo será de PVC rígido enchufable con manguitos de unión. Resistencia mecánica de 750 N, Grado de protección IP 5 o 7. El tubo de PVC será anticorrosivo, no inflamable, no propagador de la llama, de baja emisión de humos, de reducida toxicidad y exento de halógenos.

10.3.1.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación del certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

10.3.2 Tubo de PVC flexible

10.3.2.1 Definición

La tubería de PVC flexible cumplirá las normas y reglamentos siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de BT.
- UNE-EN 60423. Diámetro y roscas de conductos y sus accesorios para instalaciones eléctricas
- UNE-EN 61386-1. Conductos para instalaciones eléctricas, condiciones generales, completa
- UNE-EN 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

Las características constructivas serán las siguientes: El tubo será de PVC corrugado forrado. Resistencia mecánica de 750 Newtons, Grado de protección IP =5 o 7.

Temperatura de trabajo de –5°C hasta +60°C. El tubo de PVC será anticorrosivo, no inflamable y no propagador de la llama.

10.3.2.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación del certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

10.3.3 Bandeja metálica

10.3.3.1 Definición

Las bandejas metálicas deberán cumplir las siguientes normas:

- UNE-EN 1363-1. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1363-2. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
- UNE-EN 60529. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN ISO 1461. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- ASTM B 117. Resistencia a la corrosión.
- UNE-EN 50085-1. Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 1: Requisitos Generales.

Las características constructivas serán las siguientes:

Material:

- Varilla de acero al carbono ST.37.2.
- Tratamiento: Galvanizado en caliente por inmersión después de soldada y conformada.
- Espesor del recubrimiento del galvanizado, superior a 70 micras, mínimo 60 micras.

Carga admisible:

Las cargas mínimas admitidas para cada ancho de bandeja (con cargas uniformemente repartidas) indicarán en el desarrollo del proyecto.

Protección contra daños mecánicos: Las bandejas poseerán un grado de protección IP XX9, según UNE 60529.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

10.3.3.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior
- Certificado de ensayos realizados, que serán como mínimo para cada partida los siguientes:
  - Espesor del recubrimiento del galvanizado en bandejas y accesorios.
  - Análisis de rugosidades y ensayo de adherencia.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto. Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa indicada, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

10.3.4 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Deberá facilitarse ficha técnica de características del conductor, así como de los materiales empleados en la soldadura aluminotérmica.

La documentación recibida se considerará suficiente cuando permita verificar el cumplimiento por parte material propuesto de la totalidad de las especificaciones detalladas en el apartado anterior, procediéndos este punto a la aprobación previa o rechazo del material.

A la llegada a obra de los distintos lotes, se procederá a una identificación de los mismos verificando que el marcado o etiquetado de los elementos se corresponde completamente con el reflejado en la documentación técnica del material previamente aprobado o el establecido en la normativa de aplicación. Esta identificación

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

se realizará en el 100% de los lotes recibidos, registrándose la fecha de recepción y el número de elementos iguales recibidos.

Tras la comprobación anterior y siempre que el resultado de la misma haya sido satisfactorio, y mediante muestreo del 10% de los elementos constitutivos del lote se inspeccionará visualmente el material recibido, con objeto de determinar la posible existencia de elementos defectuosos o dañados.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo previo del material la no presentación de la documentación relacionada o la no catalogación de la misma como suficiente, así como el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones reflejadas en el apartado anterior.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del material a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de un porcentaje superior al 5% de elementos que presenten roturas, daños, o cualquier tipo de defecto o deterioro detectado en la inspección visual señalada.

10.4 Pararrayos

10.4.1 Definición

Los pararrayos a instalar serán del tipo con dispositivo de cebado (PDC) e irán instalados a distancias que se calcularán en fases posteriores del proyecto.

Las bajantes se realizarán mediante conductor de cobre desnudo y deberá cumplir la norma de aplicación.

La red de tierras de los pararrayos será independiente de la del edificio y estará constituida sobre la base conductor enterrado y picas de tierra.

10.4.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Deberá facilitarse ficha técnica de características del conductor, así como de los materiales empleados en la instalación del pararrayos.

La documentación recibida se considerará suficiente cuando permita verificar el cumplimiento por parte del material propuesto de la totalidad de las especificaciones detalladas en el apartado anterior, procediéndose en este punto a la aprobación previa o rechazo del material.

A la llegada a obra de los distintos lotes, se procederá a una identificación de los mismos verificando que el marcado o etiquetado de los elementos se corresponde completamente con el reflejado en la documentación técnica del material previamente aprobado o el establecido en la normativa de aplicación. Esta identificación se realizará en el 100% de los lotes recibidos, registrándose la fecha de recepción y el número de elementos iguales recibidos.

Tras la comprobación anterior y siempre que el resultado de la misma haya sido satisfactorio, y mediante muestreo del 10% de los elementos constitutivos del lote se inspeccionará visualmente el material recibido, con objeto de determinar la posible existencia de elementos defectuosos o dañados.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo previo del material la no presentación de la documentación relacionada o la no catalogación de la misma como suficiente, así como el incumplimiento de cualquiera de las especificaciones reflejadas en el apartado anterior.

Será así mismo condición de rechazo la insuficiente identificación del material a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de un porcentaje superior al 5% de elementos que presenten roturas, daños, o cualquier tipo de defecto o deterioro detectado en la inspección visual señalada.

10.5 Iluminación

10.5.1 Luminarias

10.5.1.1 Definición

Cuando sea necesario la utilización de luminarias se instalará como mínimo dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los equipos. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

10.5.1.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior.
- Ficha de características técnicas.

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de características, dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

10.5.2 Luminarias de emergencia

10.5.2.1 Definición

Esta especificación define las características que deberán cumplir las luminarias:

- Tipo: No permanente
- Autonomía: 1 hora
- Flujo luminoso: 150lm
- Batería Ni-Cd: 3,6V - 1,5A/h
- Señalización permanente mediante DELAB (10 años de vida)
- Envolvente de acuerdo a la norma UNE-EN 60598-1
- Indicador de carga de baterías mediante LED
- Baterías de Níquel-Cadmio de alta temperatura protegidas contra sobreintensidades de descarga
- Red 230V-50Hz

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Clase IIA.
- Provista de 3 entradas para prensaestopas PG-11
- Conexión de telemando protegida, con posibilidad de test de prueba con tensión y puesta en reposo y reencendido sin red
- Apta para ser montada sobre superficies inflamables
- Difusor doble cara opcional
- Circuito electrónico frío

10.5.2.2 Control de calidad

ESPECIFICACIONES DE CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control de cumplimiento de Normativa solicitando la presentación de:

- Certificado de cumplimiento de normas citadas en el apartado anterior
- Ficha de características técnicas

Se realizará un control dimensional del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material, así como del embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Será motivo de rechazo la no coincidencia de características, dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa, así como la no presentación de los documentos relacionados en el apartado anterior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO CONLLEVA POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

11. SISTEMAS DE BATERÍAS

Para los contenedores de baterías se tendrán en consideración las recomendaciones del fabricante en cuanto a su conexionado e instalación. Además, deberán cumplir con la normativa de aplicación.

Las condiciones técnicas, control de calidad, condiciones de instalación y todo lo relacionado con seguridad y salud deberá ser definido por el fabricante para revisión, análisis y aprobación por parte de la contrata encargada de la instalación y puesta en servicio.

Los sistemas de control y protección de los contenedores serán compatibles con el PPC del sistema de baterías, así como del conjunto del sistema híbrido. Además, el SCADA permitirá actuar en tiempo real sobre las consignas de potencia para cumplimiento de los requisitos del operador del sistema eléctrico.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

12. CONVERTIDOR

12.1 Definición

Se especificarán las características del convertidor en posteriores fases del proyecto.

12.2 Condiciones técnicas

- El principio de funcionamiento del convertidor será el de fuente de corriente, y serán del tipo autoconmutado.
- El convertidor dispondrá de vigilante de aislamiento, además de protecciones contra cortocircuitos de alterna, sobretensiones y perturbaciones presentes en la red.
- El convertidor dispondrá de un control manual para el encendido y apagado general del convertidor.
- Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 90% y 92%.
- El autoconsumo del convertidor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5% de su potencia nominal.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25% y el 100% de la potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el convertidor deberá inyectar en red.
- Los convertidores tendrán un grado de protección mínima IP20.
- Los convertidores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre -10°C y 60°C de temperatura y entre 0% y 85% de humedad relativa.

12.3 Condiciones de instalación

Los convertidores podrán instalarse en intemperie o en el interior de los centros de transformación. En el c de instalación en intemperie deberán poseer una clasificación IP 54.

En el montaje se respetarán todas las indicaciones dadas por el fabricante en el manual de instalación, en especial se respetarán las distancias de ventilación especificadas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

12.4 Certificados del fabricante

Los siguientes aspectos normativos serán certificados por el fabricante del convertidor:

- Marcado CE.
- Inmunidad EMC según UNE-EN 61000-6-2.
- Emisión EMC según UNE-EN 61000-6-4.
- Armónicos según UNE-EN 61000-3-12.
- Directiva de baja tensión según UNE-EN 50178.
- Conformidad con RD 1699/2011.
- Interruptor automático de interconexión (si incluido).
- Transformador de aislamiento galvánico (si incluido).
- Posibilidad de desconexión manual.

12.5 Informes

Informe de caracterización del comportamiento energético de los convertidores realizado por una organización independiente, basado en la caracterización de la eficiencia de conversión, de una muestra representativa de convertidores a partir del procedimiento y condiciones de ensayo que se especifican a continuación.

12.5.1 Procedimiento de caracterización de la eficiencia de conversión

El procedimiento se divide en los siguientes pasos:

Registro simultáneo de valores instantáneos de potencia continua de entrada (PCC) y potencia activa de sa (PCA), siendo la periodicidad de los registros igual o inferior a 10 minutos.

Ajuste de los valores experimentales a la expresión teórica indicada a continuación, lo que permite determinar los parámetros característicos del convertidor (k0, k1, k2) y, por tanto, estimar la eficiencia de conversión a cualquier factor de carga.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

12.5.2 Condiciones de ensayo

Los ensayos se llevarán a cabo sobre instalaciones totalmente instaladas.

Realización de los ensayos de forma que se cubra al menos el 70% del rango de carga de los convertidores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

13. CABLES Y CANALIZACIONES

13.1 Normas y reglamentos

El cableado de la instalación de baja tensión respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y en las normas UNE que les sean de aplicación.

13.2 Condiciones técnicas

Todos los cables utilizados son de sección adecuada según criterio térmico y criterio de caída de tensión, asegurando que esta última sea menor del porcentaje de diseño definido para el tramo de continua y del porcentaje de diseño definido en el tramo de alterna.

Las canalizaciones utilizadas serán del tipo y sección adecuada en función del modo de instalación siguiendo las disposiciones de la normativa de aplicación.

13.3 Condiciones de instalación

- Todos los cables y canalizaciones estarán correctamente identificados.
- Las longitudes de cable utilizadas serán suficientes para cada aplicación concreta, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. El material sobrante estará adecuadamente enrollado en cocas uniformemente realizadas de no más de dos vueltas o recogido en las cajas o arquetas de conexión.
- Los cables entrarán de manera recta en los equipos manteniendo un correcto aislamiento en la terminación.
- En los trazados no existirán cruces entre cables ni canalizaciones.
- Se respetarán las condiciones de instalación particulares establecidas en el RBT respecto a distancias de seguridad con otro tipo de canalizaciones.
- Todas las conexiones se realizarán, o bien con regletas adecuadas en el interior de cajas o arquetas, o bien con conectores adecuados para su uso en intemperie.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO; DEJANDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- En caso que los cables no puedan conectarse a los equipos, permanecerán protegidos de manera provisional.
- Todos los cables y canalizaciones se dispondrán según los planos del proyecto de ejecución.

13.4 Ejecución de los trabajos

13.4.1 Cables en tubos en el interior de zanjas

- Cuando una zanja o conducto pase de un área a otra, se sellará mediante un sistema especial patentado, no siendo válidos ni la arena ni la tierra.
- Los cables no presentarán empalmes.
- Cada cable y cada tubo se identificará de manera adecuada tanto en el extremo de entrada como en el de salida de la misma.

13.4.2 Cables en conductos metálicos en montaje superficial

Los extremos de los conductos estarán lisos y libres de rebabas y el interior limpio previamente al tendido de cables.

Cuando se instalen pequeños conductos para proteger cables que entren en el interior de arquetas, éstos sobresaldrán del suelo un tramo de 150mm. Además, se taponarán ambos extremos antes del vertido del hormigón, hasta el momento de tender los cables, y una vez tendidos, los huecos que queden se taparán completamente, de forma que sea imposible que penetre el agua u otros líquidos de proceso en el conducto.

13.4.3 Cables directamente sobre bandejas

Los carretes de cables estarán instalados en línea con las bandejas lo más próximo a ella, y con los gatos de su izado disponibles.

Existirán el número suficiente de rodillos instalados. No se permite el tendido de cables sin que éstos desl sobre rodillos para evitar el deterioro de la capa exterior.

En el caso que las bandejas estuviesen instaladas en posición vertical, los rodillos se instalarán provisionalmente sobre herrajes paralelos a las mismas, y una vez tendido el cable correspondiente, éste se sujeta provisionalmente a la bandeja.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Se establecerá el orden de tendido de cables con anterioridad al inicio de los trabajos para evitar cruces.

Se graparán los cables lo más cerca posible los unos de los otros.

13.4.4 Cables fijados directamente sobre superficie

Las grapas de sujeción se instalarán conforme a normativa y buenas prácticas de ingeniería.

13.4.5 Cables en canal eléctrica fijada sobre pared

Se seguirán todas las instrucciones del fabricante del canal para su instalación sobre la pared, en especial, en lo que se refiere al modo de fijación y distancia entre puntos de anclaje.

13.5 Ensayos

Se mide la resistencia de aislamiento de todos los cables mediante Megger. La resistencia de aislamiento en los cables de CA será como mínimo de 1000 ohmios por voltio de tensión del sistema como indica la ITC-BT-19.

Tensión nominal de la instalación	Tensión de ensayo en CC (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) Muy Baja Tensión de Protección (MBTP)	250	≤ 0,25
≤ 500 V	500	≤ 0,5
< 500 V	1000	≤ 1,0

Los ensayos de los cables de CC seguirán la norma IEC-62446 con los siguientes rangos de tensiones.

Tensión del sistema	Tensión de ensayo	Resistencia de aislamiento mínima
< 120 V	250 V	0,5 MΩ
120 – 500 V	500 V	1 MΩ
> 500 V	1000 V	1 MΩ

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

14. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

14.1 Normas y reglamento

Los dispositivos de protección contra sobreintensidades en la parte continua respetarán todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en las normas UNE que les sean de aplicación y en el RD 1699/2011.

14.2 Condiciones y técnicas

- Los dispositivos serán de clase II como categoría de protección según IEC 61643-11.
- La máxima tensión del dispositivo será superior a la tensión máxima de entrada del convertidor.
- El nivel máximo de protección del dispositivo se especificará durante el proyecto.
- El dispositivo será de circuito en “Y” resistentes a averías con 3 varistores de gran potencia.

14.3 Condiciones de instalación

Se instalará un dispositivo correctamente identificado por cada entrada de continua de cada uno de los convertidores que componen la planta.

Estos dispositivos se ubican junto con los fusibles de continua en el cuadro de protección de continua de cada una de las instalaciones que componen la planta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

15. INTERRUPTOR GENERAL MANUAL

15.1 Normas y reglamento

El interruptor general manual respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT y en las normas UNE que les sean de aplicación.

15.2 Condiciones técnicas

- La intensidad nominal del dispositivo será superior a la intensidad máxima de salida de alterna del convertidor.
- La tensión nominal de servicio del dispositivo será igual a la nominal de salida de alterna del convertidor.
- El dispositivo será tetrapolar.

15.3 Condiciones de instalación

Se contará con un dispositivo correctamente identificado para cada una de las instalaciones que componen la planta y estará ubicado en el interior de los armarios de los convertidores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

16. CUADRO DE PROTECCIÓN DE ALTERNA

16.1 Normas y reglamento

El cuadro de protección de alterna respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT y en las normas UNE que les sean de aplicación.

16.2 Condiciones técnicas

Las dimensiones del cuadro serán suficientes para albergar los dispositivos de protección y equipos de medida expuestos anteriormente.

Este cuadro se compondrá de dos módulos dentro de una sola envolvente, un módulo accesible a la compañía eléctrica y precintable donde se alojará el equipo de medida, y otro módulo donde se instalan los dispositivos de protección.

16.3 Condiciones de instalación

Se instalará un solo cuadro por cada una de las instalaciones que componen la planta siguiendo las indicaciones del fabricante en su manual de instalación fijado directamente sobre la pared del centro de transformación.

El lugar definitivo de instalación se seleccionará de manera que se respeten las distancias de seguridad con el resto de componentes presentes en el centro de transformación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD, HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

17. ARQUETAS DE PASO

17.1 Normas y reglamento

Las arquetas respetarán todo lo dispuesto al respecto en el RBT y en las normas UNE que les sean de aplicación.

17.2 Condiciones técnicas

Las dimensiones de la arqueta serán suficientes para albergar los cables y canalizaciones necesarios.

Se instalarán arquetas que aseguren la no acumulación de agua en su fondo y la estanqueidad de sus uniones laterales.

17.3 Condiciones de instalación

Se instalará una arqueta por cada uno de los contenedores de baterías para realizar el paso desde los propios contendores a zanja.

La unión de los tubos con la arqueta se realizará de manera que se asegure su estanqueidad.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

18. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

18.1 Normas y reglamentos

La instalación de puesta a tierra respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT, en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y en las normas UNE que les sean de aplicación.

18.2 Condiciones técnicas

Se instala una toma de tierra común donde se conectarán el contenedor de baterías, y el resto de masas de la instalación de almacenamiento. Esta toma de tierra será independiente de las necesarias para el centro de transformación.

El valor de la resistencia de tierra será suficiente para asegurar la protección contra el contacto indirecto en función de los esquemas de distribución, contra las sobretensiones y contra incendios.

El convertidor se unirá con la toma de tierra mediante conductor desnudo de cobre electrolítico dimensionado en función del conductor de fase de salida del convertidor siguiendo la ITC-BT 18. Para los niveles de alta tensión se seguirá lo estipulado en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

18.3 Condiciones de instalación

Los embarrados de protección se anclarán y nivelarán de manera correcta.

Las picas se señalizarán de manera adecuada mediante tapas de arqueta con la simbología adecuada.

18.4 Ejecución de los trabajos

Antes de proceder a instalar las picas, éstas deben tener montada la caperuza de protección para e deformaciones en la parte superior y poder instalar correctamente los manguitos para acoplar los prolongadores si fuera necesario.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Las picas deben ser insertadas en el terreno de la forma más recta posible, en caso de detectar que la pica se dobla por haber encontrado algún cuerpo duro, extraerla e insertarla en otro lugar.

Las soldaduras "cad-weld" deben ser realizadas con los moldes adecuados para cada tipo de soldadura, tales como uniones, tes, cruces, pica a cable, placa a cable, etc. y realizadas por personal con experiencia acreditada.

Antes de proceder a la instalación de pozos de registro, se debe asegurar que éstos no van a ser dañados por el paso de maquinaría o vehículos. Si esto tiene lugar, no instalarlos hasta que dichos vehículos hayan terminado sus trabajos en la zona.

18.5 Ensayos

Medida de la resistencia de puesta a tierra del conjunto de picas mediante telurómetro:

- En caso que el valor medido sea superior al especificado en el proyecto de ejecución como máximo admisible, se debe proceder a realizar las actuaciones necesarias (bien instalar prolongadores, bien profundizar más las picas, bien instalar más picas) hasta obtener un valor inferior al citado.
- Medida de la continuidad de cada una de las instalaciones de puesta a tierra de cada una de las instalaciones.
- Medida de las tensiones de paso y contacto.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

19. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

19.1 Normas

La instalación del sistema de monitorización respetará todo lo dispuesto al respecto en el RBT y en las normas UNE que les sean de aplicación.

19.2 Condiciones técnicas

El sistema se compone de una unidad central conectada con cada uno de los convertidores de cada una de las instalaciones que componen la planta, junto con un sensor de temperatura ambiente. Se deberá tener en consideración la comunicación con el resto de unidades que forman el sistema hibridado.

19.3 Condiciones de instalación

La instalación de los cables de comunicaciones necesarios para la interconexión de los distintos elementos que componen el sistema de monitorización se realizará siguiendo todas las disposiciones que al respecto se recogen en la normativa vigente.

Se guardará la distancia de seguridad dispuesta en la normativa vigente entre los cables y el resto de cables de la planta.

El sensor de temperatura ambiente se instalará a la sombra, lo más cerca posible de la unidad central. Además, cada uno de los contenedores de baterías dispondrán de toma de magnitudes físicas para su correcto control y funcionamiento.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

20. FIBRA ÓPTICA

La red de comunicaciones entre el autómata y los distintos nodos de convertidores irá soportada, a nivel físico, por fibra óptica.

20.1 Instalación exterior

Toda instalación deberá llevar una reserva de cable en ambos extremos de cada tramo del 5% de su longitud, nunca inferior a 4m ni superior a 20m, en previsión de futuros empalmes o terminaciones.

En recorridos, se evitarán empalmes de tramos inferiores a 2 km. No se realizarán empalmes intermedios en el interior de los armarios que contenga el equipo transceptor.

En la instalación, se garantizará el cumplimiento de las prescripciones del fabricante en lo referente a:

- Radios de curvatura mínimos.
- Máxima carga de tracción.
- Temperatura de instalación.
- Demás prescripciones que pudieran mencionar.

20.2 Instalaciones interiores en el edificio de control

Se instalará cable de fibra óptica para interiores, de construcción ajustada y protección apropiada frente al fuego.

La conexión con el cable de fibra óptica de exteriores, se realizará mediante caja de empalmes o panel de conexiones.

Se entiende que las cajas y paneles se instalarán en emplazamientos secos y limpios, por lo que no de llevar un alto grado de protección ni sellado impermeable, si bien todos los accesos de cables deberán ll sus correspondientes elementos de oclusión como prensaestopas, tapones, guardapolvos, etc.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

El cable de fibra óptica se mantendrá sujeto mediante abrazaderas y el miembro de refuerzo se amarrará fuertemente al soporte de la caja. Los miembros de refuerzo metálicos y la caja de empalmes, o panel de conexiones, se conectarán a tierra.

Los tubos de fibra óptica darán una o dos vueltas en el interior como reserva para posibles modificaciones y estarán sujetos por medio de palomillas.

20.3 Protocolo de verificación de la fibra óptica

Finalizada la instalación, se realizará el procedimiento de verificación de la medida de potencia que determine si la atenuación en la fibra se encuentra dentro de los límites exigidos. La verificación debe ser efectuada utilizando la misma longitud de onda que los equipos emisores finales, por lo tanto, el medidor de potencia y el generador de luz deberán ser ajustados para el ensayo a esa misma longitud de onda.

Los parámetros a controlar por enlace son:

- Potencia media de salida del generador de luz
- Potencia de luz recibida

Conectores. Las pérdidas en los conectores deben estar en los límites siguientes:

- Típica 0,30 dB/conector.
- Máxima 0,70 dB/conector

Empalmes. Las pérdidas en los empalmes deben estar en los límites siguientes:

- Típica 0,2 dB/empalme
- Máxima 0,6 dB/empalme

Las pérdidas del cable de fibra óptica dependerán, además de la longitud, de las especificaciones técnicas tipo de cable elegido, por lo que también se documentarán las especificaciones técnicas del fabricante.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

21. PRUEBAS EN PLANTA Y PUESTA EN MARCHA

Verificarán el correcto funcionamiento del sistema de control y supervisión.

En esta fase, deberán generarse los siguientes informes de pruebas en planta y puesta en marcha:

- Conexiones físicas de todos los equipos
- Pruebas de señales (entradas y salidas digitales) a nivel de PLC y sistema SCADA
- Calibración e interpretación de entradas y salidas analógicas a nivel de PLC y sistema SCADA
- Comprobación comunicación con los convertidores
- Comprobación de secuencias de fallo
- Verificación de históricos e informes

Los formularios deberán contener como mínimo:

- Planta donde se realiza
- Fecha de las pruebas
- Firma y nombre de las personas que por parte de la empresa instaladora realizan las pruebas
- VºBº de la persona asignada por la propiedad para la supervisión de las pruebas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

22. GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente capítulo establece los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las obras del proyecto en lo referente a la gestión de los residuos de obra para la contratación de los trabajos y deberá ser cumplido. Cualquier modificación del mismo deberá ser indicada en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que cada contratista deberá realizar de forma previa al inicio de la obra.

Además, se tendrá en consideración lo siguiente:

Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de los mismos (promotor) tod documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación par tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativ especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.
- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, trasferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.
- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

<u>Respecto a la segregación de los residuos:</u>

- La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.
  - En el caso de Residuos Peligrosos (RP) siempre es obligatoria la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
  - En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
    - RCDs Nivel II: Naturaleza pétrea
      - Hormigón: 80 t
      - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
    - RCDs Nivel II: Naturaleza no pétrea
      - Metal: 2 t
      - Madera: 1 t

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

- Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.
- Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.
- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

<u>En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:</u>

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autoriza correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

<u>Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:</u>

- Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según la Ley 7/2022. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).
- Siempre separar los residuos peligrosos en origen.
- Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (Ley 7/2022 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (Real Decreto 656/2017):
  - Definir una zona específica.
  - No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
  - ¿Dónde situarlo?
    - En el exterior bajo cubierta,
    - Dentro de la nave,
    - En intemperie en envases herméticamente cerrados.
  - Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
- Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
- Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
- Alejado de la red de saneamiento.

- Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.
- Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:
  - 1 recipiente/cada tipo de residuo.
  - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
  - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.
  - En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (Ley 7/2022):
    - El código y la descripción del residuo conforme a lo establecido en el artículo 6, así como el código y la descripción de las características de peligrosidad de acuerdo con el anexo I de dicha ley.
    - Nombre, Asignación de Número de Identificación Medioambiental (NIMA), dirección, postal y electrónica, y teléfono del productor o poseedor de los residuos.
    - Fecha en la que se inicia el depósito de residuos.
    - La naturaleza de los peligros que presentan los residuos, que se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) n.º 1272/2008 del Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008.

      Cuando se asigne a un residuo envasado más de un pictograma, se tendrán en cu los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) n.º 1272/2008 Parlamento y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008. En la etiqueta se harán constar todos los pictogramas de peligro que se le asignen al residuo, una vez aplicados los criterios mencionados en el apartado anterior.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

> La etiqueta deberá ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, las indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

> El tamaño de la etiqueta deberá tener como mínimo las dimensiones de 10 × 10 cm. No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

- Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, tres años (Ley 7/2022).

- Según la ley 7/2022 se deberán cumplir las siguientes condiciones:

> No superar los 6 meses de almacenamiento (en supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo, ampliándolo como máximo otros seis meses).

<u>Requisitos generales de traslado (RD 180/2015):</u>

- Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:

> Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.

> Identificación de los residuos mediante su codificación LER.

> Periodicidad estimada de los traslados.

> Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.

> Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos II y III de la Ley 7/2022.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.

- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.
  - 1. Número de documento de identificación.
  - 2. Número de notificación previa.
  - 3. Fecha de inicio del traslado.
  - 4. Información relativa al operador del traslado.
  - 5. Información relativa al origen del traslado.
  - 6. Información relativa al destino del traslado.
  - 7. Características del residuo que se traslada.
  - 8. Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
  - 9. Otras informaciones.
- Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:
  - 1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
  - 2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
  - 3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos p efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad co previsto en el contrato de tratamiento.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

> 4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,

> 5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.
- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

FASE	DOCUMENTACIÓN
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos
	Datos transportista de Residuos Peligrosos
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos
	Documentos de Aceptación *
	Documentos de Control y Seguimiento *
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra

* Se debe guardar durante cinco años.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

23. DOCUMENTACIÓN

El objeto de este apartado, es el de establecer la entrega de documentación del sistema de control de la planta a la propiedad.

A continuación, se desglosa el contenido mínimo de la documentación a entregar:

- Esquemas eléctricos de todo el automatismo de control perfectamente actualizado, en papel y en formato .dwg (Autocad).
- Informes originales de pruebas en planta y puesta en marcha, debidamente cumplimentados.
- Protocolo de verificación de la red de fibra óptica.
- Relación de todo el software instalado, incluido número de versión y de licencia, en papel y en formato hoja de cálculo.
- Relación de todos los componentes hardware integrados en el sistema de control y supervisión, incluidos los componentes de la red, representando su disposición física de forma gráfica.
- Relación del direccionamiento IP de cada nodo integrado en el sistema de control y supervisión, representando su disposición lógica de forma gráfica.
- Certificados de originalidad del software instalado.
- Registro de titularidad de todas las licencias software de desarrollo, a nombre de la propiedad. De encontrarse en trámite dicho registro, se adjuntará el documento acreditativo de cambio de titularidad.
- Embalaje del software instalado, conteniendo los soportes informáticos de instalación y manuales, todo original (software de desarrollo y runtime empleado en la programación del sistema de control y sistema de supervisión).
- Programas fuente, compilado y documentación de los mismos en soporte informático, de aquellas aplicaciones que, por las particularidades del sistema de supervisión, tengan que ser desarrolladas por la empresa instaladora/integradora para el cumplimiento de este Pliego. Quedarán exentos de entrega aquellos programas fuente que acrediten su inscripción en el Registro de la Propiedad Intelectual.
- Manuales originales de dispositivos, periféricos y demás elementos que conformen el sistema de supervisión y control.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Copias de seguridad actualizadas en formato digital de los programas de PLC, comentados y perfectamente documentados. Si bien los comentarios y documentación pueden venir en formato estándar (.pdf; Word), la copia de seguridad deberá entregarse con el mismo formato que el generado por la herramienta software de desarrollo.
- Listados de entradas y salidas de los PLCs.
- Listados de temporizadores, contadores, ficheros imagen y demás variables utilizadas en la programación de los PLCs.
- Copias de seguridad actualizada en soporte informático del sistema de supervisión.
- Documentación de recetas, macros y demás programas desarrollados para las herramientas de programación del sistema de supervisión.
- En el PLC de control, se evitará el uso de claves o password de acceso. En el caso de ser estrictamente necesaria la asignación de esta clave, se documentará detalladamente. En el caso del sistema de supervisión y equipo que lo soporta, por su propia naturaleza, todas las claves de acceso y password programados deberán documentarse de forma detallada.
    - Manual de descripción de secuencias del sistema de control.
    - Manual de usuario del sistema de supervisión.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y DE CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

24. FORMACIÓN

Se impartirá cursos de formación adecuados al personal de mantenimiento y explotación, de temario adaptado a las funciones de cada grupo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

25. PREVENCIONES GENERALES

1. Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2. Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

3. En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

4. No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5. No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6. Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

7. En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

- PUESTA EN SERVICIO

8. Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9. Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuc fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, s observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministrador energía.

- SEPARACIÓN DE SERVICIO

10. Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado 8, es decir, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

11. Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12. A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornes de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenirse en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

13. La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

- PREVENCIONES ESPECIALES

14. No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15. No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16. Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

25.1 Certificados y documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguient

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

25.2 Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

25.3 Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las nor NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma c en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de esta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

25.4 Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

25.5 Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los aparta de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovecl la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos eleme que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Madrid, noviembre de 2024

Enrique Romero Sendino

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Diciembre 2024-v02

Documento 1: BESS Stand Alone La Selva
Documento 1.3: Presupuesto

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial
02	P.P.H.	E.R.S.	03/12/2024	Comentarios cliente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Contenido

1. PRESUPUESTO 4
1.1 Equipos y materiales 4
1.1.1 Equipos principales 4
1.1.2 Centro de seccionamiento 4
1.1.3 Caseta de control 4
1.2 Cableado y conexiones 5
1.2.1 Cableado BT y MT 5
1.2.2 Cableado SSAA, control y fibra óptica 5
1.2.3 Conexiones 5
1.3 Red de tierras inferiores 5
1.4 Control y monitorización 6
1.5 Montaje e instalación electromecánica 6
1.6 Instalaciones complementarias 6
1.7 Obra civil 6
1.7.1 Desbroce y actuaciones previas 6
1.7.2 Cerramiento y puertas de acceso 7
1.7.3 Movimiento de tierras 7
1.7.4 Drenajes 7
1.7.5 Viales y urbanización 7
1.7.6 Cimentaciones y bancadas 8
1.7.7 Zanjas y canalizaciones 8
1.8 Estudio de seguridad y salud 8
1.9 Estudio de gestión de residuos 9

2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, PERO NO LA VERIFICACIÓN CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1. PRESUPUESTO

Los apartados a continuación mostrados desglosan el presupuesto de ejecución material de la instalación BESS Asturias 4.

1.1 Equipos y materiales

1.1.1 Equipos principales

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Cabina de baterías de ion-litio LFP (5,015 MWh 0,25C)	Ud	4	496.485,00 €	1.985.940,00 €
Convertidor AC/DC-DC/AC (210 kVA @35 ºC)	Ud	18	5.544,00 €	99.792,00 €
Convertidor AC/DC-DC/AC (209 kVA @ ºC)	Ud	2	5.517,60 €	11.035,20 €
Convertidor AC/DC-DC/AC (208 kVA @ ºC)	Ud	4	4.347,20 €	17.388,80 €
Transformador de potencia (5,14 MVA) y celdas de media tensión estación de potencia.	Ud	1	107.426,00 €	107.426,00 €
TOTAL EQUIPOS PRINCIPALES				2.221.582,00 €

1.1.2 Centro de Protección de Medida

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Centro de seccionamiento, envolvente, celdas MT y transformador SSAA	Ud	1	83.359,00 €	83.359,00 €
TOTAL CENTRO DE SECCIONAMIENTO				83.359,00 €

1.1.3 Caseta de control

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Edificio prefabricado para caseta de control de la instalación de almacenamiento	Ud	1	11.825,00 €	11.825,00 €

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
TOTAL CENTRO DE SECCIONAMIENTO				11.825,00 €

1.2 Cableado y conexiones

1.2.1 Cableado BT y MT

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Cableado CC baja tensión 0,6/1,0 kV AL XLPE 1x240 mm2	m	1.979	3,05 €	6.035,95 €
Cableado CA media tensión 18/30 kV Al XLPE 1x240 mm2	m	117	13,03 €	1.524,51 €
TOTAL CABLEADO BT Y MT				7.560,46 €

1.2.2 Cableado SSAA, control y fibra óptica

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Cableado CA y CC para SSAA, cableado CC para control y cableado de fibra óptica	1.332,37 €
TOTAL CABLEADO	1.332,37 €

1.2.3 Conexiones

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Conexiones BT, MT, SSAA, control y fibra óptica	825,00 €
TOTAL CONEXIONES	825,00 €

1.3 Red de tierras inferiores

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Red de tierras inferiores	3.243,20 €
TOTAL RED DE TIERRAS	3.243,20 €

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1.4 Control y monitorización

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Control, monitorización, protección y servicios auxiliares	89.005,00 €
TOTAL CONTROL Y MONITORIZACIÓN	89.005,00 €

1.5 Montaje e instalación electromecánica

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Montaje e instalación electromecánica	24.187,32 €
TOTAL MONTAJE E INSTALACIÓN ELECTROMECÁNICA	24.187,32 €

1.6 Instalaciones complementarias

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Suministro e instalación sistema de alumbrado y fuerza	697,50 €
Suministro e instalación sistema de protección contra incendios	880,00 €
Suministro e instalación sistema de climatización y ventilación	812,50 €
Suministro e instalación sistema anti intrusismo	585,00 €
TOTAL INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	2.975,00 €

1.7 Obra civil

1.7.1 Desbroce y actuaciones previas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Desbroce y actuaciones previas	m^3	353	2,14 €	755,42 €
TOTAL DESBROCE				755,42 €

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1.7.2 Cerramiento y puertas de acceso

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Cerramiento perimetral incluyendo cimentación, postes metálicos, malla y accesorios	m	167	38,50 €	6.429,50 €
Puertas de acceso	Ud	1	4.500,00 €	4.500,00 €
TOTAL DESBROCE				10.929,50 €

1.7.3 Movimiento de tierras

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Movimiento de tierras	4.217,40 €
TOTAL MOVIMIENTOS DE TIERRA	4.217,40 €

1.7.4 Drenajes

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Drenajes	1.471,88 €
TOTAL DRENAJES	1.471,88 €

1.7.5 Viales y urbanización

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Viales y urbanización	9.603,60 €
TOTAL VIALES	9.603,60 €

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

1.7.6 Cimentaciones y bancadas

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Cimentación cuadrada de estación de potencia 1 transformador	Ud	6	39,55 €	237,31 €
Cimentación cuadrada cabina baterías	Ud	24	111,02 €	2.664,49 €
Otras cimentaciones	Ud	2	9.400,00 €	18.800,00 €
TOTAL CIMENTACIONES Y BANCADAS				21.701,80 €

1.7.7 Zanjas y canalizaciones

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTE (€)
Zanja de MT	m	18	22,00 €	396,00 €
Zanja cables DC	m	62	80,00 €	4.960,00 €
Zanja auxiliar	m	72	6,00 €	432,00 €
Arquetas	Ud	6	95,00 €	570,00 €
TOTAL ZANJAS Y CANALIZACIONES				6.358,00 €

1.8 Estudio de seguridad y salud

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Estudio de seguridad y salud	10.830,66 €
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	10.830,66 €

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

1.9 Estudio de gestión de residuos

DESCRIPCIÓN	COSTE (€)
Estudio de gestión de residuos	8.243,39 €
TOTAL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	**8.243,39 €**

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Resumen del presupuesto en euros	
Equipos y materiales	2.316.766,00 €
Cableado y conexiones	9.717,83 €
Red de tierras inferiores	3.243,20 €
Control y monitorización	89.005,00 €
Montaje e instalación electromecánica	24.187,32 €
Instalaciones complementarias	2.975,00 €
Obra civil	55.037,60 €
Estudio de seguridad y salud	10.830,66 €
Estudio de gestión de residuos	8.243,39 €
TOTAL PRESUPUESTO	**2.520.005,99 €**
TOTAL PRESUPUESTO (21% IVA)	**3.049.207,25 €**

El presupuesto de ejecución material (IVA no incluido) asciende a la cantidad de **DOS MILLONES QUINIENTOS VEINTE MIL CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS**.

Madrid, diciembre de 2024

Enrique Romero Sen

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522 57

Proyecto para Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

BESS Stand Alone La Selva

Noviembre 2024-v01

Documento 1: BESS Stand Alone La Selva
Documento 1.4: Planos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	P.P.H.	E.R.S.	27/11/2024	Edición inicial

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

LISTADO DE PLANOS

- Situación general.
- Emplazamiento de la instalación de almacenamiento.
- Emplazamiento con ortofoto.
- Afecciones.
- Implantación general.
- Esquema unifilar simplificado.
- Esquema unifilar centro de seccionamiento.
- Detalle contenedor de baterías.
- Detalle estación de potencia.
- Disposición centro de seccionamiento.
- Disposición caseta de control.
- Planta de cimentaciones y canalizaciones.
- Planta de puesta a tierra.
- Planta general de alumbrado.
- Cimentaciones tipo contenedor de baterías.
- Cimentación tipo estación de potencia.
- Cerramiento.
- Movimiento de tierras
- Detalle tipo de zanjas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257

Madrid, noviembre de 2024

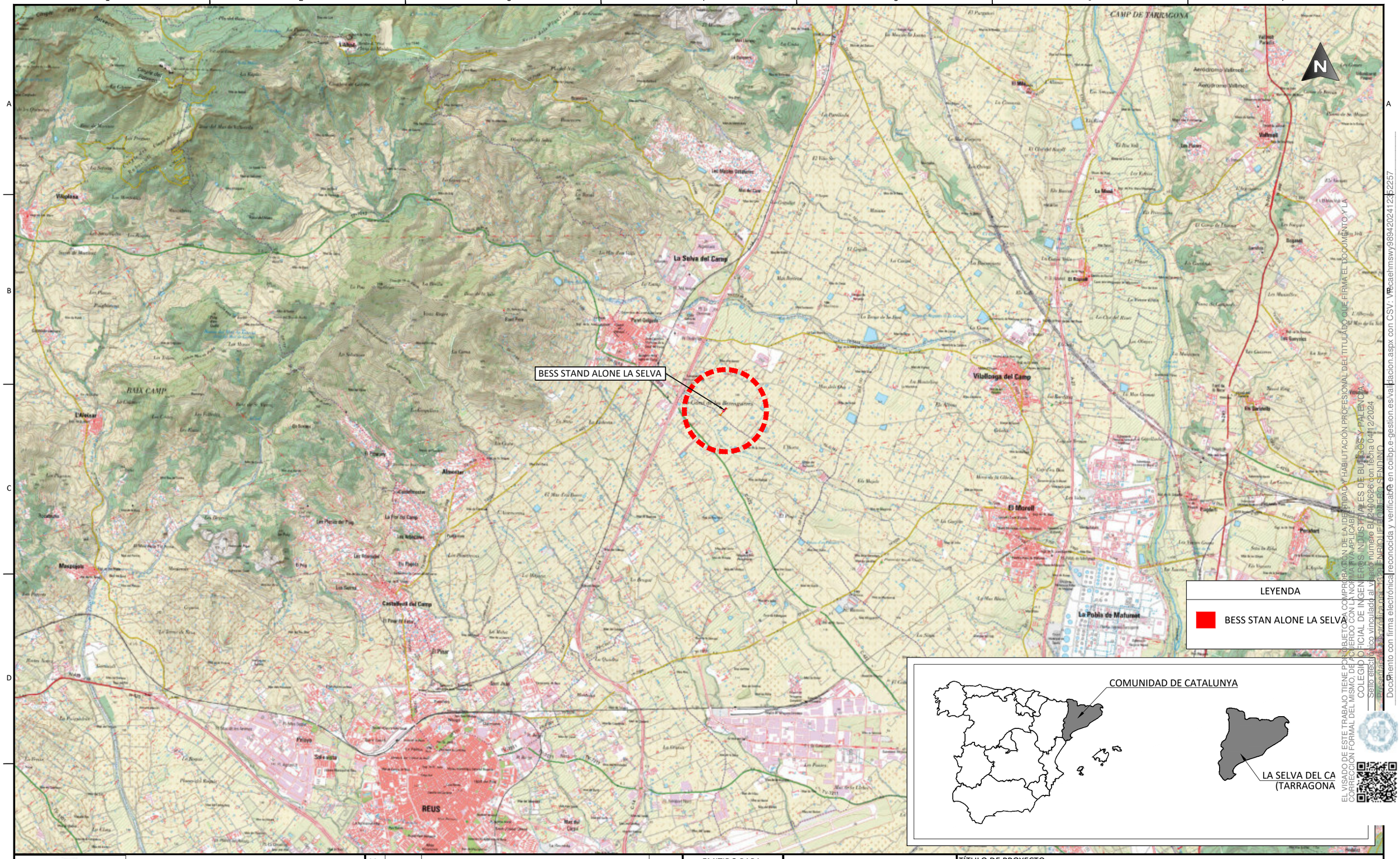


Enrique Romero Sendino

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlecaehmswy98942024123522257



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMA RVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Wecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN GENERAL

REF. PLANO: SOBA2484601ASPGGE11

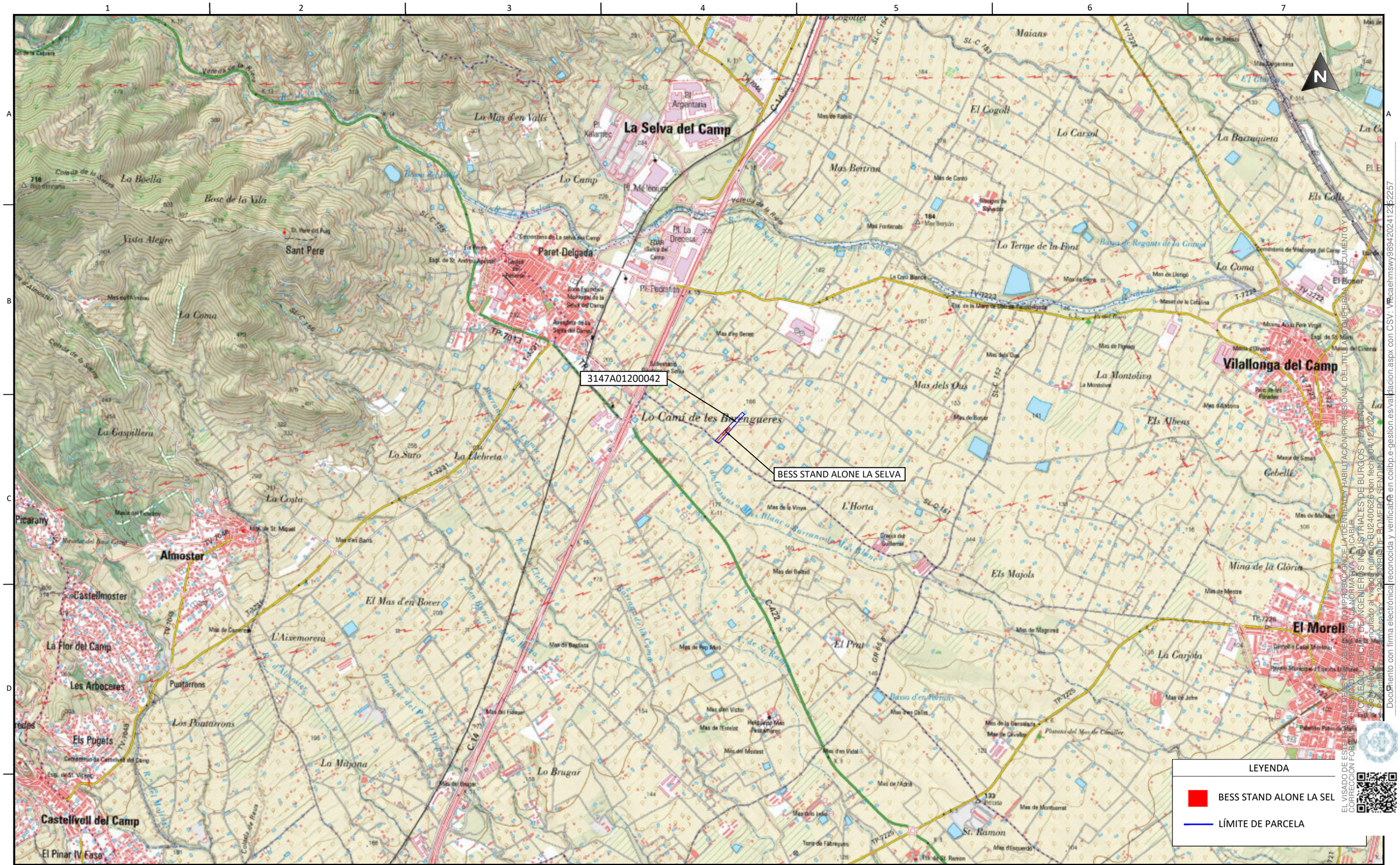
ESCALA: 1:50.000

Nº HOJA: 01 de 03

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3



NOTAS GENERALES:

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			E.R.S.
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

sólida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO

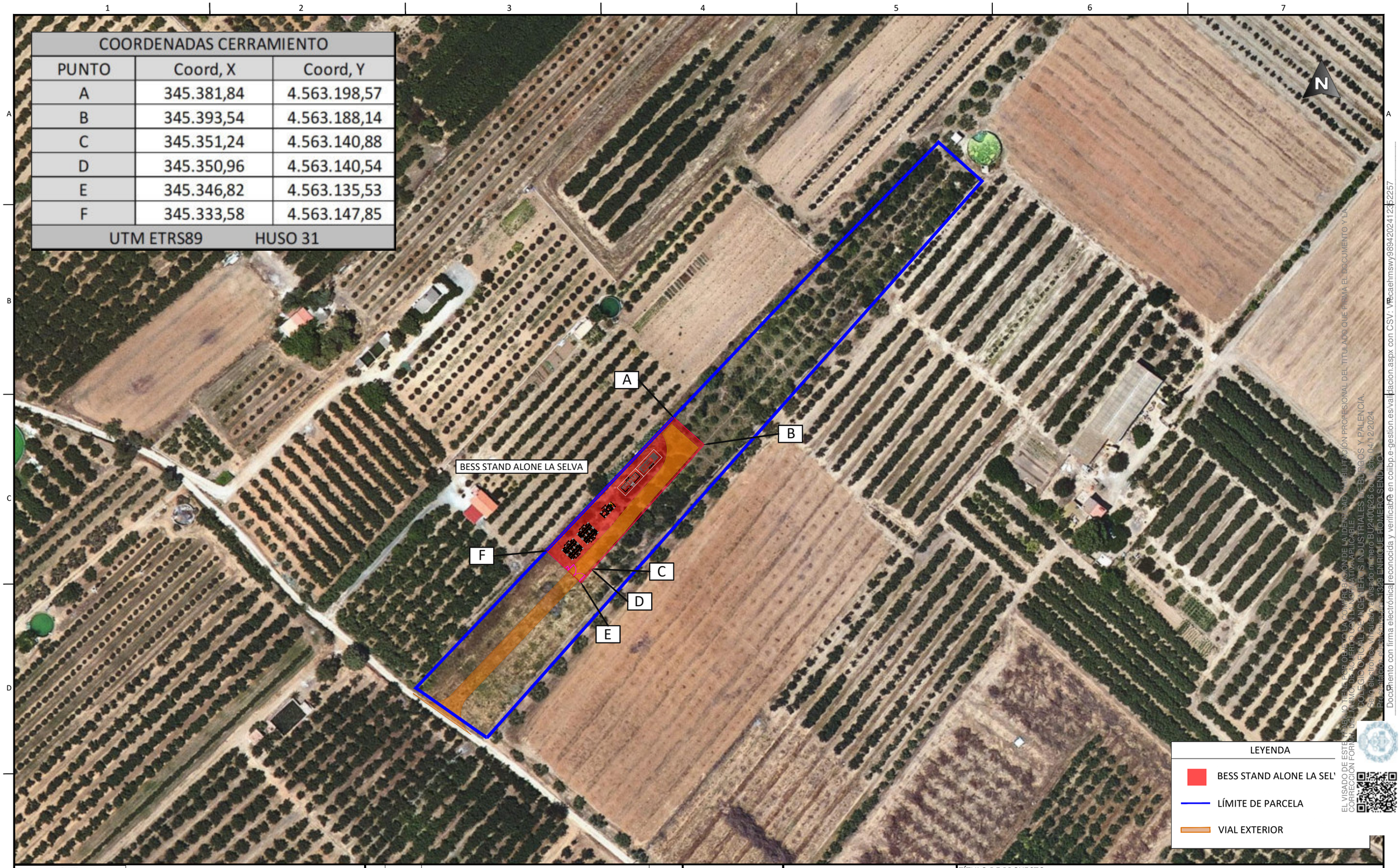
REF. PLANO: SOBA2484601ASPGGE11

ESCALA:	Nº HOJA:			
1:25.000	02 de 03	PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
	REV: 00	DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
		APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN
CORRECCIÓN FORMAL E INSUFICIENCIA CONTENIDO CONFORME CON NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Se puede comprobar su autenticidad accediendo a la sede electrónica del colegio oficial en la dirección https://coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VEcaehmswy98942024123122257
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es

COORDENADAS CERRAMIENTO		
PUNTO	Coord, X	Coord, Y
A	345.381,84	4.563.198,57
B	345.393,54	4.563.188,14
C	345.351,24	4.563.140,88
D	345.350,96	4.563.140,54
E	345.346,82	4.563.135,53
F	345.333,58	4.563.147,85
UTM ETRS89	HUSO 31	



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica nº 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Wecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO CON ORTOFOTO

REF. PLANO: SOBA2484601ASPGGE11

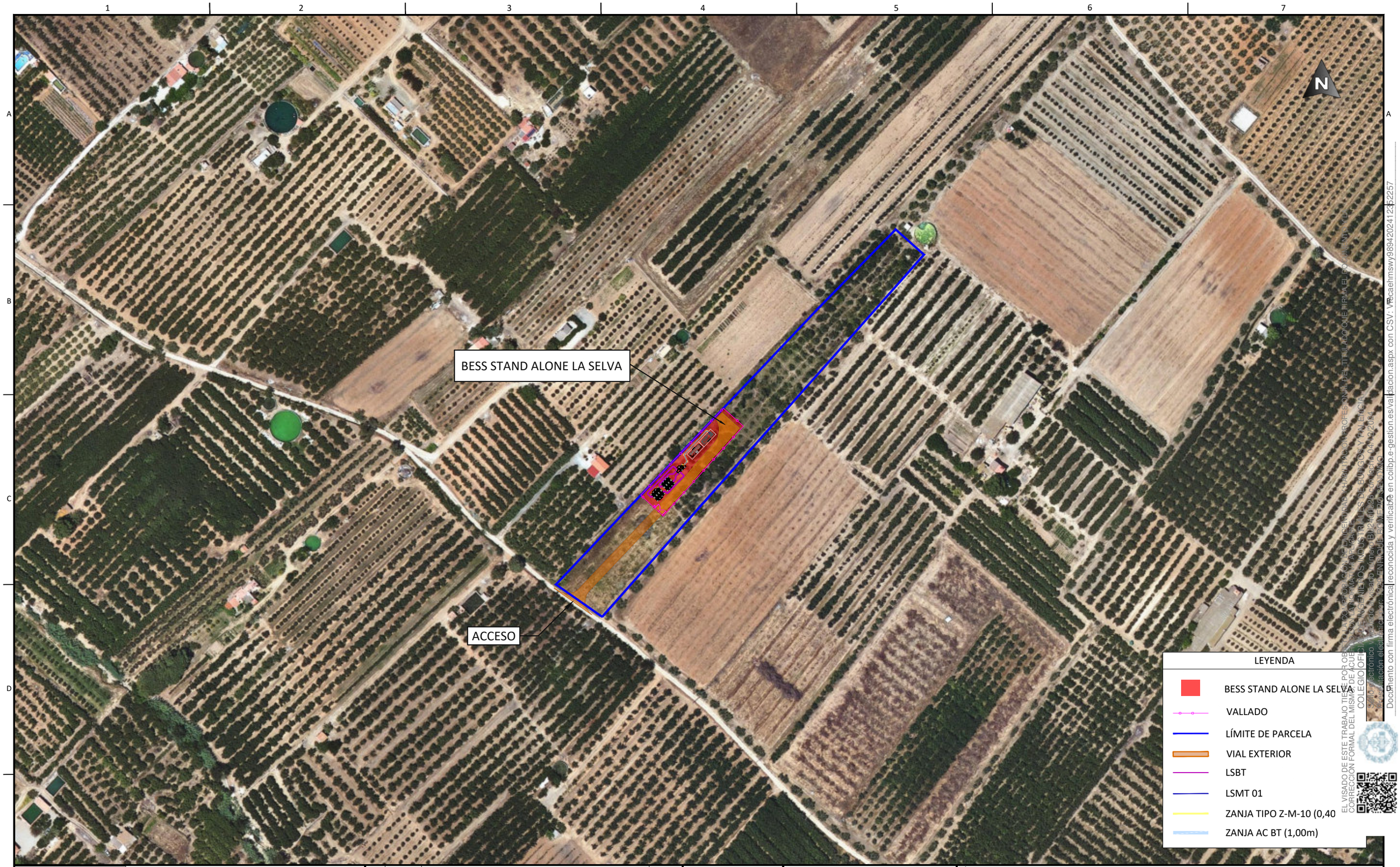
ESCALA: 1:1.300

Nº HOJA: 03 de 03

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMA VIGENTE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Sello electrónico: Visado Número BU2410226 con fecha 04/02/2024
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Wecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO

REF. PLANO: SOBA2484601APGGE20-

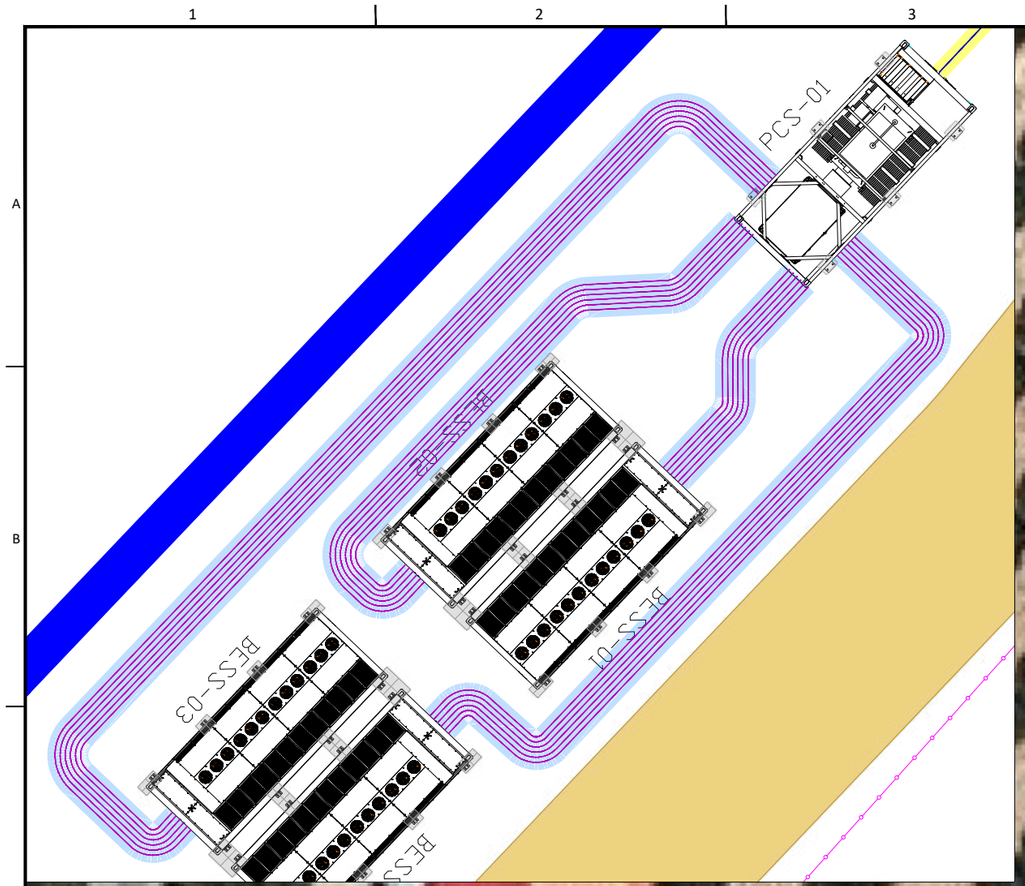
ESCALA: 1:2.000

Nº HOJA: 01 de 02

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3



DETALLE ZANJA AC BT
ESCALA 1:150

COORDENADAS CERRAMIENTO		
PUNTO	Coord, X	Coord, Y
A	345.381,84	4.563.198,57
B	345.393,54	4.563.188,14
C	345.351,24	4.563.140,88
D	345.350,96	4.563.140,54
E	345.346,82	4.563.135,53
F	345.333,58	4.563.147,85
UTM ETRS89		HUSO 31

LEYENDA

- BESS STAND ALONE LA SELVA
- VALLADO
- LÍMITE DE PARCELA
- VIAL EXTERIOR
- LSBT
- LSMT 01
- ZANJA TIPO Z-M-10 (0,40
- ZANJA AC BT (1,00m)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO CUYOS DATOS NO SE CORRESPONDEN CON LA NORMATIVA APLICABLE
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Documento con firma electrónica, reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VR6caehmswy98942024123622257
Sometido a visado voluntario según RD 1000/2010 de 5 de agosto, con número BU20026 con fecha 04/12/2024
Este documento ha sido firmado por ENRIQUE ROMERO SENDINO con NIF 71309329F el día 04/12/2024 a las 13:26:57

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

sólida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO

REF. PLANO: SOBA2484601APGGE20-

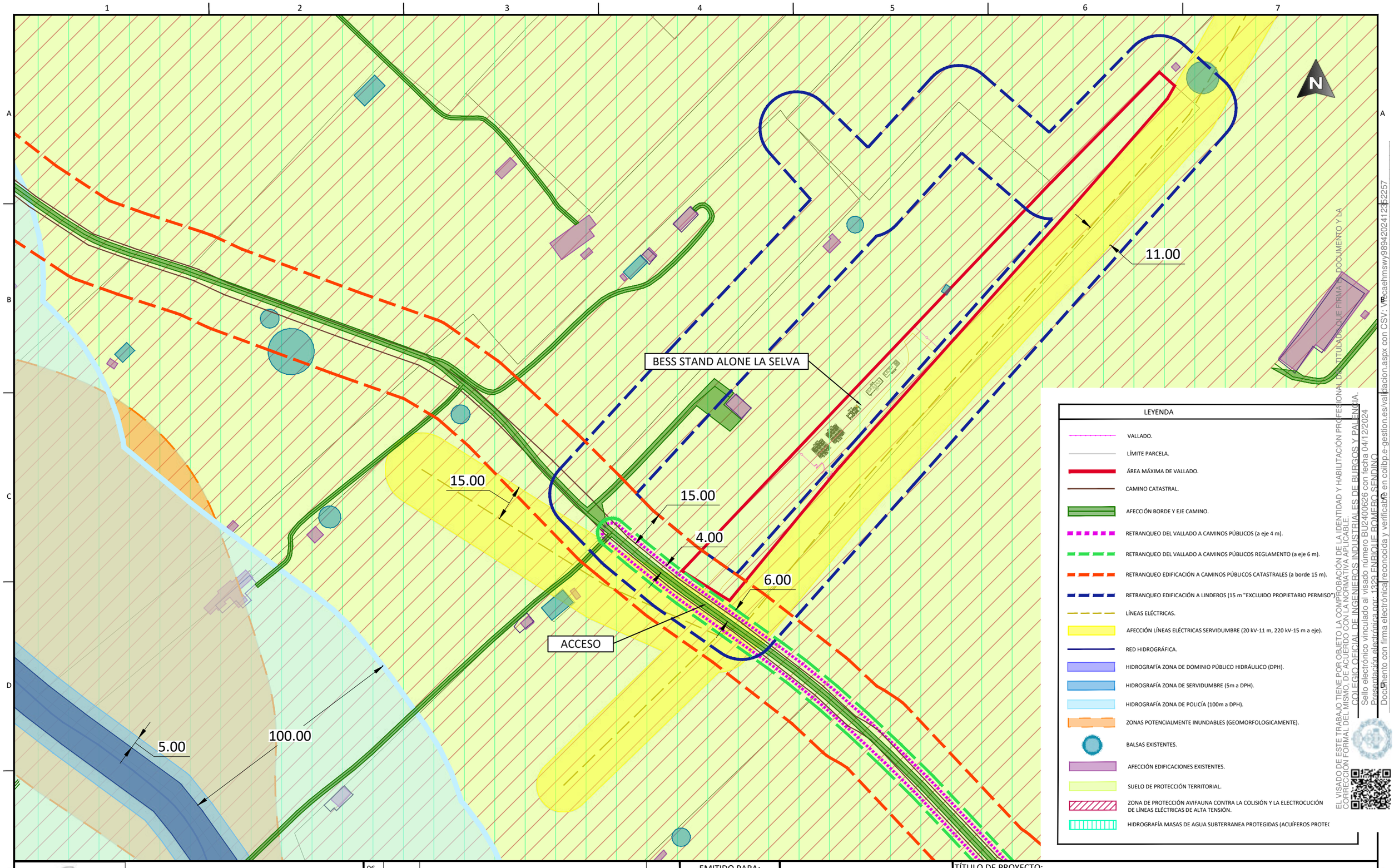
ESCALA: 1:300

Nº HOJA: 02 de 02

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Wecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: AFECCIONES

REF. PLANO: SOBA2484601APGGE61-

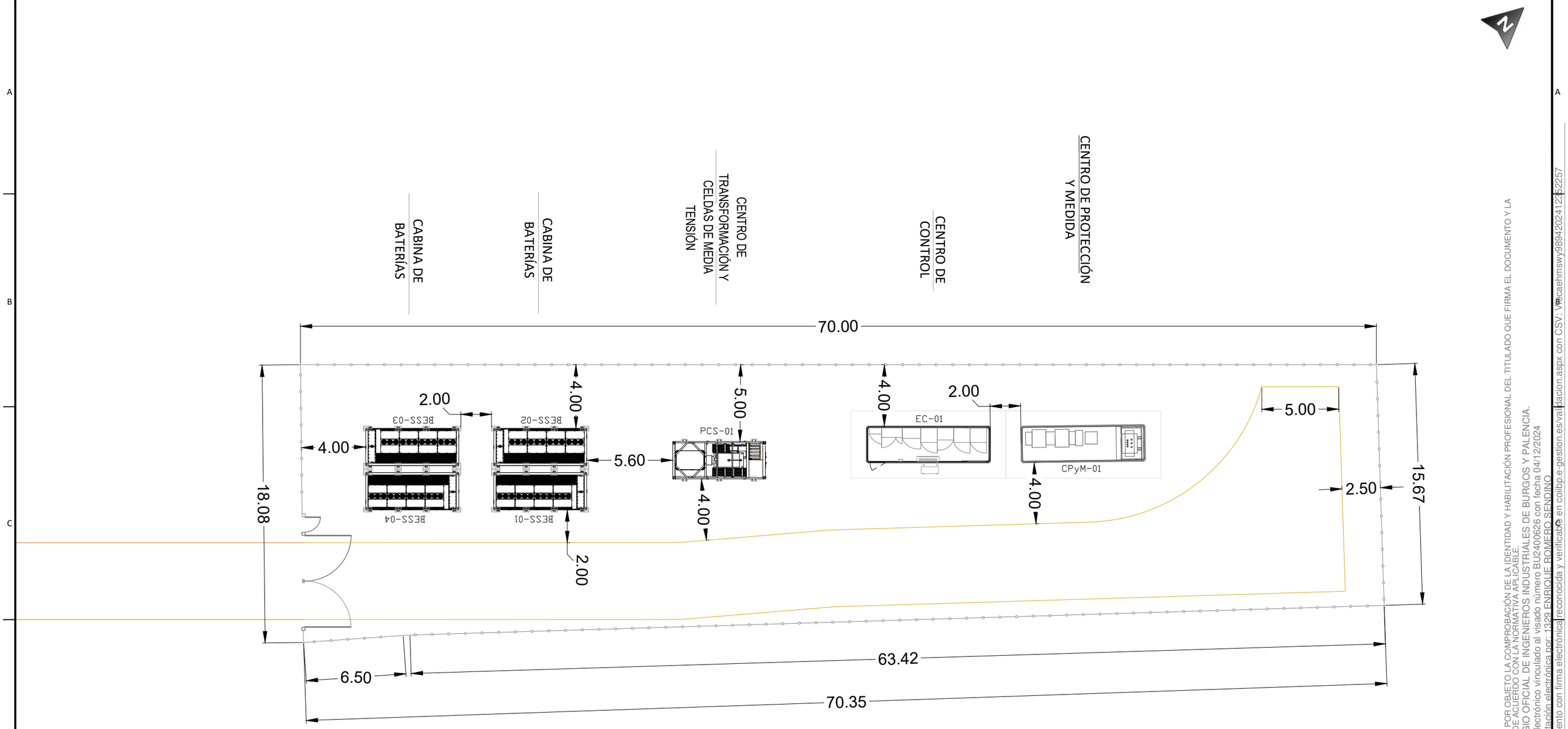
ESCALA: 1:1.400

Nº HOJA: 01 de 02

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: IMPLANTACIÓN GENERAL

REF. PLANO: SOBA2484601ASPGGE01

ESCALA: 1:250

Nº HOJA: 01 de 01

REV: 00

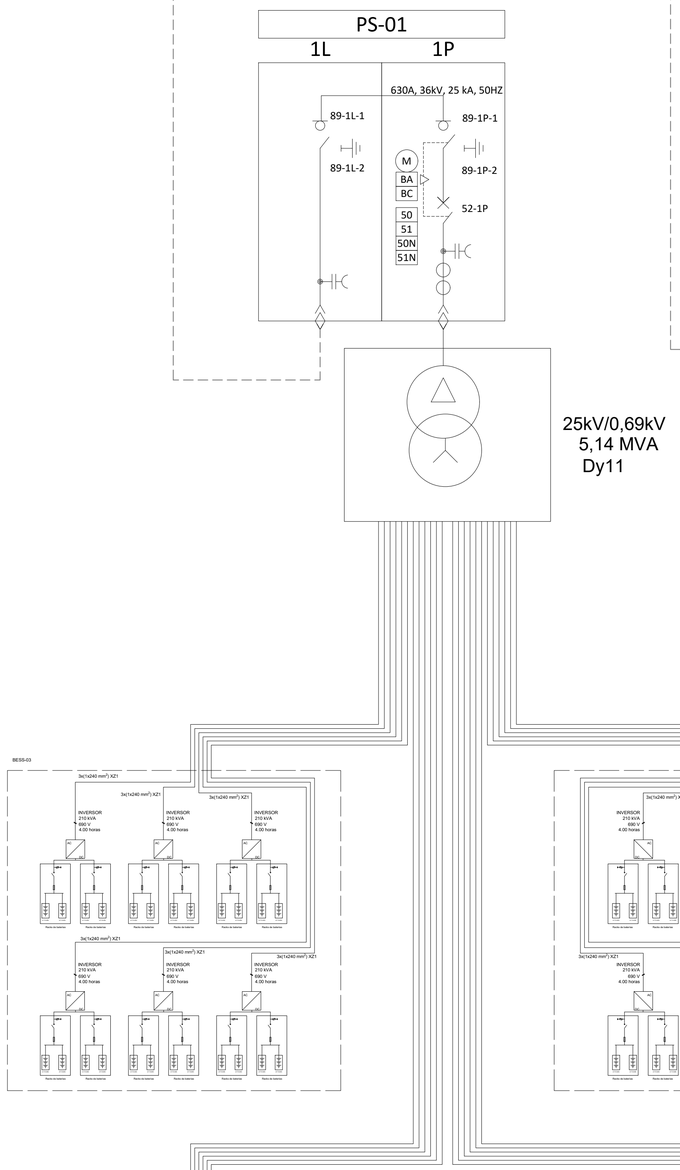
PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3

SECCION

3 x 1 x 240 mm^2 AL XLPE 18/30 kV

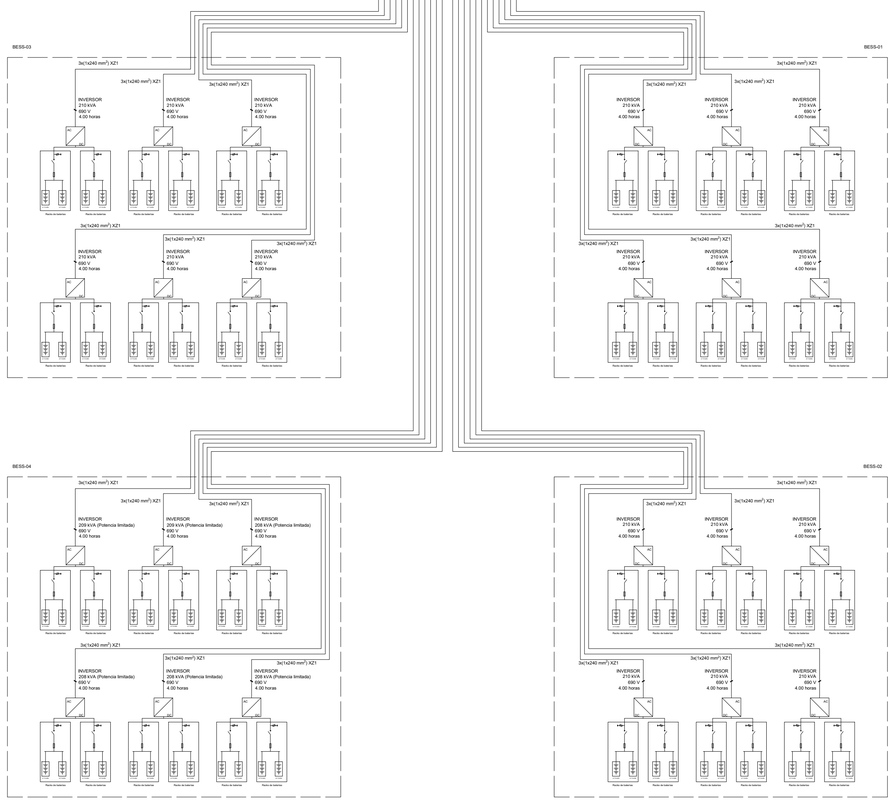
37 m



25kV/0,69kV
5,14 MVA
Dy11

A CPyM-01 (*)

(*) NOTA: CONTINUA EN PLANO
SOBA2484601ASPEDI01-00 Esquema Unifilar
Simplificado Centro de Seccionamiento



NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	03.12.24	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei Sostenibilidad Real

sólida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO

REF. PLANO: SOBA2484601ASPEDI01

ESCALA: S/E

Nº HOJA: 01 de 01

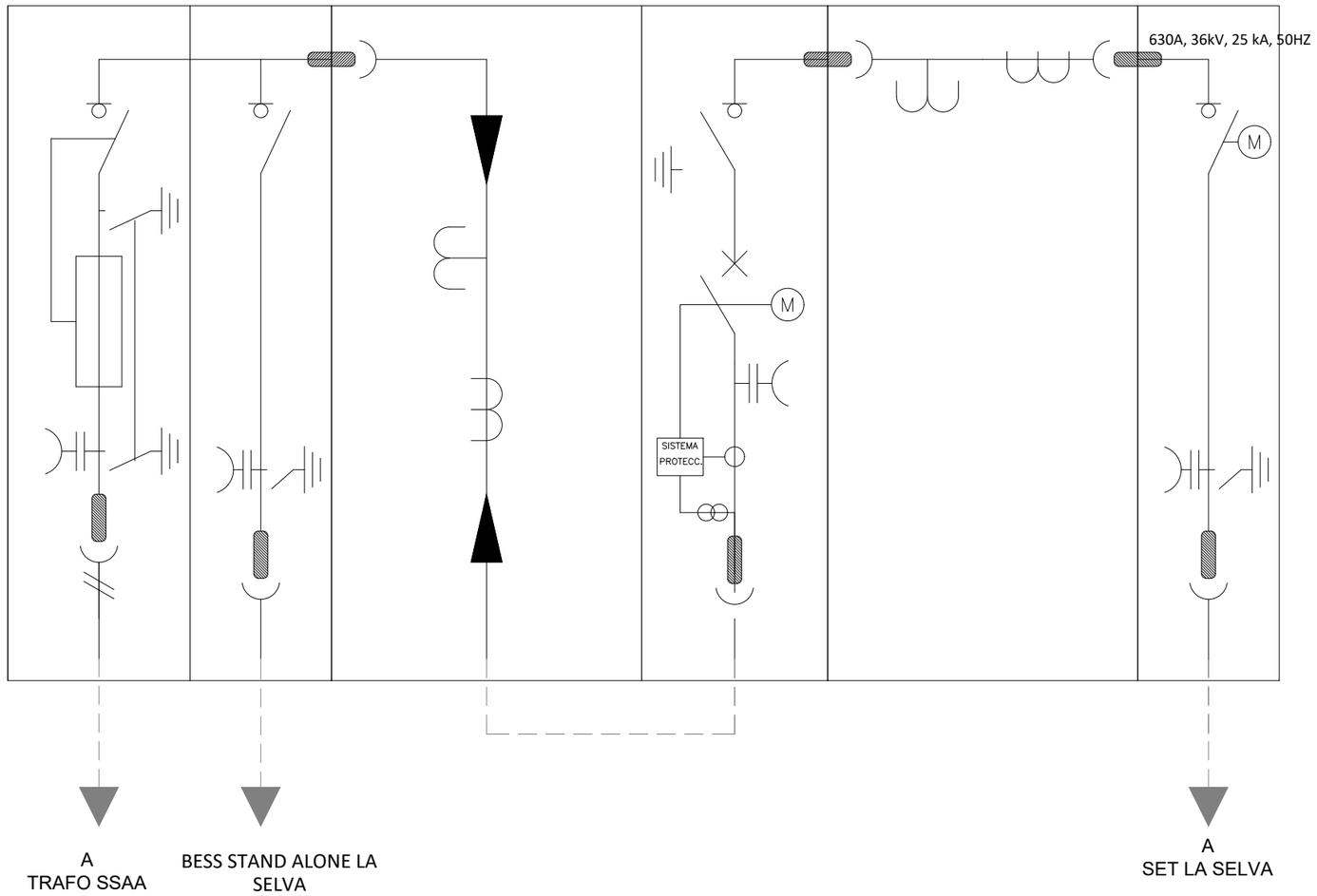
REV.: 02

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A1

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DE LA DOCUMENTACIÓN, NO ENTRANDO EN EL CONTENIDO TÉCNICO DEL MISMO
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA
Fecha visado: 04/12/2024 - Nº visado: 1202524 - Nº de colegiado: 1.403 - Fecha de colegiación: 04/12/2024
Presentación telemática por: 1403 E.RUBIO R.CHOMATA DELFINO
Documento con firma digital/mecánica reconocida y verificable en código electrónico de gestión de validación: https://www.coiibp.es/validacion.aspx con CSV: VisadoImway/8888/1202524/12352657

MÓDULO DE CELDAS CPyM BESS STAND ALONE LA SELVA



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentado electrónicamente por 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VRcaehmswy98942024123622257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02	04.12.24	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY
solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO

REF. PLANO: SOBA2484601ASPEDI01

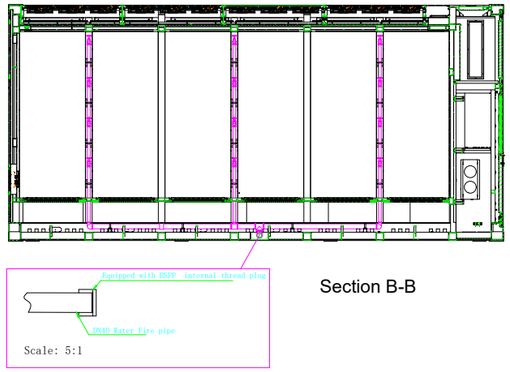
ESCALA: S/E

Nº HOJA: 01 de 01

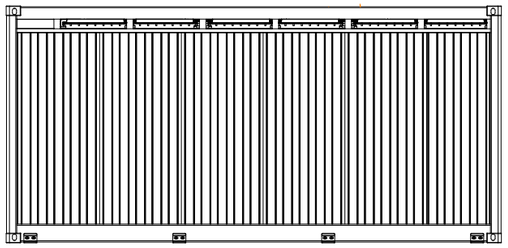
REV: 02

PROYECTADO	S.A.C.		27.11.2024
DIBUJADO	S.A.C.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

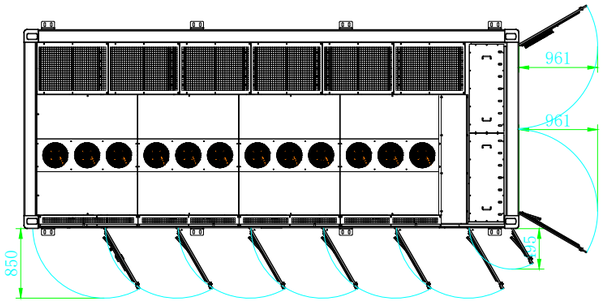
DIN-A3



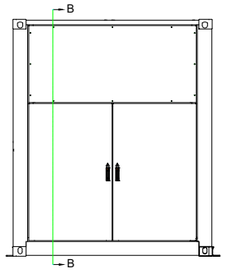
Section B-B



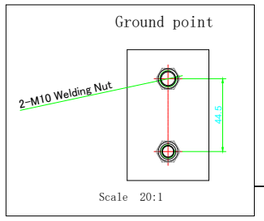
Back View

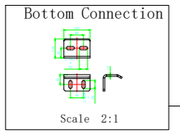


Top View(Open state)



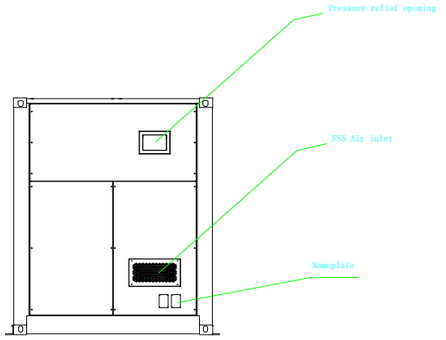
Right View



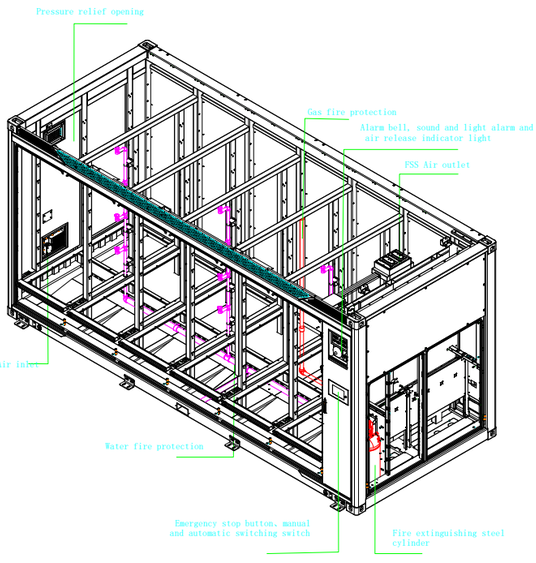


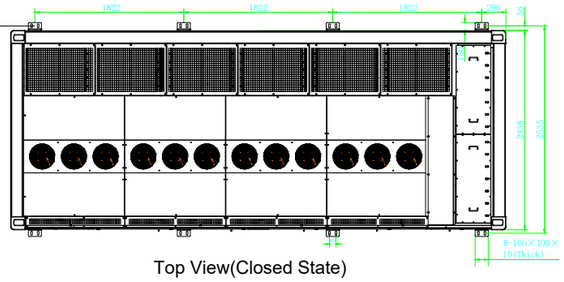


Front View

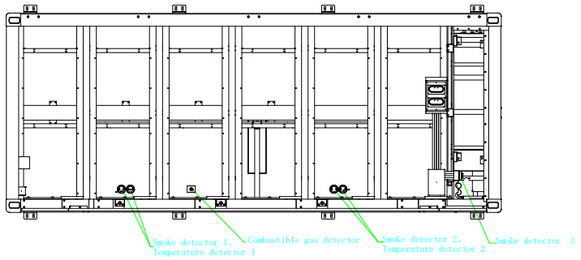


Left View

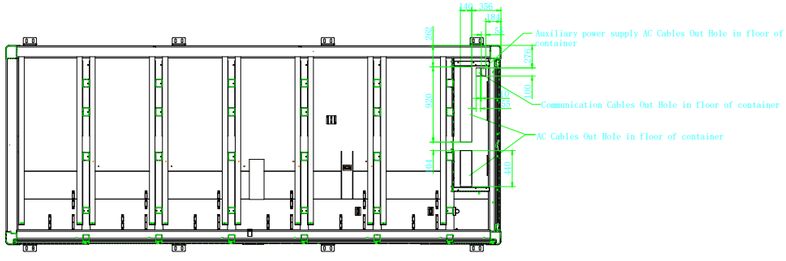




Top View(Closed State)



Top view(Remove roof panel)



section A-A
Location of container out cables

Note:
1. Weight About 42500 ± 500 kg(including coolant).
2. Size: 6058mm×2896mm×2438mm (W×H×D)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS CONTENEDOR BATERÍAS SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

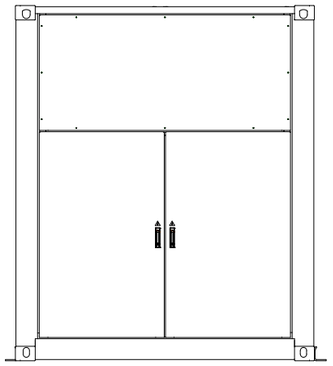
ESCALA: 1:75

Nº HOJA: 01 de 11

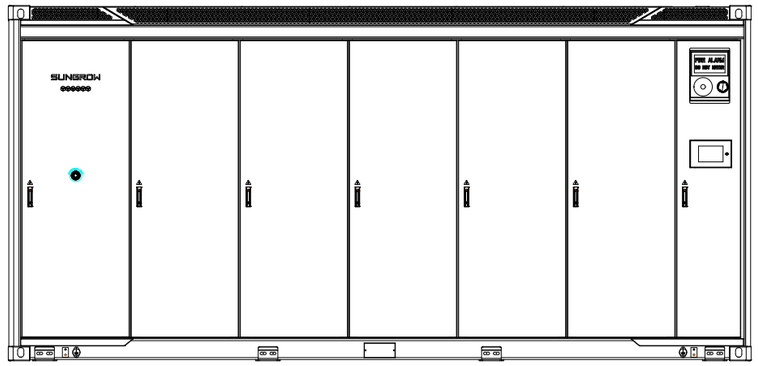
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

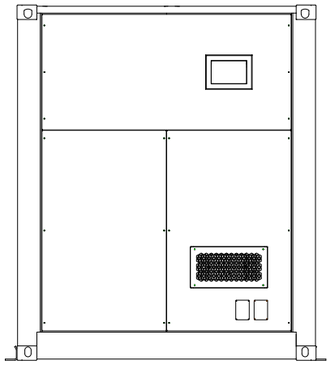
DIN-A3



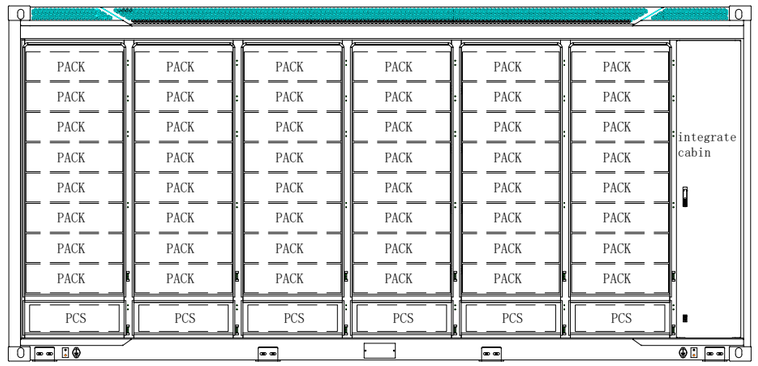
Right view



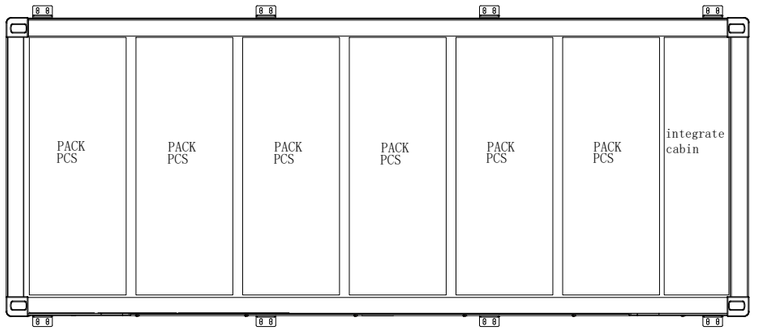
Front view



Left view



Front view of removing roof



Top view of removing roof

Notes：
The device spacing should be designed in strict accordance with the document <ESS Layout Guide Document> issued by SUNGROW.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VPecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS CONTENEDOR BATERÍAS SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

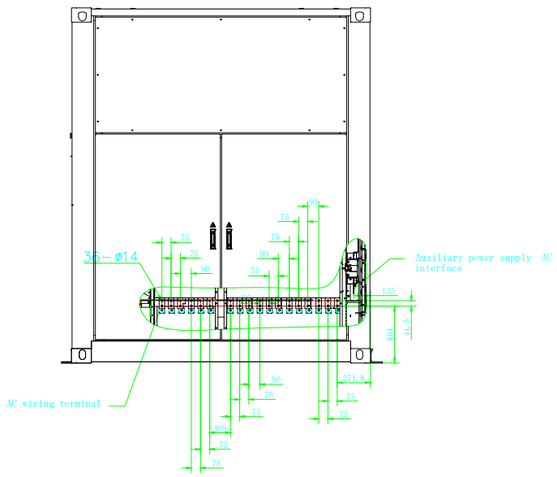
ESCALA: 1:50

Nº HOJA: 02 de 11

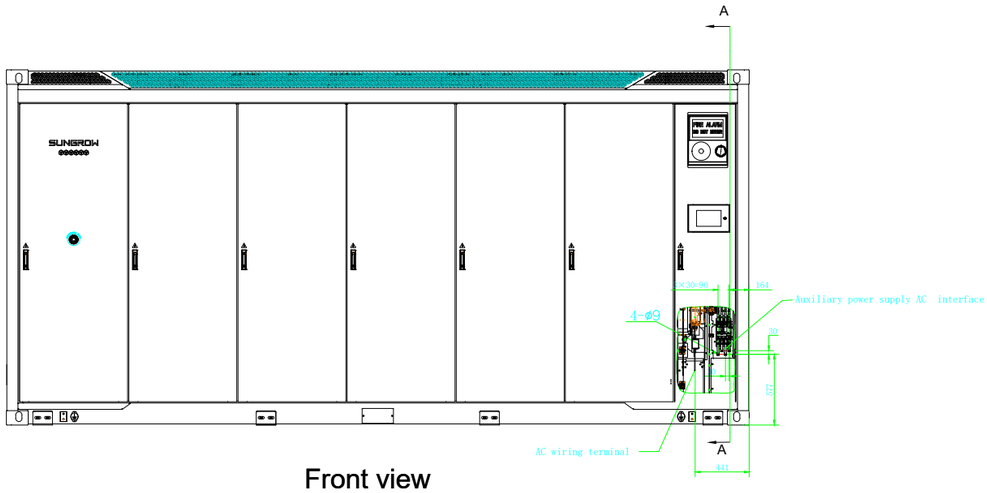
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

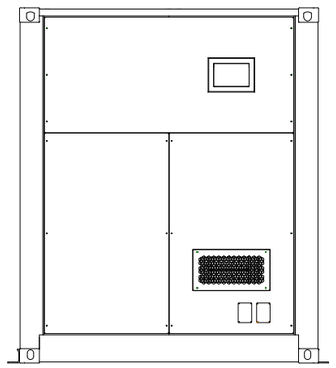
DIN-A3



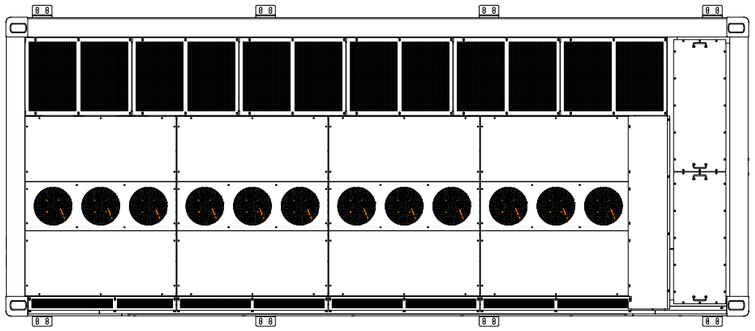
A-A



Front view



Left view



Top View

Note:
1.It supports single crane hoisting, and the deviation angle of the hoisting steel rope should not exceed 30°. It is recommended that the length of the hoisting rope is not less than 8 m.
2.Weight About 42500 ± 500 kg(including coolant).
3.Size: 6058mm×2896mm×2438mm (W×H×D)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS CONTENEDOR BATERÍAS SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

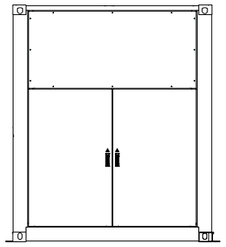
ESCALA: 1:50

Nº HOJA: 03 de 11

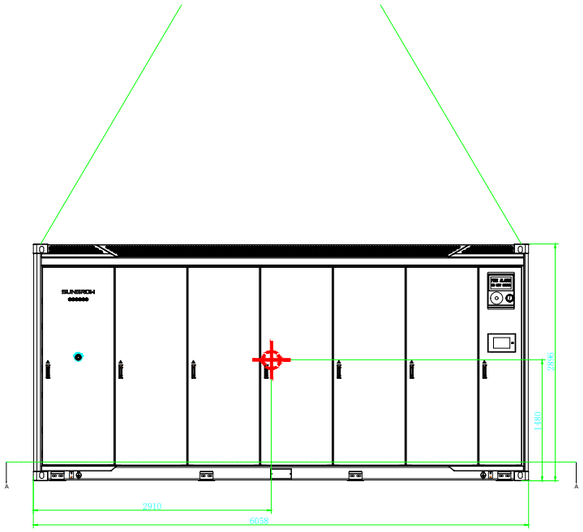
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

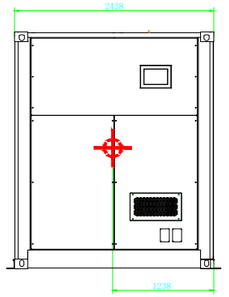
DIN-A3



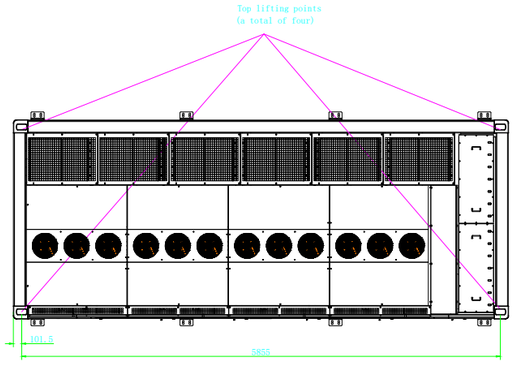
Right View



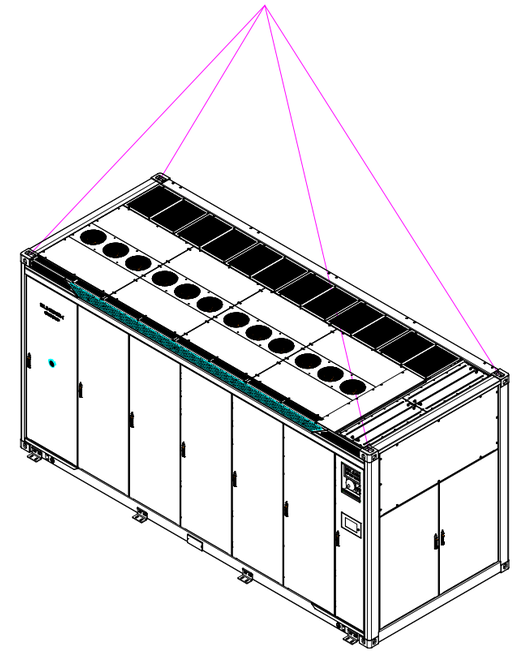
Front View



Left View



Top View(Closed State)



Note:
1.It supports single crane hoisting, and the deviation angle of the hoisting steel rope should not exceed 30°. It is recommended that the length of the hoisting rope is not less than 8 m.
2.Weight About 42500 ± 500 kg(including coolant).
3.Size: 6058mm×2896mm×2438mm(W×H×D)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS CONTENEDOR BATERÍAS SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

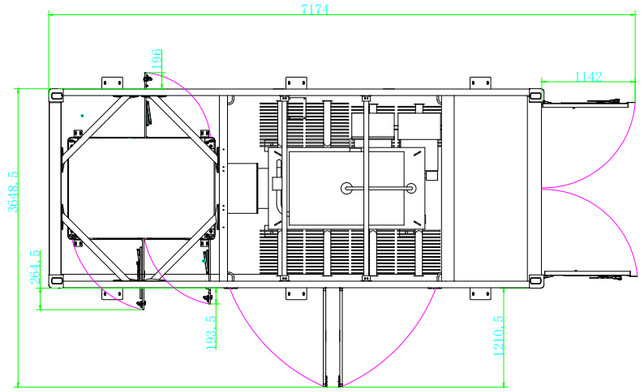
ESCALA: 1:75

Nº HOJA: 04 de 11

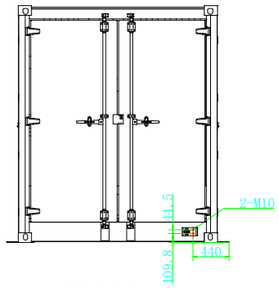
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

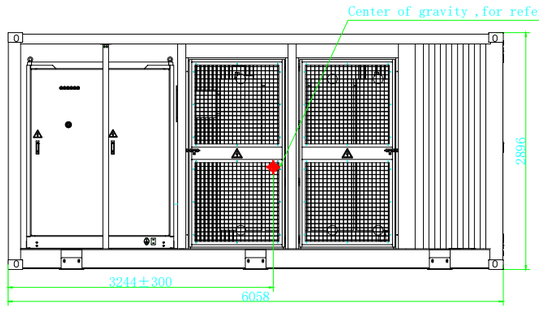
DIN-A3



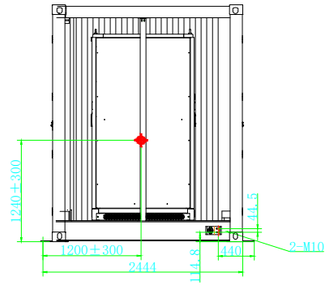
Max Outside Dimension
(Door opening)



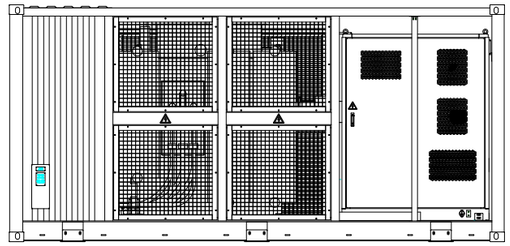
Right View



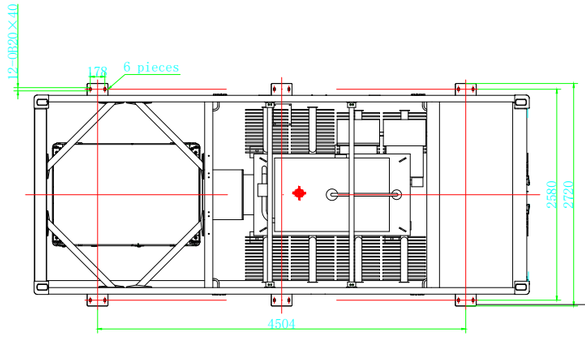
Front View



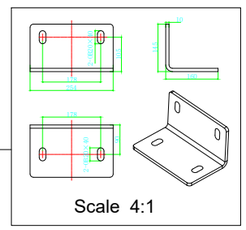
Left View



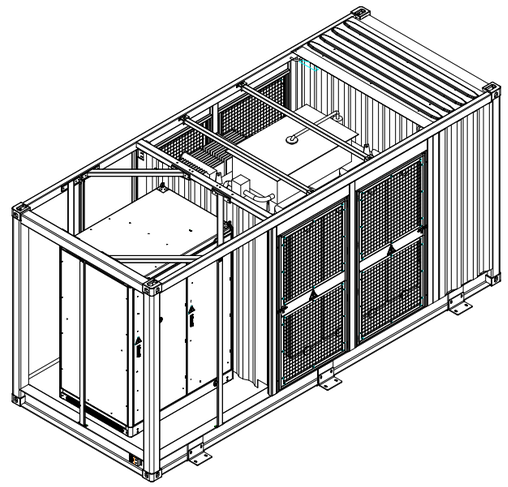
Back View



Top View



Scale 4:1



Note:
1. Weight About 17400 ± 500 kg(including coolant).
2. Size: 6058mm×2896mm×2438mm (±10mm)(W×H×D)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VE-ecaehmswy9894202412362257
Presentación electrónica con 4322 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS POWER STATION SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

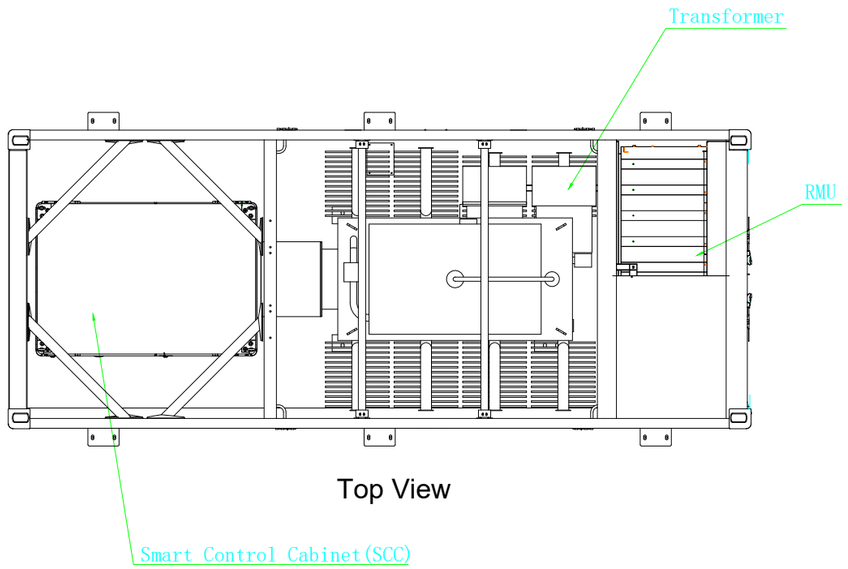
ESCALA: 1:75

Nº HOJA: 05 de 11

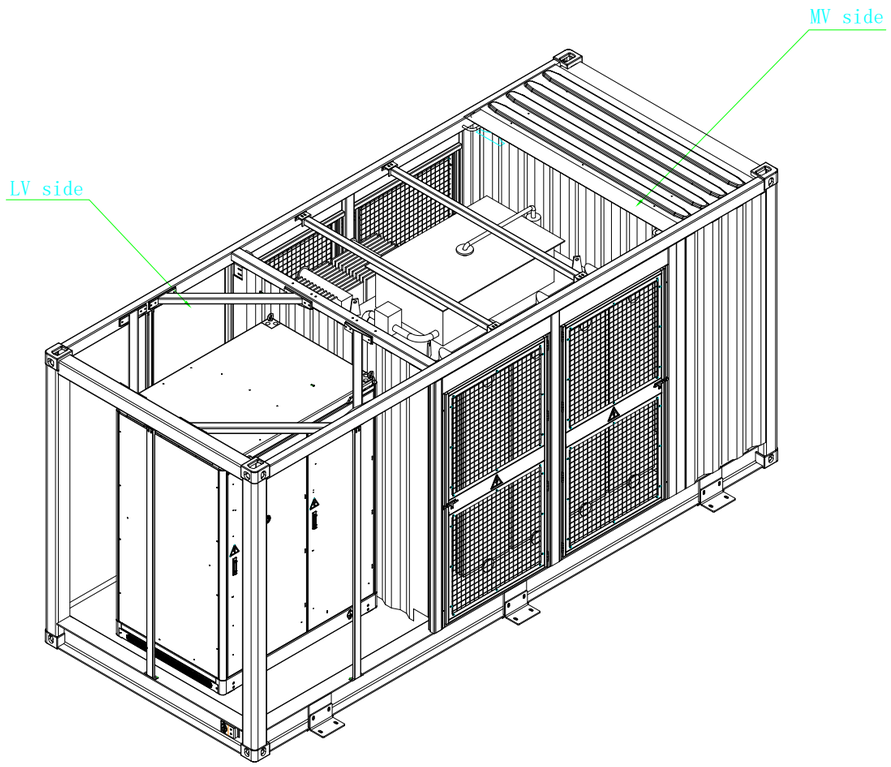
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3



Top View



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS POWER STATION SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

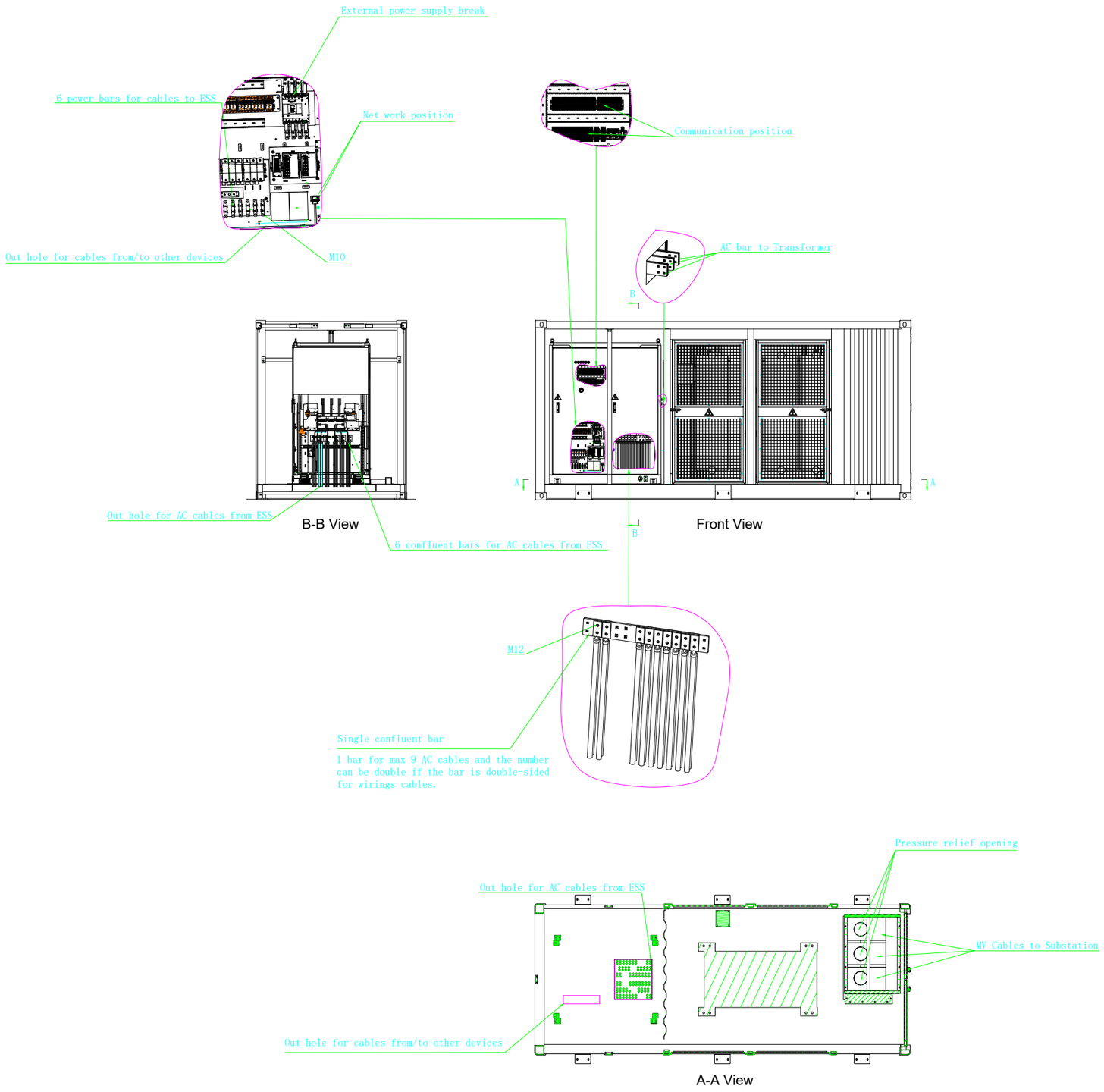
ESCALA: 1:50

Nº HOJA: 06 de 11

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS POWER STATION SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

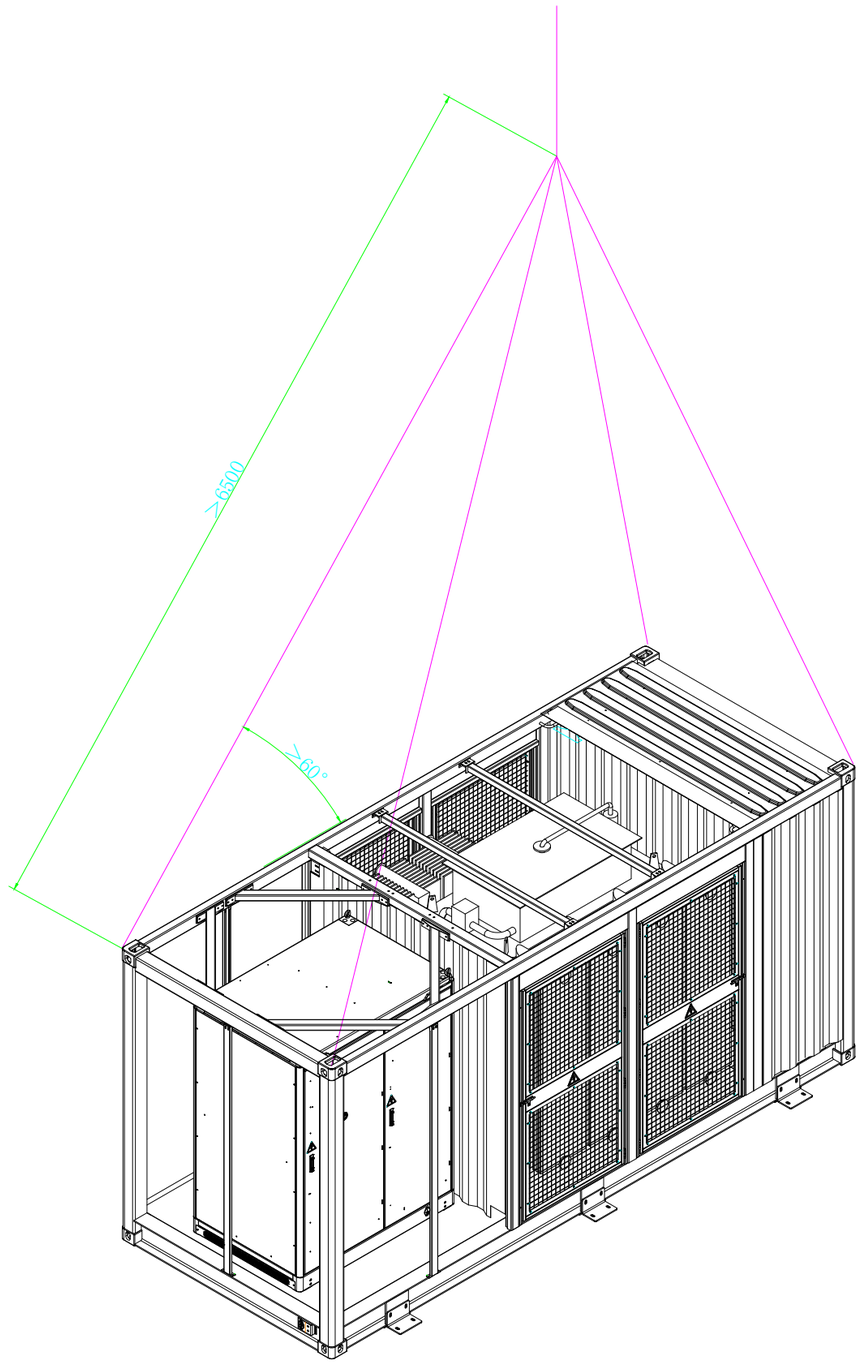
ESCALA: 1:75

Nº HOJA: 07 de 11

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3



Instructions for lifting:
top corner pieces are the lifting position,Lifting angle ＞60°； The length of a sling rope ＞ 6500mm.

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS POWER STATION SUNGROW

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

ESCALA: 1:50

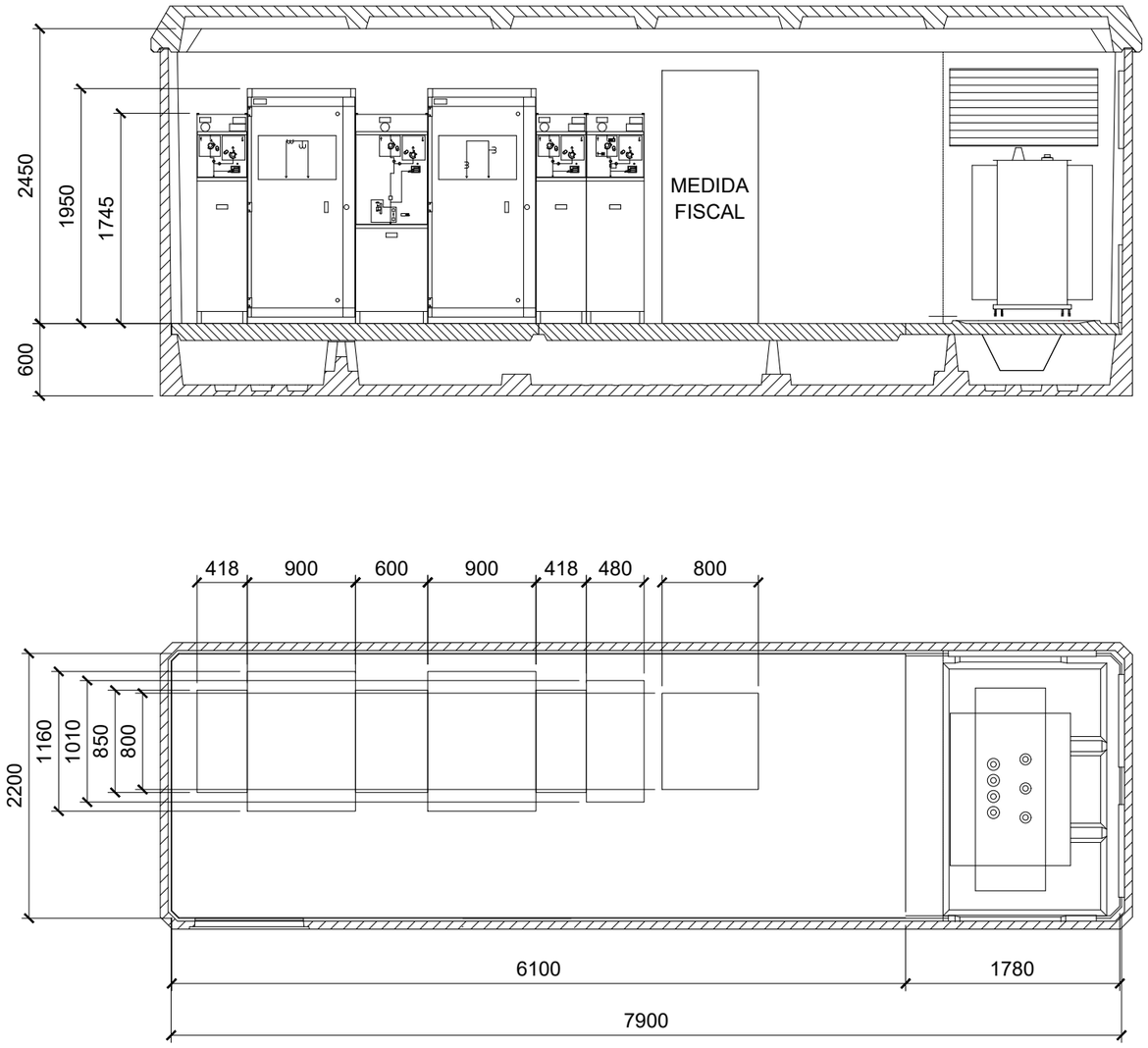
Nº HOJA: 08 de 11

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VR.caehmswy98942024123622257



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Wecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

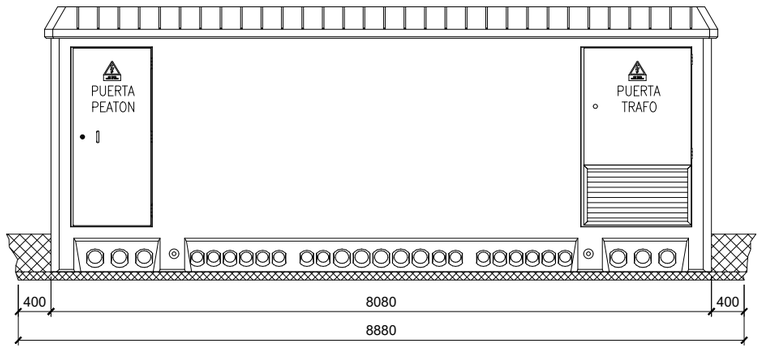
ESCALA: 1:50

Nº HOJA: 09 de 11

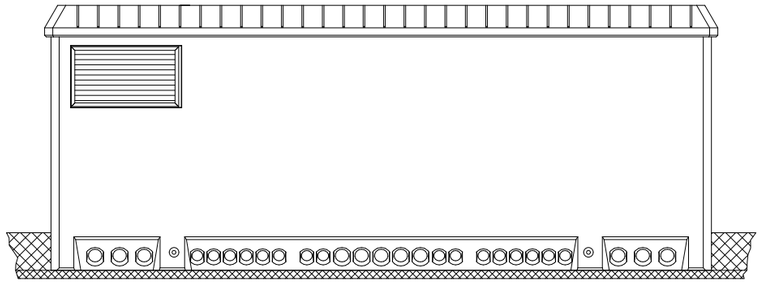
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

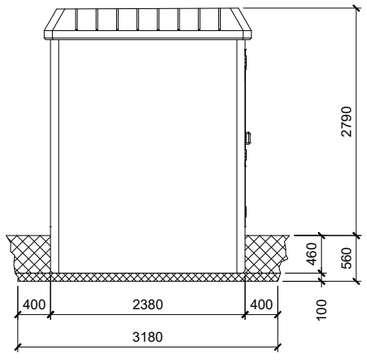
DIN-A3



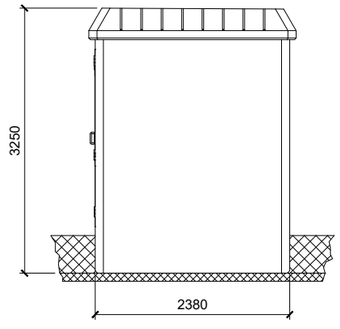
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA LATERAL
DERECHA

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

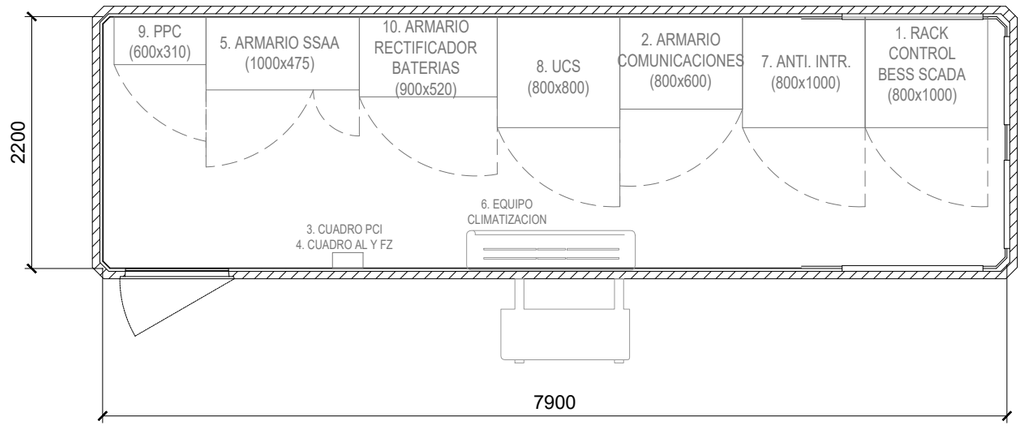
ESCALA: 1:75

Nº HOJA: 10 de 11

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3



CASETA DE CONTROL				
Nº	NOMBRE	ANCHO (mm)	ALTO (mm)	FONDO (mm)
1	RACK CONTROL BESS SCADA	600	1200	1000
2	ARMARIO COMUNICACIONES	800	2100	600
3	CUADRO PCI	200	300	100
4	ARMARIO DE ALUMBRADO Y FUERZA	200	230	100
5	ARMARIO SSAA	1000	2100	520
6	EQUIPO DE CLIMATIZACION	780	540	250
7	ARMARIO ANTI INTRUSISMO	800	2000	1000
8	ARMARIO UCS	800	2100	800
9	PPC (POWER PLANT CONTROLLER)	600	-	310
10	ARMARIO RECTIFICADOR DE BATERIA	900	2100	520

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE DE EQUIPOS CENTRO DE CONTROL

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCED21

ESCALA: 1:40

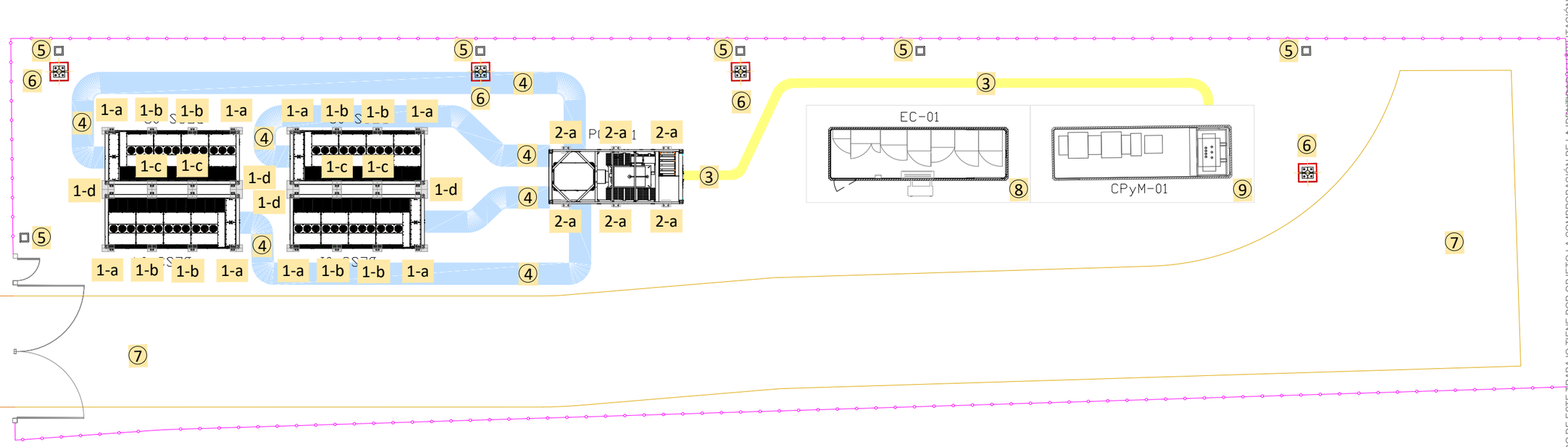
Nº HOJA: 11 de 11

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3

CUADRO DE CIMENTACIONES Y CANALES				
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	DIMENSIONES	PLANO DE REFERENCIA
1-a	8	CIMENTACIÓN CONTENEDORES DE BATERÍA	0,30x0,55	SOBA2484601ASPCCI01
1-b	8	CIMENTACIÓN CONTENEDORES DE BATERÍA	0,40x0,30	SOBA2484601ASPCCI01
1-c	4	CIMENTACIÓN CONTENEDORES DE BATERÍA	0,80x0,40	SOBA2484601ASPCCI01
1-d	4	CIMENTACIÓN CONTENEDORES DE BATERÍA	0,80x0,55	SOBA2484601ASPCCI01
2-a	6	CIMENTACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	0,40x0,30	SOBA2484601ASPCCI11
③	-	CANAL DE CABLES	0,40	SOBA2484601ASPCZA11
④	-	CANAL DE CABLES	1,00	SOBA2484601ASPCZA11
⑤	6	ARQUETA PARA PASO DE CABLES	0,40x0,40	-
⑥	4	CIMENTACIÓN ALUMBRADO	0,84x0,84	-
⑦	-	VIAL	5,00	SOBA2484601ASPCVI31
⑧	1	CENTRO DE CONTROL	7,900x2,200	SOBA2484601AGPCED21
⑨	1	CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	7,900x2,200	SOBA2484601AGPCED21



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VPcaehmswy98942024123622257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

1.- COTAS Y MEDIDAS EXPRESADAS EN METROS.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCCI01

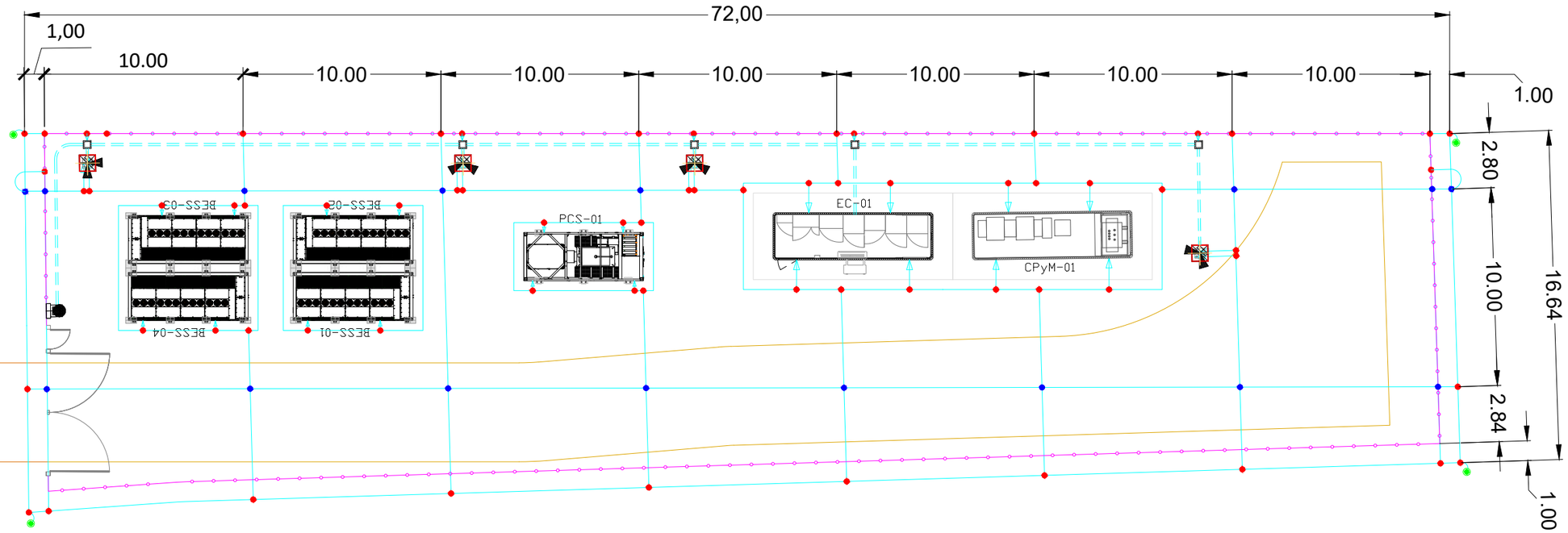
ESCALA: 1:200

Nº HOJA: 01 de 01

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3

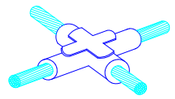


RELACIÓN DE MATERIALES DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA

POS.	DENOMINACION
	CABLE DESNUDO Cu DE S= 95mm²
	SOLDADURA "CADWELD" PARA UNIÓN EN CRUZ DE CABLE Cu S= 95mm²
	SOLDADURA "CADWELD" PARA UNIÓN EN T DE CABLE Cu DE S= 95mm²
	PICA DE P.A.T DE ACERO COBRIZADO
	DERIVACIÓN DE LA MALLA DE TIERRA



SOLDADURA CADWELD PARA UNIÓN EN T



SOLDADURA CADWELD PARA UNIÓN EN CRUZ

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE LA PUESTA A TIERRA

REF. PLANO: SOBA2484601ASPEPT01

ESCALA: 1:250

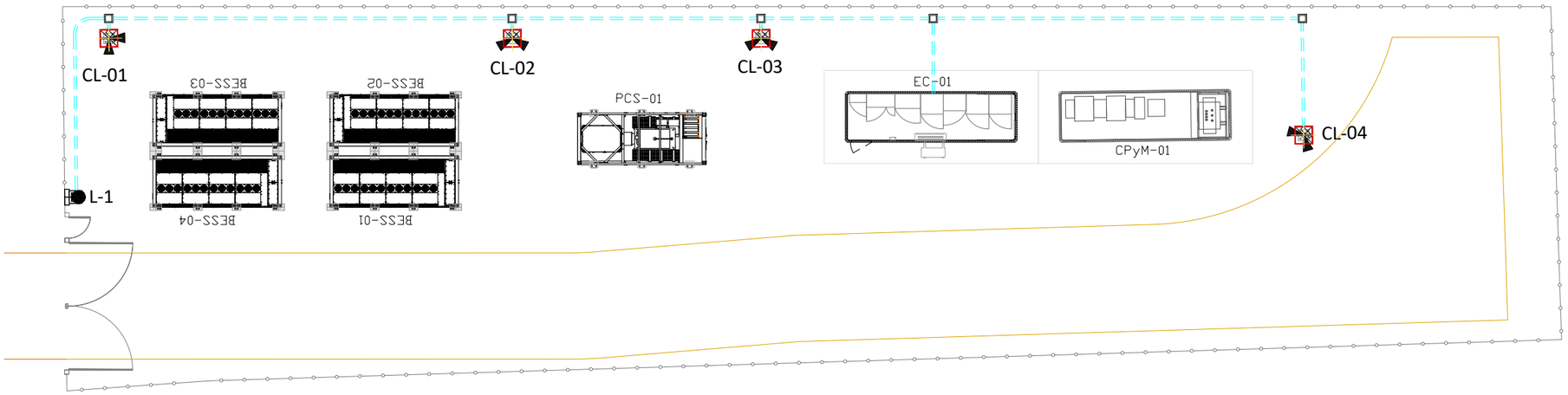
Nº HOJA: 01 de 01

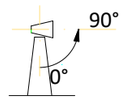
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

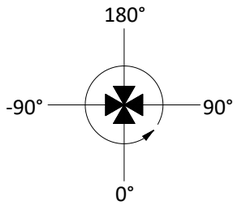
DIN-A3

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VEcaehmswy98942024123622257





ANGULO ORIENTACION "SG"



ANGULO ORIENTACION TH

COLUMNA	PROYECT.	TH
L1	-	180°
CL-01	2	-120°
CL-02	2	-45°
CL-03	2	45°
CL-04	2	120°

NOTAS.-

1.- LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ ES ORIENTATIVA.
2.- EN TODOS LOS PROYECTORES EL ÁNGULO DE INCLINACIÓN (SG) SERÁ DE 90°.
3.- LAS LUMINARIAS A UTILIZAR SON PROYECTORES DE ALUMINIO ANODIZADO DE 400W O SIMILAR.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Wecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE ALUMBRADO

REF. PLANO: SOBA2484601ASPGGE51

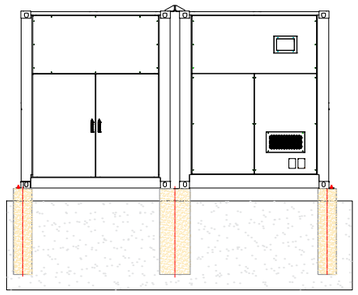
ESCALA: 1:250

Nº HOJA: 01 de 01

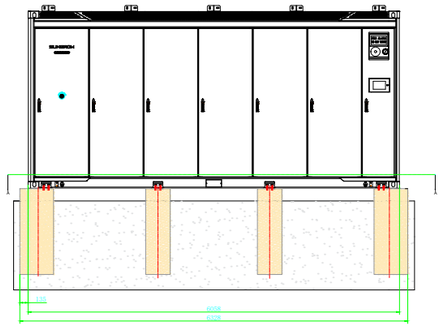
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

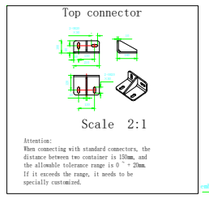
DIN-A3

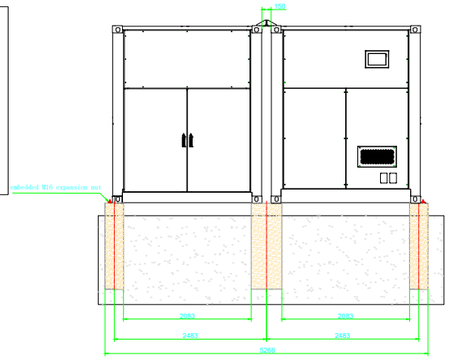


Right View

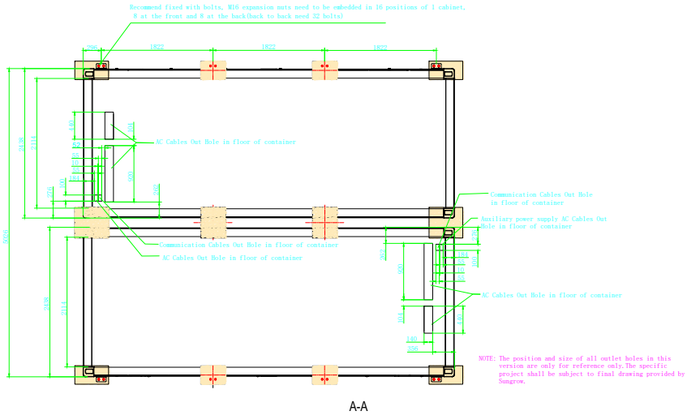


Front View

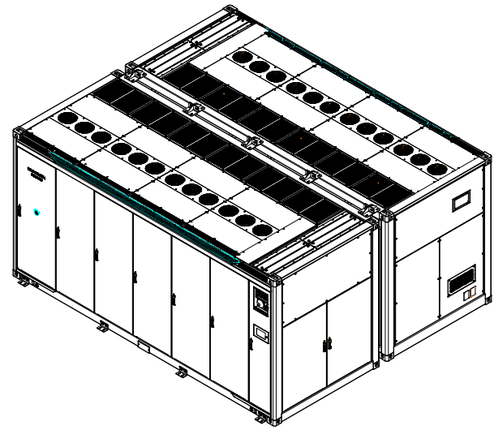




Left View



A-A



Notes:

1.The battery cabinet is installed on a 8-pillar foundation, the foundation size must meet the requirements of the bearing capacity of the bearing stratum. The depth of the foundation must reach the bearing stratum with the sufficient bearing capacity, the bearing capacity should be determined with reference to the geological survey report. The ground surface must be solid and flat, with no risk of collapsing or sliding.

2.The height of the battery cabinet placed off the ground should be implemented according to the requirements of the local design specifications. It is suggested that the height of the Foundation should be higher than the highest water level in history to prevent being flooded.

3.The upper surfaces of the pillar foundations should be at the same level,(Error margin should be within 5mm).

4.Disregarding these safety instructions can result in personal injury and equipment damage, which will not be the liability of Sungrow Power Supply Co., Ltd.

5.Sufficient clearance should be maintained around the device for the ease of door opening. At the same time, pay attention to the space distance required by the air inlet and outlet.For specific dimensions, refer to the view showing door opening space.

6.The drawings are not for foundation construction purposes, and should only be used as references in the foundation designing process. The final engineering drawings must be prepared by professional.

7.We recommend : the container is bolted on the pillar foundation.

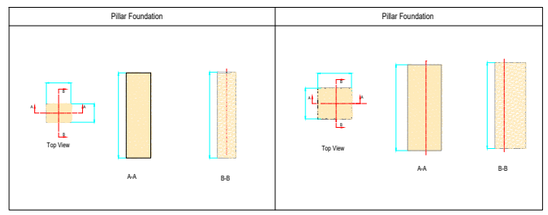
8.Bolts for foundation installation are not provided.

9.It is recommended that the ground of the maintenance channel where packs need to be removed and assembled be hardened with cement to prevent ground collapse during maintenance.

10.The cable trench should avoid the battery cabinet maintenance channel as far as possible. If it cannot be avoided, the bearing capacity of the cable trench cover plate is recommended to be ≥3T.

11.Do not set steps in the maintenance aisle at the front door of the battery cabinet. If steps are designed, ensure that the Pack equipment has enough space for maintenance,the clear distance should be ≥3m.

Disclaimer: if you use other fixed methods, please evaluate their rationality.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VPecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: CIMENTACIÓN TIPO CONTENEDOR DE BATERÍAS

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCCI01

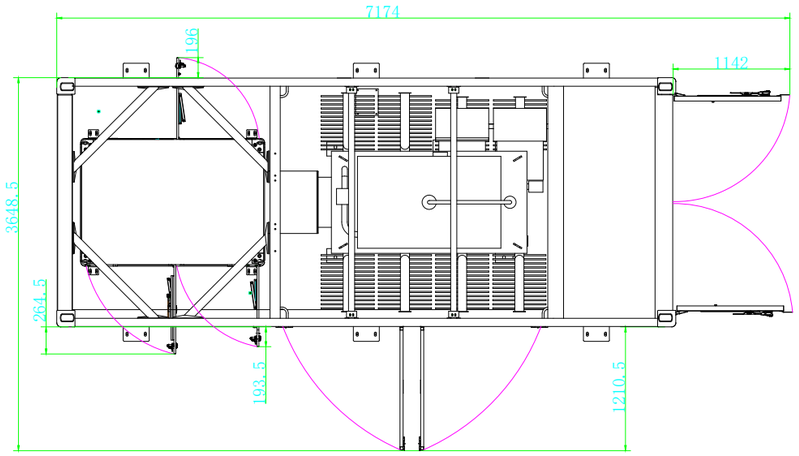
ESCALA: 1:100

Nº HOJA: 01 de 01

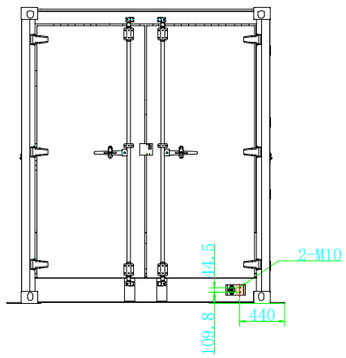
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

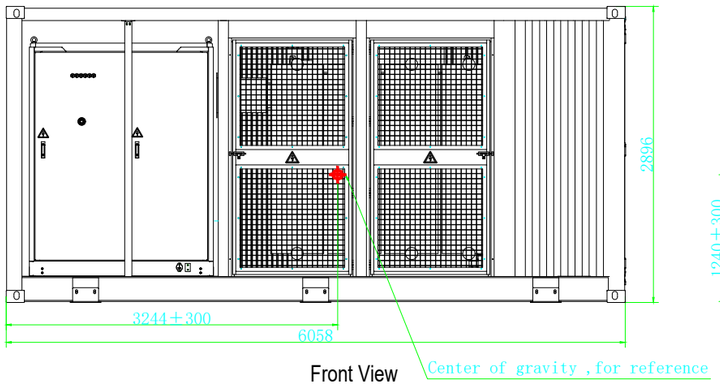
DIN-A3



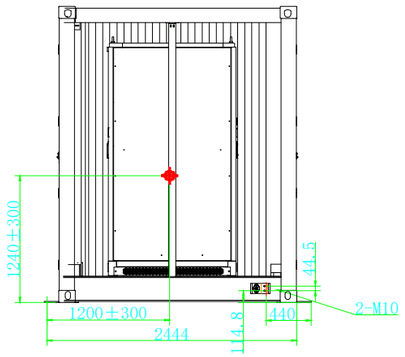
Max Outside Dimension
(Door opening)



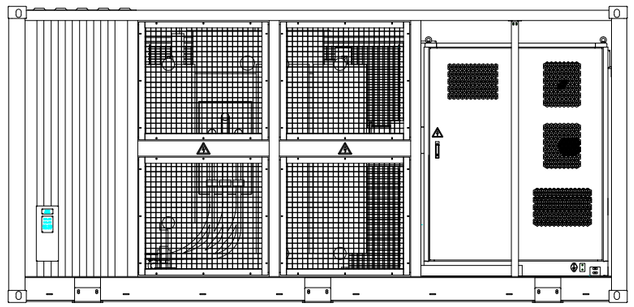
Right View



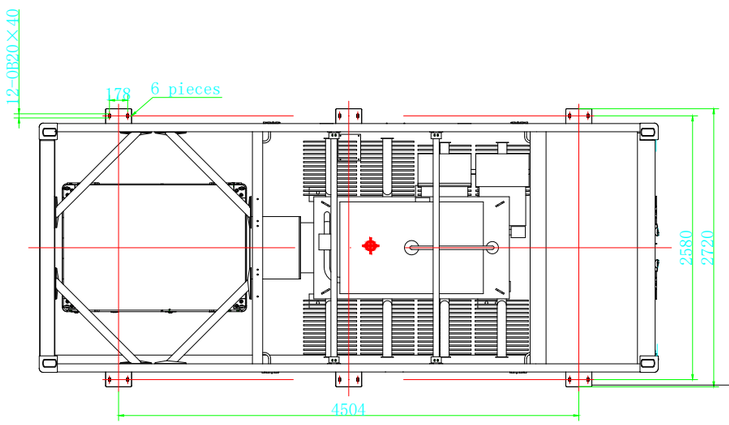
Front View



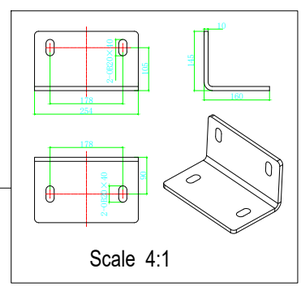
Left View



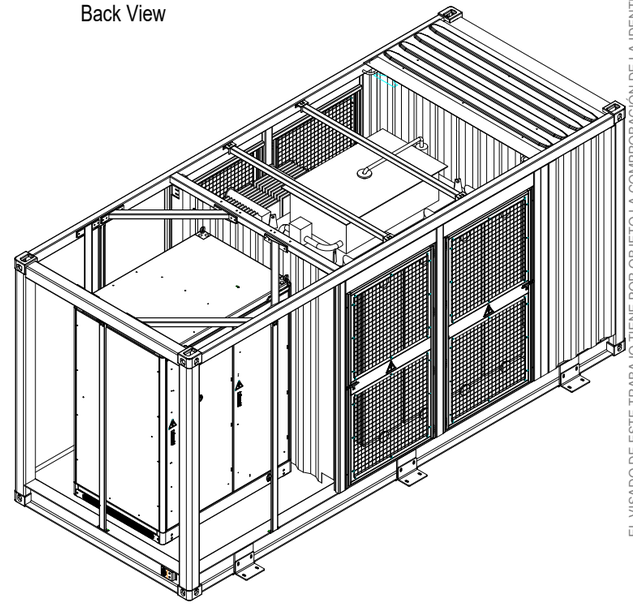
Back View



Top View



Scale 4:1



Note:
1. Weight About 17400 ± 500 kg(including coolant).
2. Size: 6058mm×2896mm×2438mm (±10mm) (W×H×D)

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: CIMENTACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCCI11

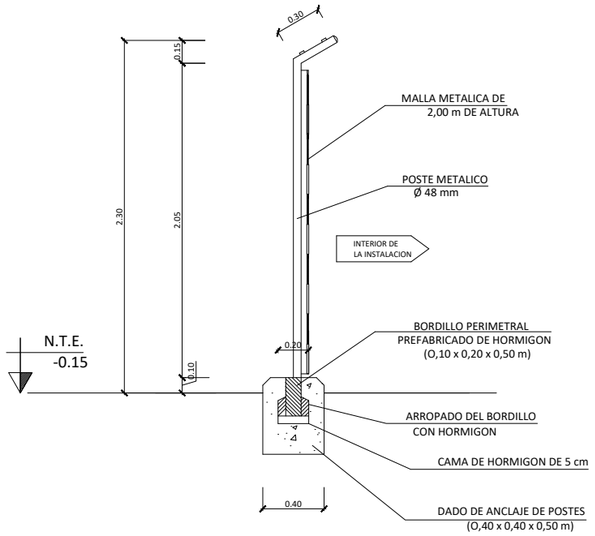
ESCALA: 1:60

Nº HOJA: 01 de 01

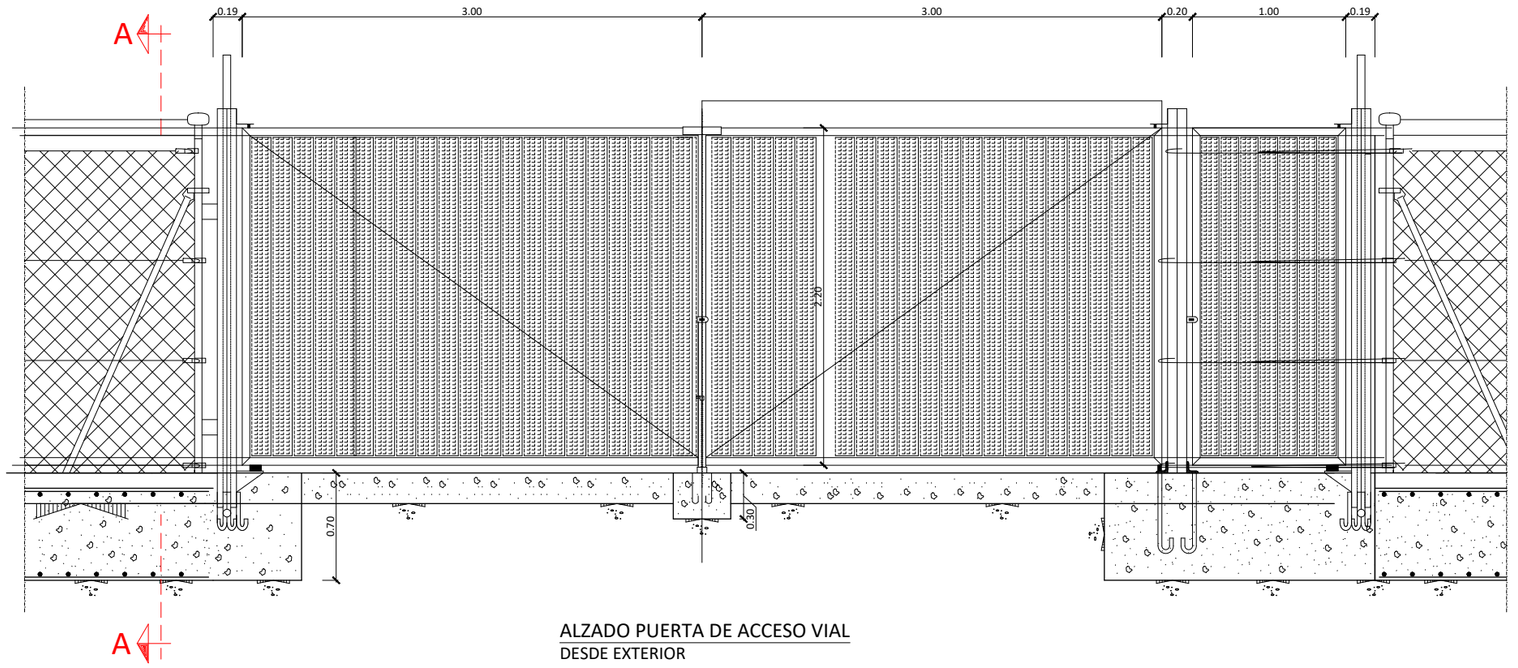
REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

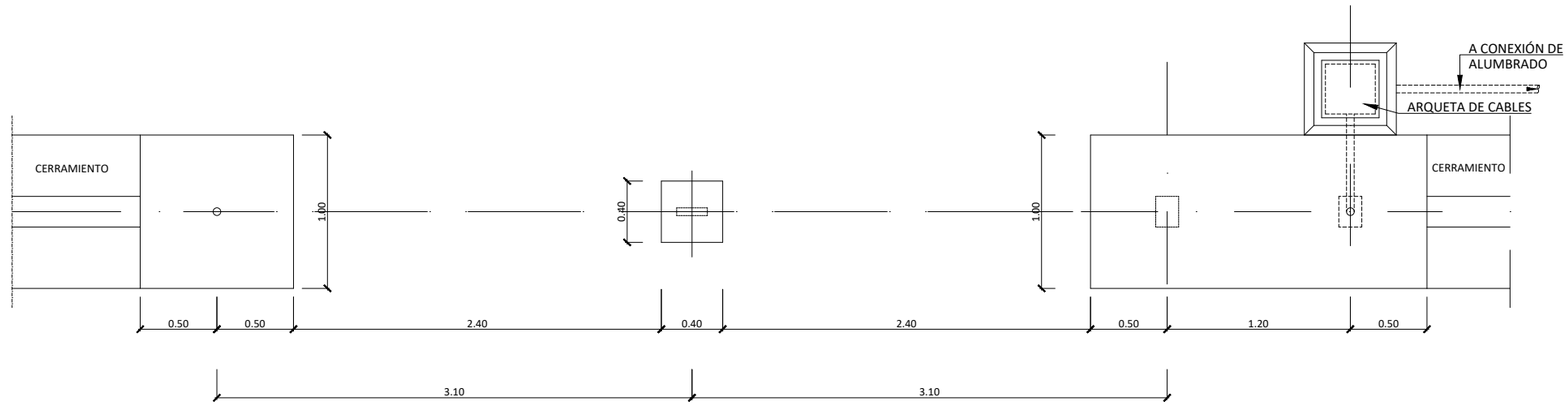
DIN-A3



SECCIÓN A - A



ALZADO PUERTA DE ACCESO VIAL
DESDE EXTERIOR



PLANTA PUERTA DE ACCESO

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: VFBcaehmswy9894202412362257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY
sólida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: CERRAMIENTO

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCED41

ESCALA: 1:40

Nº HOJA: 01 de 01

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3



LAYOUT GENERAL MOVIMIENTO DE TIERRAS
ESCALA 1:350

PERFIL LONGITUDINAL. EJE-SEL_01 DE 0+065.00 AL 0+145.00

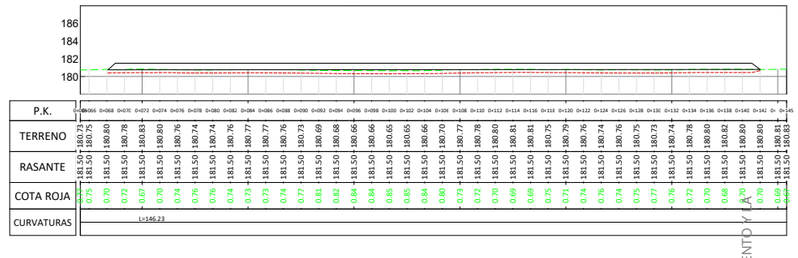


TABLA DE COORDENADAS PLATAFORMA			
PROYECCIÓN ETRS89 UTM31			
Vertice Nº	Coord X	Coord Y	Coord Z
1	345.334,53	4.563.145,94	181.50
2	345.383,85	4.563.197,78	181.50
3	345.384,02	4.563.197,86	181.50
4	345.384,20	4.563.197,80	181.50
5	345.394,76	4.563.188,38	181.50
6	345.394,84	4.563.188,21	181.50
7	345.394,78	4.563.188,03	181.50
8	345.347,09	4.563.134,28	181.50
9	345.346,91	4.563.134,19	181.50
10	345.346,72	4.563.134,26	181.50
11	345.334,54	4.563.145,59	181.50
12	345.334,46	4.563.145,76	181.50

TABLA DE ELEVACIONES					
NÚMERO	ELEVACION MINIMA (m)	ELEVACION MAXIMA (m)	COLOR	ÁREA (m²)	VOLUMEN (m³)
1	-0,377	0,000		3.853	0,273
2	0,000	0,621		1.260,254	555,186

NOTAS :
1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS.

LEYENDA

- TERRAPLEN
- DESMONTE
- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS EXTERNOS
- CAMINOS INTERNOS
- CURVAS DE NIVEL
- TERRAPLEN
- DESMONTE

NOTA:
.- LA TOPOGRAFÍA MOSTRADA EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN ES EN SU ESTADO ORIGINAL.
ESTA SE VERÁ AFECTADA TRAS LA REALIZACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS ASOCIADOS A LA INSTALACIÓN.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: MOVIMIENTO DE TIERRAS

REF. PLANO: SOBA2484601AGPCVI01

ESCALA: 1:350

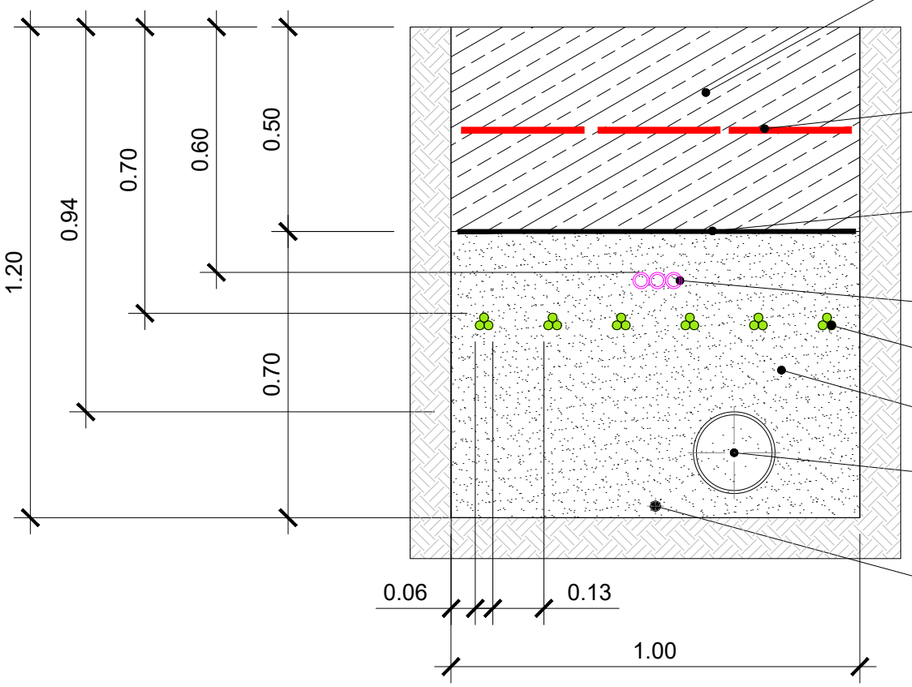
Nº HOJA: 01 de 01

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3

ZANJA AC BT
EN TERRENO NATURAL



RELLENO DE TIERRA SELECCIONADA, COMPACTADA POR TONGADAS DE 30cm

CINTA PLÁSTICA SEÑALIZACIÓN "PELIGRO CABLES ELÉCTRICOS"

PLACA DE PROTECCIÓN MECÁNICA DE CABLES DE POLIETILENO.

TRITUBO Ø40 COMUNICACIONES

CABLES BT AC AL 240mm2

ARENA FINA LAVADA

TUBO DE RESERVA Ø200mm2

CABLE PUESTA A TIERRA Cu DESNUDO EN TIERRA VEGETAL

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coiibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123522257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
05			
04			
03			
02			
01	04.12.24	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE TIPO DE CANALIZACIONES Y ZANJA

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCZA11

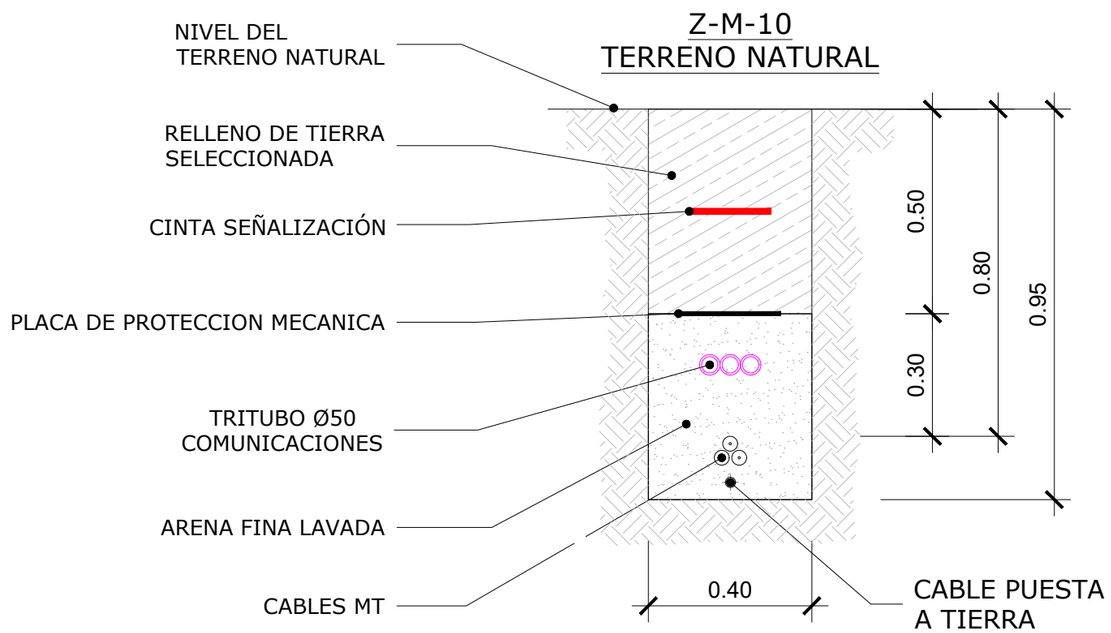
ESCALA: 1:15

Nº HOJA: 01 de 02

REV: 01

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilbp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
05			
04			
03			
02			
01	04.12.24	COMENTARIOS CLIENTE	E.R.S.
00	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE TIPO DE CANALIZACIONES Y ZANJA

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCZA11

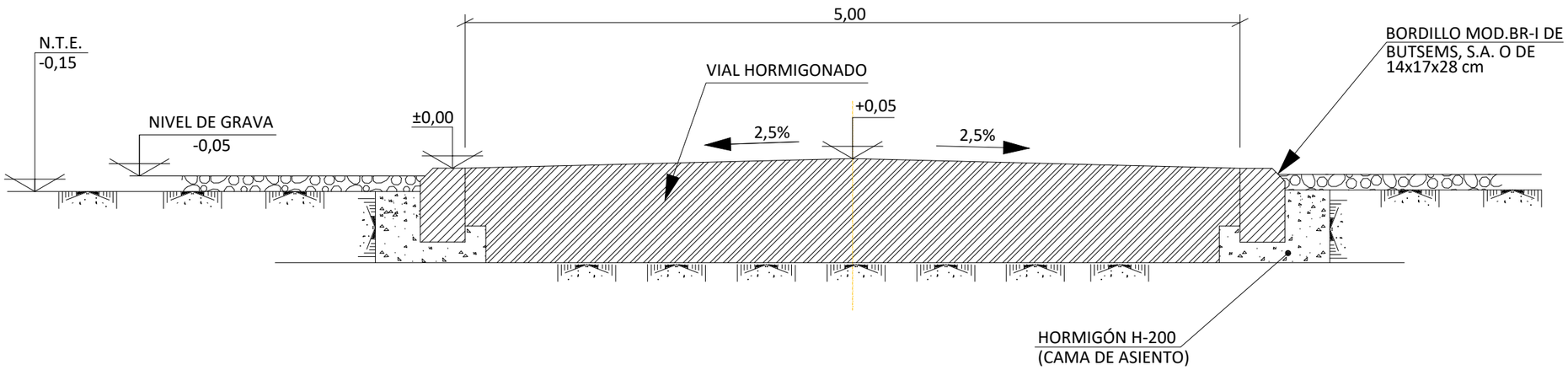
ESCALA: 1:15

Nº HOJA: 02 de 02

REV: 01

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3



SECCIÓN TIPO DEL VIAL INTERIOR DE 5.00 MTS

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE TIPO DE VIAL INTERIOR

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCVI31

ESCALA: 1:30

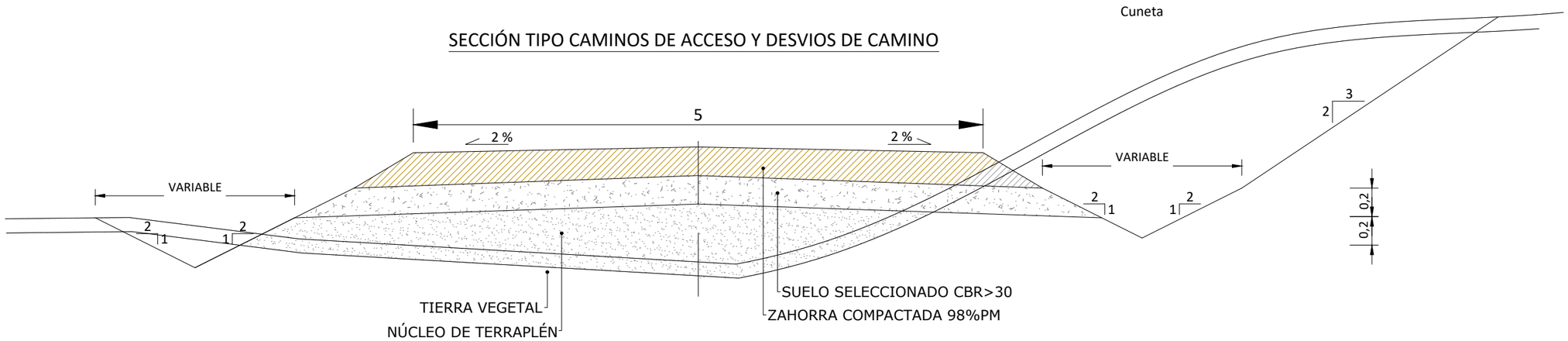
Nº HOJA: 01 de 02

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.		27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.		27.11.2024
APROBADO	E.R.S.		27.11.2024

DIN-A3

SECCIÓN TIPO CAMINOS DE ACCESO Y DESVIOS DE CAMINO



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.
Sello electrónico vinculado al visado número BU2400626 con fecha 04/12/2024
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vrecaehmswy98942024123652257

Enrique Romero Sendino
Ingeniero Industrial
Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	27.11.24	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:
- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

abei ENERGY

solida

TÍTULO DE PROYECTO: BESS STAND ALONE LA SELVA

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE TIPO DE VIAL INTERIOR

REF. PLANO: SOBA2484601ASPCVI31

ESCALA: 1:30

Nº HOJA: 02 de 02

REV: 00

PROYECTADO	P.P.H.	27.11.2024
DIBUJADO	C.M.A.	27.11.2024
APROBADO	E.R.S.	27.11.2024

DIN-A3

Proyecto técnico administrativo para la solicitud de autorización administrativa de construcción

Línea De Evacuación 25 kV BESS STAND ALONE LA SELVA

Término municipal: La Selva del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

Diciembre 2024 - Ed00

Memoria

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	T.B.N	G.P.C.	L.B.S.	12/2024

Contenido

1 OBJETO 7

2 ANTECEDENTES 9

3 TITULAR 10

4 JUSTIFICACIÓN 11

5 LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN 12

6 BLOQUE I. LÍNEA DE EVACUACIÓN 13

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA 13

6.1.1 Descripción del trazado de la línea 13

6.1.2 Parcelas de catastro afectadas 13

6.1.3 Afecciones 14

6.1.4 Características de la línea 15

6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA LÍNEA 17

6.2.1 Características del cable subterráneo 17

6.2.2 Parámetros de instalación 19

6.2.3 Terminales 20

6.2.4 Empalmes 21

6.2.5 Cable de comunicaciones 23

6.2.6 Obra civil 25

6.2.7 Puesta a tierra 28

6.2.8 Ensayos 29

6.3 CENTRO DE MEDIDA 32

6.3.1 Sistema de 25kV 32

6.3.2 Cálculos justificativos. 35

6.3.3 Aparellaje 36

6.3.4 Instalaciones auxiliares 37
6.3.5 Obra Civil 38
6.3.6 Características de los materiales 38
6.3.7 Características eléctricas generales 40
6.3.8 Conexiones 25kV 41
6.3.9 Servicios auxiliares 41
6.3.10 Instalación de puesta a tierra 43
6.3.11 Sistemas complementarios 44
6.3.12 Consideraciones ambientales y del entorno 45
7 CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS 46
7.1 Tramo soterrado 46
7.1.1 Intensidad máxima admisible 47
7.1.2 Generalidades del cable 47
7.1.3 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor 47
7.1.4 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla metálica 50
7.1.5 Parámetros de la línea 51
7.1.6 Caída de tensión 54
7.1.7 Pérdidas de potencia 54
7.1.8 Cálculo de pérdidas dieléctricas 55
7.1.9 Tensión inducida en las pantallas 55
7.1.10 Cuadro resumen de cálculos eléctricos 56
7.2 Centro de medida 57
7.2.1 Niveles de corriente de proyecto 57
7.2.2 Cálculo de Tierras Inferiores 57
7.2.3 Estudio de campos electromagnéticos 73
7.2.4 Definiciones 76

7.2.5 Medidas para limitar las emisiones 77

7.2.6 Cálculo de campos electromagnéticos 77

8 DISTANCIA DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 80

8.1 Tramo soterrado 80

8.1.1 Normas generales sobre proximidades y paralelismos 80

8.1.2 Normas Generales sobre cruzamientos 82

8.1.3 Cruzamientos y paralelismos 85

9 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERIAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA 86

10 PLAZO DE EJECUCIÓN 87

ANEXOS:

ANEXO 1: PLANOS

ANEXO 2: RBDA

ANEXO 3: PRESUPUESTO

ANEXO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 6: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ANEXO 7: PLAN DE DESMANTELAMIENTO

1 OBJETO

El proyecto objeto de este documento es la línea de evacuación de la planta de almacenamiento stand alone ‘’BESS La Selva’’ de 4.99 MW de potencia instalada y 4,45 MWn en el punto de conexión, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

Es importante indicar que la planta de baterías objeto de este documento evacuará a través de una línea soterrada de evacuación de 25 kV, desde un centro de transformación ubicado en la misma planta hacia la subestación La Selva de 25 kV, punto frontera con la red de distribución donde este proyecto tiene concedido por E-distribución el permiso de acceso. Dicha línea soterrada de evacuación también será objeto de este proyecto.

El presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para obtener la Autorización de construcción y la aprobación del proyecto de ejecución, que ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- En el orden administrativo, obtener la Autorización de construcción del proyecto a realizar, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

- En el orden administrativo, para obtener la Autorización Administrativa Previa y la Autorización Administrativa de Construcción, según lo establecido en:
    - Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
    - Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
    - Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Informar al Ayuntamiento de La Selva del Camp de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para la línea de evacuación, así como solicitar la correspondiente licencia de obras.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

- Realizar la tramitación oficial de Declaración de Utilidad Pública.

2 ANTECEDENTES

A continuación, se resume el estado actual de tramitación de la planta de almacenamiento stand alone “BESS Stand Alone La Selva” de 4.99 MWp de potencia instalada, en los diferentes organismos competentes, en lo que respecta a la fase de autorización, licencias y concesiones necesarias para la construcción y puesta en funcionamiento de dicha planta.

- Con fecha 14 de mayo de 2024 se recibe por parte de la distribuidora E-distribución Redes Digitales S.L.U. la propuesta previa de conexión con número de solicitud 0000811981 en la que se establecen las condiciones técnicas y económicas correspondientes a los permisos de acceso y conexión para el proyecto BESS STAND ALONE LA SELVA.

- Con fecha 26 de junio de 2024, se acepta la propuesta de punto de conexión y las condiciones técnicas y económicas presentadas por E- distribución Redes Digitales S.L.U.

- Que con fecha 02 de julio de 2023, E- distribución Redes Digitales S.L.U. emitió permiso de acceso para BESS STAND ALONE LA SELVA en la Subestación La Selva 25 kV con referencia 0000811981, en la provincia de Tarragona.

3 TITULAR

El titular y a la vez promotor del proyecto de la línea de evacuación de BESS Stand Alone La Selva es la sociedad Abda Energia S.L.. A continuación, se resumen los datos principales del promotor:

- Promotor: Abda Energia S.L.
- CIF: B10559664
- Dirección fiscal: G.V. De les Corts Catalanes, núm. 637 planta Pr, puerta 1 08010 Barcelona

4 JUSTIFICACIÓN

Entre las actuaciones previstas por Abda Energia, S.L. para la evacuación eléctrica de la Planta Stand Alone BESS La Selva, situada en el Término Municipal de La Selva del Camp en la provincia de Tarragona, con una potencia instalada de 4.99 MW, se ha contemplado la construcción de la nueva línea soterrada de alta tensión de 25 kV. Dicha línea evacuará la energía producida por la planta de almacenamiento desde el centro de transformación 25kV ubicada en la planta hasta la subestación propiedad de E-Distribución “SET La Selva 25kV”.

5 LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

En la redacción se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en la legislación anterior, así como cualquier otra normativa no recogida anteriormente, normativa autonómica, o que sea publicada con posterioridad, y que sea de aplicación para los trabajos realizados.

Con esto, el Proyecto cumplirá las normas y disposiciones oficiales que tenga legislada la Comunidad Autónoma donde está ubicada la línea.

6 BLOQUE I. LÍNEA DE EVACUACIÓN

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA

6.1.1 Descripción del trazado de la línea

La línea eléctrica soterrada de 25 kV conectará el centro de transformación de la planta de almacenamiento BESS La Selva, que se sitúa en el término municipal de La Selva del Camp con la subestación "La Selva 25 kV", ubicada en el término municipal de La Selva del Camp.

La línea eléctrica tendrá una longitud total de 846.26 m, y discurrirá soterrada en toda su longitud. Tendrá su origen en las celdas del centro de transformación de la planta BESS STAND ALONE, y discurrirá de forma soterrada hasta la subestación de distribución "SET La Selva 25 kV".

Las coordenadas de la línea de evacuación de BESS STAND ALONE LA SELVA son:

Tabla 1. Coordenadas línea de evacuación

Coordenadas ETRS89, UTM-31N		
	Posición X (m)	Posición Y (m)
Inicio	439531,1200	4645130,6000
Final	4645321,9534	4645321,9534

6.1.2 Parcelas de catastro afectadas

Las parcelas afectadas por la línea son:

Tabla 2. Parcelas afectadas por la línea de evacuación de BESS LA Selva

POLIGONO	PARCELA	PROVINCIA	MUNICIPIO	REFERENCIA CATASTRAL
12	42	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200042
12	17	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200017
12	18	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200018
12	21	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200021
12	22	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200022
12	101	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200101
12	9003	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01209003

12	38	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200038
12	3	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200003
12	1	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200001
12	40	Tarragona	La Selva del Camp	43147A01200040

6.1.3 Afecciones

En el recorrido de la línea se ven afectados los siguientes bienes y derechos:

- Caminos

La línea cruza en su recorrido varios caminos localizados en el ayuntamiento de La Selva del Camp, en dichos cruzamientos se respetan las distancias marcadas por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 con líneas soterradas con cables aislados sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

- Líneas de tensión

Se produce un cruzamiento con una linea de transporte de Red Eléctrica de España y otro cruzamiento con línea de distribución de Endesa. Para todos ellos se siguen las prescripciones marcadas por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 sobre Líneas soterradas con cables aislados del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

- Embalses

Se producen afecciones con distintos embalses de agua propiedad de la ACA (Agencia Catalana de l'Aigua) a los cuales se deja la distancia requerida.

- Otros proyectos

Se produce un paralelismo con la poligonal de otro proyecto propiedad de EWD Energy FV L S.L.. Para todos ellos se siguen las prescripciones marcadas por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06 sobre Líneas soterradas con cables aislados del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

6.1.4 Características de la línea

Una vez descrito el trazado de la línea, se procede a presentar las características eléctricas y generales.

Tabla 3. Características eléctricas de la línea

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión nominal (kV)	25
Tensión más elevada de la red (kV)	30
Frecuencia (Hz)	50
Potencia máxima a transportar (MW)	4,99

En las siguientes tablas pueden observarse sus principales características.

Tabla 4. Características generales de la línea soterrada

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Origen	CS ABEI BESS STAND ALONE LA SELVA
Final	SET La Selva 25kV
Longitud (m)	846.26
Categoría de la línea	Tercera Categoría
Tipo de montaje	Simple circuito
Nº de conductores por fase	1
Configuración del circuito	Triángulo
Tipo de instalación	- Directamente enterrado - Enterrado bajo tubo hormigonado

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Conductores por tubo	Tres
Diámetro del tubo	315 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Tipo de conexión de las pantallas	Solid bonding
Profundidad de enterramiento	0,8 m
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones enterradas
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones en hormigón
Temperatura del terreno	25ºC

6.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA LÍNEA

6.2.1 Características del cable subterráneo

El cable de 25 kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple con lo especificado en las normas:

- UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables.
- IEC60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).

El cable proyectado es AL RH5Z1-0L 18/30 kV 1x240 mm2 K AL+H16, cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x240 mm^2 de sección y pantalla constituida por cinta longitudinal de aluminio, con obturación longitudinal de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por cinta de aluminio para tensión nominal de 25 kV será la que se muestra a continuación:



Figura 1. Cable 18/30 KV

Las características del cable aislado subterráneo empleado en la línea eléctrica serán:

- Conductor: cuerda redonda compacta de hilos de aluminio clase 2 según UNE-EN 60228.
- Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.
- Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).
- Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor separable en frío.
- Protección contra el agua: Cinta hinchante semioconductora
- Pantalla metálica: cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta.
- Cubierta exterior: poliolefina DMZ2 Flamex.

Tabla 5. Características del cable aislado subterráneo

TIPO	1x240 mm^2 XLPE 18/30 kV
MATERIAL DEL CONDUCTOR	Aluminio
MATERIAL DE LA PANTALLA	Cobre
MATERIAL DEL AISLAMIENTO	XLPE
SECCIÓN DEL CONDUCTOR	240 mm^2
DIÁMETRO DEL CONDUCTOR	17,48 mm
DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE	40 mm
PESO APROXIMADO	1830 kg/km
RADIO DE CURVATURA ESTÁTICO	600 mm
RADIO DE CURVATURA DINÁMICO	600 mm

Las características eléctricas del cable mencionado son:

Tabla 6. Características eléctricas del cable aislado subterráneo

TENSIÓN NOMINAL SIMPLE, U_0	18 kV
TENSIÓN NOMINAL ENTRE FASES, U	30 kV
TENSIÓN MÁXIMA ENTRE FASES, U_M	36 kV
TENSIÓN A IMPULSOS, U_P	170 kV
TEMPERATURA MÁXIMA ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR EN SERVICIO PERMANENTE	90ºC
TEMPERATURA MÁXIMA ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR EN RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO	250ºC

6.2.2 Parámetros de instalación

Tabla 7. Características de la instalación

DETALLES DEL RECORRIDO	
LONGITUD TRAMO	846.26 m
NÚMERO DE CIRCUITOS	1
NÚMERO DE CONDUCTORES POR FASE	3
INSTALACIÓN Y CONDICIONES DE OPERACIÓN	
INSTALACIÓN	- Directamente enterrado - Enterrado bajo tubo hormigonado
CONFIGURACIÓN DEL CIRCUITO	Triángulo
PROFUNDIDAD DE ZANJA: **DIRECTAMENTE ENTERRADO** **BAJO TUBO**	0,95 metros 1.15 metros
CONEXIÓN DE LAS PANTALLAS	Solid Bonding
TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONDUCTOR	90ºC

Los cables se instalarán a lo largo de su recorrido con tres disposiciones distintas, siendo las características en cada tramo las siguientes:

- Tramo directamente enterrado: la profundidad hasta la parte superior del cable será de 0,69 metros, viéndose modificada según los requisitos del apartado 5 de la ITC-LAT 06 del Real Decreto 223/2008. Las características del terreno de implantación empleadas en los cálculos del presente proyecto han sido: resistividad térmica de 1,5 K·m/W y 25°C de temperatura del terreno.
- Tramo enterrado bajo tubo hormigonado: la profundidad hasta la parte superior del cable será de 0,89 metros al igual que en los tramos del punto anterior, se cumplirá lo especificado en el punto 4.2 de la ITC-LAT 06, modificando las características del terreno por las del hormigón empleado. Resistividad térmica de 1,5 K·m/W y 25°C de temperatura del terreno.

6.2.3 Terminales

La conexión del cable con las celdas de 25 kV de las subestaciones situadas en los extremos terminales del cable se realizará mediante conectores tipo rectos, de 25 kV hasta 240 mm^2 de sección de conductor.

Las características técnicas de los terminales son compatibles con el cable proyectado, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación.

- Los terminales cumplen con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

Composición

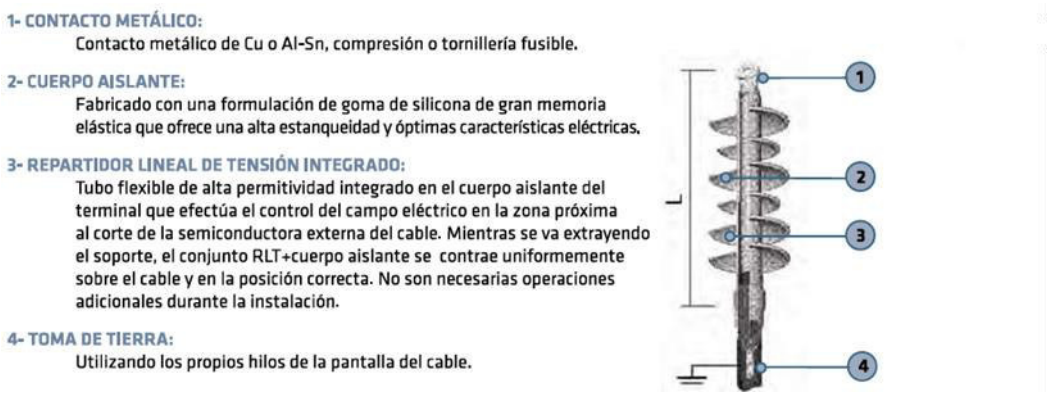


Figura 2. Características de los terminales

6.2.4 Empalmes

Los empalmes serán premoldeados. Los empalmes serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

Composición

La composición general de los empalmes para los cables unipolares de aislamiento seco será:

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento.

- Conexión de los conductores y electrodo de unión.
- Accesorios y pequeño material.

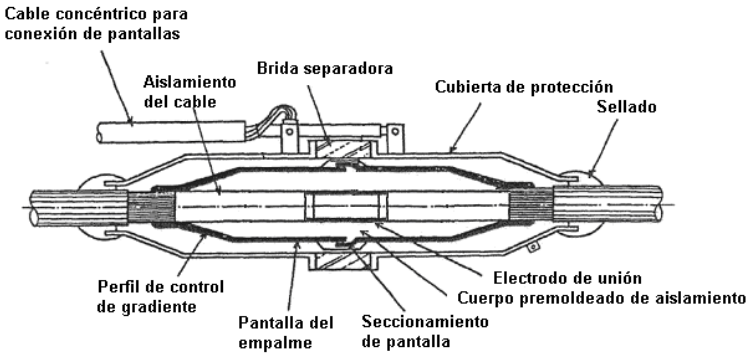


Figura 3. Elementos de los empalmes

Características constructivas:

Los empalmes deberán ser diseñados y probados para cada cable aislado en particular. Se comprobará especialmente las compatibilidades con respecto a:

- Tipo de construcción del cable
- Dimensiones (diámetro, área, excentricidades, tolerancias máximas)
- Temperatura máxima de operación (tanto en continuo como bajo sobrecargas y cortocircuito)
- Aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química)
- Esfuerzos mecánicos y de cortocircuito
- Gradiente máximo de campo eléctrico
- Tipo de instalación a la que se destina

Cubierta de protección.

Protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua. En caso de empalme con separador de pantallas, la cubierta protectora deberá estar provista de una salida para el cable concéntrico de conexión de pantallas y una brida aislada separadora.

En la zona de unión con el cable dispondrá de protección mecánica adecuada para evitar daños causados por la transmisión de esfuerzos (tanto axiales como transversales) y garantizar la completa estanqueidad de la unión (barrera contra la penetración radial y longitudinal de agua).

Como protección de la pantalla dentro de la carcasa exterior se emplearán materiales adecuados para evitar la entrada de agua, como relleno de material sellador anti-humedad, manguito retráctil, etc.

Pantalla de empalme

Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas. Se dispondrá del adecuado perfil de control de gradiente. En caso de empalme con separador de pantallas, las pantallas y semiconductoras exteriores quedarán separadas mediante un anillo seccionador aislante.

Cuerpo premoldeado de aislamiento

El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada por las siguientes capas:

- Capa semiconductora interna.
- Aislamiento XLPE.
- Capa semiconductora externa.

El material del cuerpo premoldeado será EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura.

El cuerpo premoldeado deberá estar ensayado completamente en fábrica.

Conexión de los conductores

Se realizará mediante conector metálico de compresión y electrodo de unión, con el objetivo de asegurar la misma capacidad de transporte y soportar los esfuerzos termomecánicos del cable.

Accesorios

Incluye todos los accesorios (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme.

6.2.5 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

Tabla 9. Características del cable de comunicaciones

TIPO	OSGZ1
Nº DE FIBRAS	48
DIÁMETRO DEL CABLE	<16 mm
PESO	<280 kg/km
TENSIÓN MÁXIMA DE TIRO	>250 kg
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	>30 kg/cm
TEMPERATURA DE OPERACIÓN	-20 a +70ºC

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo de PVC o PEAD de 110 mm de diámetro en el interior de la misma zanja que los cables de 25 kV.

6.2.6 Obra civil

6.2.6.1 *Zanja del cable*

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor de 95 mm, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 100 mm sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- La señal de advertencia de riesgo eléctrico
- El rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- La abreviatura de su material constitutivo
- La inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- Símbolo de material reciclable

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,40 m y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

La representación de lo expuesto anteriormente se muestra en el plano *8.1. Zanjas tipo.*

6.2.6.2 *Arquetas de telecomunicaciones*

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Las arquetas serán sencillas (de 905mm x 815 mm x 1.150 mm) y dobles (de 905mm x 1.440 mm x 1.150 mm) y se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías.

Las arquetas serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con nervaduras exteriores para soportar la presión exterior.

Se emplearán como “encofrado perdido” rellenando sus laterales tanto paredes como solera con hormigón HM-20 de 20 cm de espesor mínimo.

Las arquetas dispondrán de tapa de fundición.

Se evitará en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura de los cables indicados por el fabricante. En los lugares dónde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tiro de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

6.2.6.3 *Tendido*

Antes de empezar el tendido de los cables se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de trazado con desnivel se realizará el tendido en sentido descendente.

Las bobinas se situarán alineadas con la traza de la línea. Si existiesen curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible situar la bobina en ese extremo a fin de que el coeficiente de rozamiento sea el menor posible.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral.

Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha. La bobina estará protegida con duelas de madera, por lo que debe cuidarse la integridad de las mismas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable. El manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa quedando terminantemente prohibido el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo. La bobina se suspenderá mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas o sirgas de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos. Estará terminantemente prohibido el apilamiento de bobinas. El almacenamiento no se hará sobre suelo blando, y habrá que evitar que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos habrá que disponer de una ventilación adecuada, separando las bobinas entre sí. Si las bobinas tuvieran que estar almacenadas durante un periodo largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar, se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.)

Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radio-teléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radio-teléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura con protección lateral para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación del mismo alrededor de su eje.

La extracción del cable, tirando del mismo, deberá estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable habrá que frenar inmediatamente la bobina. Estará terminantemente prohibido someter al cable a esfuerzos de flexión que pueden provocar su deformación permanente, con formación de oquedades en el aislamiento y la rotura o pérdida de sección en las pantallas. Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.

La velocidad de tendido será del orden de 2,5 a 5 metros por minuto y será preciso vigilar en todo momento que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de la bobina.

En el caso de temperaturas inferiores a 5ºC, el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación. Así pues, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC no se permitirá realizar el tendido del cable. Una vez instalado el cable, deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases, aguas o roedores, mediante la aplicación de espuma de poliuretano que no esté en contacto con la cubierta del cable.

En ningún caso se dejarán en la canalización y zona de elaboración de las botellas terminales los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina. Para este cometido, se deberán usar manguitos termorretráctiles.

En el extremo del cable en el que se vaya a confeccionar una botella terminal se eliminará una longitud de 2,5 m, ya que al haber sido sometidos los extremos del cable a mayor esfuerzo, puede presentarse desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

6.2.7 Puesta a tierra

El sistema de conexión de las pantallas diseñado para el proyecto objeto de este documento es “solid bonding” o sistema de conexión rígida a tierra en el que las pantallas se encuentran conectadas a tierra en ambos extremos.

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas directamente entre sí y a tierra para que, en todos los puntos de la línea, las tensiones entre sí respecto a tierra se mantengan próximas a cero. Las pantallas se conectarán entre sí y a tierra en los extremos de la línea subterránea. Para no superar las tensiones soportadas por la cubierta en líneas de gran longitud

y elevada corriente de cortocircuito, es conveniente que en los puntos de empalme de los cables las pantallas se conecten entre sí y a tierra.

Con la utilización de este sistema de puesta a tierra no se disponen medidas para evitar la circulación de corrientes por las pantallas en régimen permanente. Estas corrientes inducidas por los conductores originan calor, con la consiguiente disminución de la capacidad de transporte considerada en los cálculos eléctricos de selección del cable.

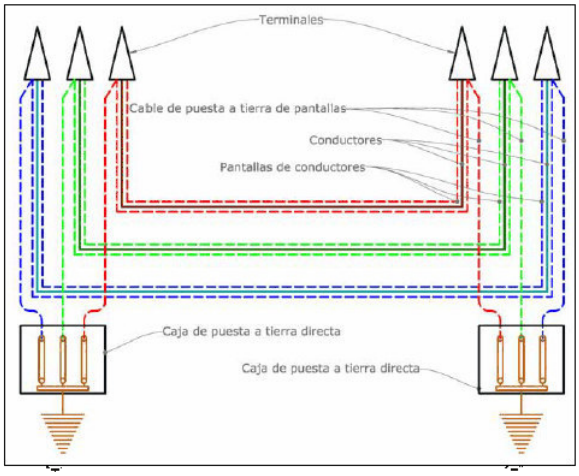


Figura 4 Puesta a tierra de pantallas

Como condiciones de instalación preferentes, se colocarán los cables al tresbolillo y lo más juntos posibles para que se reduzca la tensión inducida en la pantalla y, por tanto, la corriente de circulación.

Como principales ventajas de este sistema de puesta a tierra de pantallas destacan:

- En régimen permanente, la tensión entre la pantalla y tierra a lo largo de la línea es próxima a cero, ya que se debe solo a la circulación capacitiva del cable.
- En régimen permanente la tensión de contacto en los extremos de las pantallas es nula para una distribución de cables al tresbolillo, caso de este proyecto.

6.2.8 Ensayos

Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos tipo y ensayos de precalificación indicados en la norma:

- UNE-HD 620-5E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento seco, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5.- Cables unipolares y

unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 Y 5E-5).

- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, empalmes, terminales, etc…) se han instalado correctamente se deberán realizar los siguientes ensayos sobre la instalación totalmente terminada:

- Ensayo de verificación del orden de fases.

  El objeto de este ensayo es realizar la comprobación y el timbrado de las fases para asegurar que no ha habido ningún cruzamiento de las mismas durante el tendido o durante la confección de los accesorios.
- Ensayo de medida de la resistencia del conductor

  El objeto de este ensayo es verificar la continuidad del cable y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.
- Ensayo de medida de la resistencia de la pantalla

  El objeto de este ensayo es verificar la continuidad de la pantalla y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable.

  El objeto de este ensayo es comprobar que la cubierta exterior del cable no ha sido dañada accidentalmente durante el transporte, almacenamiento, manipulación o tendida del cable.

  Este ensayo se realizará mediante un generador portátil, aplicando una tensión continua de 10 kV entre la pantalla metálica y tierra durante un minuto.
- Ensayo de descargas parciales

  La generación de la tensión de ensayo para la medida de las descargas parciales se realizará mediante un generador resonante de frecuencia variable en corriente alterna. La onda de tensión será prácticamente sinusoidal y de frecuencia comprendida entre 20 y 300 Hz.

La tensión de ensayo se elevará escalonadamente hasta la tensión de pre-stress que se mantendrá durante 10 segundos. Luego se reducirá lentamente el nivel de tensión hasta la tensión de ensayo a la que se realizarán la medida de las descargas parciales.

La duración del ensayo será la mínima necesaria para cada medida, teniendo en cuenta que será necesario repetir el proceso tantas veces como accesorios disponga la línea (siempre que no sea posible la medida simultánea utilizando fibra óptica, conexión por radio o Internet, etc.).

- Ensayo de tensión sobre el aislamiento.

  La finalidad de este ensayo es asegurar que no se ha dañado el aislamiento del cable durante los trabajos previos, de manera que se pueda poner en servicio el cable con las suficientes garantías.

  El método operativo será aplicar una tensión alterna a frecuencia industrial (50 Hz) entre conductor y la pantalla de durante un tiempo determinado.

- Ensayo de medida de la capacidad

  Para cada una de las fases se deberá medir la capacidad entre el conductor y la pantalla metálica y la tan (δ).

- Ensayo de medida de impedancias

  El objeto de este ensayo es realizar una serie de medidas de impedancias que permita obtener la impedancia en secuencia directa y la impedancia homopolar de la instalación.

- Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra.

  Una vez realizados todos los ensayos se verificará que las conexiones del sistema de puesta a tierra de la instalación (cajas de puesta a tierra, puesta a tierra de terminales y empalmes, puesta a tierra de las pantallas, conexión de autoválvulas, etc.) se corresponde con la proyectada para la instalación.

6.3 CENTRO DE MEDIDA

El Centro de Medida BESS STAND ALONE LA SELVA consta de las instalaciones que a continuación se describen.

El equipo de medida deberá cumplir el vigente Reglamento de Puntos de Medida así como las especificaciones funcionales, técnicas y de comunicaciones de EDE.

Para el sistema de 25 kV se ha optado por un esquema simple barra, de montaje interior, en celdas blindadas de aislamiento en SF6 formado por un módulo de celdas compuesto por un total de cinco celdas:

- Una (1) celda de línea proveniente de la planta BESS STAND ALONE LA SELVA 25 kV.
- Una (1) celda de línea de salida hacia la SET LA SELVA 25 kV.
- Una (1) celda para el sistema de medida.
- Una (1) celda para el sistema de protección.
- Una (1) celda para alimentación de servicios auxiliares.

En caso de no ser posible alimentar el sistema de telecontrol desde la red de baja tensión existente tal y como se establece en la Especificación Particular NRZ102, se podrá instalar una celda de protección de servicios auxiliares para ello, que alimentará un transformador de potencia trifásico MT/BT o un transformador de tensión bifásico. Todas las posiciones de 25 kV estarán debidamente equipadas con los elementos de maniobra, medida y protección necesarios para su operación segura.

Se dispondrá un edificio prefabricado con envolvente monobloque formada por paneles de hormigón armado conectados mediante uniones metálicas con cubierta amovible.

6.3.1 Sistema de 25kV

Las características constructivas de estas celdas son de tipo encapsulado metálico, aislamiento de interruptor en SF6, para instalación en interior. Las celdas están fabricadas de acuerdo con la norma IEC 62271 -200 y cumplen con la denominación de “aparamenta blindada”.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de 25 kV estará constituido por un módulo de celdas que permitirá registrar y evacuar la energía generada por el parque fotovoltaico.

Las posiciones con las que contará el sistema de 25 kV serán:

- Una (1) celda de línea proveniente de la planta BESS STAND ALONE LA SELVA.
- Una (1) celda de línea de salida hacia la SET LA SELVA 25 kV.
- Una (1) celda para el sistema de medida.
- Una (1) celda para el sistema de protección.
- Una (1) celda para alimentación de servicios auxiliares.

Las celdas irán montadas sobre bancadas metálicas de dimensiones y características adecuadas para servir de soporte y permitirán la entrada y salida de los cables de media tensión que se realizará por la parte inferior de las mismas y, además, cumplirán con los requisitos establecidos en el ITC 16,17 o 18, que les sea aplicable en función de la tensión de servicio y naturaleza de la envolvente.

Como medida de seguridad, se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF6 (en caso de sobrepresión demasiado elevada).

En el plano “Planta General y Secciones” recogido en el Documento Planos del presente proyecto, puede verse la disposición prevista de las celdas en el interior del edificio.

El embarrado principal, aislado en silicona, apantallado y conectado a tierra, está ubicado fuera del compartimento de SF6, mientras que el interruptor automático emplea gas SF6 como medio de aislamiento, confiriendo a estas celdas las siguientes ventajas:

- Dimensiones reducidas.
- Insensibilidad a la contaminación atmosférica, polvo, insectos, etc., de todas las partes en tensión.
- Alta fiabilidad derivada de la insensibilidad de los agentes externos.
- Alta disponibilidad derivada de la reducida necesidad de mantenimiento.

Las celdas están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito están compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de forma segura trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio. Cada celda consta de los siguientes compartimentos:

- Embarrado general.
- Cuba de SF6.
- Compartimento de cables de potencia.
- Compartimento de baja tensión.

La intensidad nominal del embarrado principal es de 1.250 A y la intensidad nominal de las derivaciones de las celdas de línea y servicios auxiliares es de 630 A

Embarrado general:

Está aislado en silicona, apantallado y conectado a tierra, está ubicado en la parte trasera superior de la celda, fuera del compartimento de SF6 y en su interior se pueden encontrar los siguientes elementos:

Embarrado principal y conexiones.

Transformadores de tensión (opcional) enchufables en las barras generales.

Transformadores toroidales de intensidad (opcionales) en las barras generales.

Cuba de SF6:

Este compartimento utiliza gas SF6 como agente aislante y contiene el interruptor automático y el seccionador de tres posiciones. Está situado en la parte central de la celda y a él se conectan los cables de potencia y el embarrado general a través de pasatapas.

Compartimento de baja tensión:

Este compartimento se encuentra separado de la zona de Media Tensión, está ubicado en la parte superior de la celda y contiene relés y el resto de los elementos de protección y control auxiliares de Baja Tensión.

Compartimento de cables de potencia:

Está situado en la parte inferior de la celda, con acceso por la parte frontal y contiene:

- Conectores de cables de potencia.
- Transformadores de tensión con desconectador (opcional)
- Transformadores de intensidad.

La chapa frontal de las celdas presenta diferentes mandos e indicadores, así como un esquema sinóptico. Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

Table 10.Tensiones de diseño de las celdas de 25 kV

Tensión nominal	25 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Nivel de aislamiento a onda de choque tipo rayo	170 kV (val. cresta)

6.3.2 Cálculos justificativos.

6.3.2.1 *Niveles de aislamiento y distancias mínimas.*

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión", ITC-RAT 12, son los siguientes:

- En 25 kV el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 36 kV, soportando un valor de cresta de 170 kV ante impulsos tipo rayo y 70 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

La instalación se situará a una altitud sobre el nivel del mar inferior a 1.000 metros, por lo que en la siguiente tabla se muestran las distancias mínimas a los puntos de tensión.

Tabla 11: Distancias mínimas

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínimal de aislamiento en aire fase a tierra (cm)	Distancia mínima de aislamiento en aire entre fases (cm)
25	170	32	32

En el sistema de 25 kV se utilizan cables subterráneos aislados y celdas prefabricadas de interior normalizadas por el fabricante, habiendo superado los ensayos de tipo correspondientes y siendo sometidas a ensayos específicos en cada suministro.

6.3.3 Aparellaje

El aparellaje con que se equipa cada celda es el siguiente:

- Dos (2) celdas de línea, compuestas por:
  - Un (1) juego de barras.
  - Un (1) interruptor-seccionador con puesta a tierra.
  - Detector de presencia de tensión.
  - Tres (3) terminales unipolares.
- Una (1) celda del sistema de protección, compuestas por:
  - Un (1) juego de barras.
  - Un (1) interruptor-seccionador con puesta a tierra.
  - Un (1) interruptor automático
  - Un (1) detector de presencia de tensión.

- Tres (3) transformadores de intensidad
- Tres (3) transformadores de tensión
- Tres (3) terminales unipolares.

El sistema de protección estará compuesto por: (50/51, 50N/51N, 67, 67N) y donde aplique (27, 81m-M, 59/59N)

- Una (1) celda del sistema de medida, compuestas por:
  - Un (1) juego de barras.
  - Un (1) punto de conexión tierras de trabajo
  - Tres (3) transformadores de tensión
  - Tres (3) transformador de intensidad
  - Una (1) Regleta de verificación
  - Tres (3) terminales unipolares.

El sistema de medida estará compuesto por un contador estático multifunción de energía activa, reactiva, discriminación horaria y maxímetro.

- Una (1) celda de alimentación de servicios auxiliares, compuesta por:
  - Un (1) juego de barras.
  - Un (1) interruptor-seccionador combinado con fusibles con puesta a tierra.
  - Un (1) interruptor automático
  - Un (1) detector de presencia de tensión.
  - Tres (3) transformadores de intensidad
  - Tres (3) transformadores de tensión

6.3.4 Instalaciones auxiliares

Dentro de las instalaciones auxiliares se suministrará y montará:

- Sistema de alumbrado y fuerza.

- Sistema anti-intrusismo.
- Sistema de detección de incendio.

6.3.5 Obra Civil

Este edificio, de tipo prefabricado está diseñado según norma UNE-EN 62271 – 202, albergará toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos, y está compuesto por:

- Envolvente autoportante formada por paneles de hormigón armado conectados mediante uniones metálicas.
- Puertas de acceso, una para peatón.
- Orificios de entrada y salida de cables en la parte inferior de la envolvente.
- Una caja de seccionamiento de tierra de protección (herrajes).
- Alumbrado y servicios auxiliares.

Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en el correspondiente plano, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de Alta Tensión.

El acceso estará restringido al personal autorizado y se realizará a través de una cerradura normalizada.

6.3.6 Características de los materiales

Descripción

Los Centros de Medida, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT hasta los cuadros de BT, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Estos Centros de medida pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular.

Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación. En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT.

Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

Placa piso

Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de AT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Acceso

En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

Ventilación

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Medida, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Cimentación

Para la ubicación del edificio es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función del modelo y de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 100 mm de espesor. Los materiales de la cimentación serán compatibles entre sí y con el terreno.

Las dimensiones aproximadas de la excavación son 5,26 m de ancho, 3,18 m de fondo y 0,56 m de profundidad

6.3.7 Características eléctricas generales

6.3.7.1 *Aislamiento*

Los materiales que se emplearán en esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos, como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”, ITC-RAT 12, son los siguientes:

- En 25 kV el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 36 kV, soportando un valor de cresta de 170 kV ante impulsos tipo rayo y 70 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

6.3.7.2 *Distancias mínimas*

El vigente “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

La instalación se situará a una altitud sobre el nivel del mar inferior a 1.000 metros, por lo que en la siguiente tabla se muestran las distancias mínimas a los puntos de tensión.

Table 12: Distancias mínimas

Tensión nominal (kV)	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra (cm)	Distancia mínima de aislamiento en aire entre fases (cm)
25	170	32	32

En el sistema de 25 kV se utilizan cables subterráneos aislados y celdas prefabricadas de interior normalizadas por el fabricante, habiendo superado los ensayos de tipo correspondientes y siendo sometidas a ensayos específicos en cada suministro.

6.3.8 Conexiones 25kV

La conexión a las celdas de 25 kV se realizará por medio de conectores enchufables en T.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de MT se pueda conectar en cualquier posición.

El circuito de llegada de línea de la planta almacenamiento “BESS STAND ALONE LA SELVA” al Centro de Medida estará formado por un conductor por fase de tipo HEPRZ1 18/30 kV 1x240 mm2 Al.

El circuito de salida de línea del Centro de Medida hacia la SET LA SELVA 25 kV (propiedad de E-Distribución) estará formado por un conductor por fase de tipo HEPRZ 18/30 kV 1x240 mm2 Al.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

6.3.9 Servicios auxiliares

Los servicios auxiliares del Centro de Medida estarán atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión (c.a. y c.c.). Para la adecuada explotación del centro, se instalarán sistemas

de alimentación de corriente alterna y de corriente continua, según necesidades, para los distintos componentes de control y protección.

Para el control y operatividad de estos servicios auxiliares de c.a. y c.c. se ha dispuesto el montaje de dos cuadros de centralización de aparatos murales, uno de corriente alterna y otro de corriente continua.

El cuadro consta de dos zonas diferenciadas e independientes, donde se alojan respectivamente los servicios de corriente alterna y corriente continua.

Cada servicio está compartimentado independientemente y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico

6.3.9.1 *Servicios auxiliares de corriente alterna (C.A.)*

En caso de no ser posible alimentar el sistema de telecontrol desde la red de baja tensión existente tal y como se establece en la Especificación Particular NRZ102, se podrá instalar una celda de protección de servicios auxiliares para ello, que alimentará un transformador de potencia trifásico MT/BT o un transformador de tensión bifásico

6.3.9.2 *Servicios auxiliares de corriente continua (C.C.)*

Para la tensión de corriente continua se ha proyectado la instalación de un equipo compacto rectificador-batería de 125 V.c.c., que alimentará los circuitos de control y fuerza.

El equipo de 125 V.c.c. funciona ininterrumpidamente y durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Para el sistema de servicios auxiliares de corriente continua se utilizará baterías de Níquel-Cadmio

6.3.9.3 *Protecciones CC y CA*

Todos los dispositivos de protección (fusibles, interruptores magnetotérmicos y/o diferenciales) de la instalación, tanto de corriente alterna como de continua de baja tensión, utilizados permiten la conexión y desconexión en carga y serán de tipo omnipolar.

6.3.10 Instalación de puesta a tierra

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el MT 2.11.33 "Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal ≤ 30 kV". En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

A la línea de tierra de protección del Centro de Medida, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada, si la hay.
- Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas (excepto en el caso de que esté ubicado en un edificio de otros usos, que serán de material aislante o estarán aisladas).
- Cualquier armario metálico instalado en el CS.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se empleará cable desnudo de aleación de aluminio D 56.

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre.

El electrodo de puesta a tierra de protección estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de 120 mm2, enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del Centro de Medida. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del Centro de Medida, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el Centro a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del Centro, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Está acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CM (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

En lo que respecta a la conexión del neutro del sistema de alimentación de BT a Servicios Auxiliares, al tratarse de alimentación de BT desde red BT existente, externo al CM, este deberá estar aislado con un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto), debiendo colocarse una caja de interconexión de tierras.

6.3.11 Sistemas complementarios

6.3.11.1 *Protección contra incendios*

Según la MIE-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300°C con un volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, tal como el halón o CO_2.

Como en este caso el centro de medida de este proyecto no poseerá transformador eléctrico de potencia, se deberá incluir un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

6.3.11.2 *Alumbrado*

En el interior del centro de medida se instalará un mínimo de dos puntos de luz, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la alta tensión.

6.3.11.3 *Ventilación*

Tal y como se indica en la ITC RAT-14 para conseguir una buena ventilación de las instalaciones, la ventilación será natural por medio de huecos protegidos con rejillas adecuadas que comunican con el exterior, para entrada de aire frío y salida de aire caliente.

Las rejillas impedirán el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

6.3.11.4 *Materiales de seguridad y primeros auxilios*

El Centro de medida dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras.
- Señalización de seguridad: se dotarán señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a Centro de Medida, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación.
- Carteles de identificación y rotulado de centros de medida y sus elementos de maniobra y protección.

6.3.11.5 *Automatización y comunicaciones*

Los equipos de telecomunicaciones a incluir en el centro de medida serán los siguientes:

- ACOM-I-VCC
- 1 Router 4G doble SIM 1+0 AC/DC STAR
- Antena

6.3.12 Consideraciones ambientales y del entorno

6.3.12.1 *Campos electromagnéticos*

Los conductores y equipos de los centros de medida cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo.

En este aspecto, se considera que los Centros de Medida Independientes en envolventes prefabricadas de maniobra interior o en edificios de otros usos cumplen con los requisitos al tratarse de casos particulares mucho más favorables debido a que las posiciones blindadas de

MT no van a contribuir de forma importante al campo magnético exterior debido a que por su construcción se favorece la circulación de corrientes parásitas por su envolvente y que son las responsables de reducir de forma efectiva el campo magnético emitido por el conjunto.

Tras la ejecución de del centro de medida y durante las pruebas de puesta en marcha, se realizarán mediciones de campo electromagnético en el cerramiento exterior para comprobar los niveles según RD 1066/2001.

6.3.12.2 *Ruido*

El nivel de ruido originado por el centro de medida cumple con los requisitos reglamentarios exigidos en el RD 1367/2007, y por tanto con las exigencias establecidas en la ITC-RAT 14, ya que al tratarse de un centro de medida (sin transformador de potencia) no existen fuentes con emisión acústica.

7 CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS

7.1 Tramo soterrado

A continuación, se resumen las principales características del conductor empleado:

Tabla 13. Características línea soterrada

Nivel de tensión	25 kV
Potencia máxima en el punto de conexión	4,45 MW
Potencia nominal	4,99 MW
Intensidad nominal	115.23 A
Longitud de la línea	Tramo soterrado: 846.26 m
Cables por fase	3
Instalación	- Directamente enterrado - Enterrado bajo tubo hormigonado - Canalización por bandeja
Duración del cortocircuito	0,5 s
I_{cc} trifásica de diseño	25 kA
I_{cc} monofásica de diseño	1 kA
Tipo de conductor	AL RHZ1-0L

Conductor	240 mm^2
Sección pantalla	16 mm^2

7.1.1 Intensidad máxima admisible

Para el cálculo de la intensidad máxima admisible se sigue la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, según las hipótesis de las condiciones de instalación:

Cable directamente enterrado o bajo tubo:

- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W.
- Resistividad térmica del hormigón: 1,5 K·m/W
- Temperatura del terreno: 25ºC.
- Profundidad de enterramiento: 0,69/0,89 metros.
- Separación entre circuitos (directamente enterrado): 200 mm.
- Separación entre circuitos (bajo tubo): 200 mm.

La corriente máxima admisible por la instalación para las condiciones más desfavorables es de 329,60 A, superior a la corriente nominal de la línea, de 128,04 A.

7.1.2 Generalidades del cable

El conductor de la línea será del tipo RHZ1-0L 18/30 kV 1x240mm2 K AL+H16, con aislamiento polietileno reticulado (XLPE).

Tabla 14. Generalidades del cable

TENSIÓN MÁS ELEVADA	36 kV
TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS	170 kV
TEMPERATURA MÁXIMA ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR EN SERVICIO PERMANENTE (ºC)	90
TEMPERATURA MÁXIMA ADMISIBLE EN EL CONDUCTOR EN RÉGIMEN DE CORTOCIRCUITO (ºC)	250

7.1.3 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor

La línea subterránea tendrá una tensión de funcionamiento de 25 kV, así que tanto el aislamiento del cable y accesorios como las restantes características eléctricas corresponderán a esta tensión normalizada para la red de reparto. La sección del conductor a emplear será 240 mm^2 de Al.

Con la sección del conductor se determinará la máxima intensidad de cortocircuito mediante las fórmulas pertenecientes a la norma IEC 60949:

$$I = Icc \cdot \varepsilon$$

Con:

- I ≡ corriente de cortocircuito máxima admisible (A)
- Icc ≡ corriente de cortocircuito adiabática (A)
- ε ≡ factor que contempla las pérdidas de calor en los componentes adyacentes.

Corriente de cortocircuito adiabática.

$$S^2 = \frac{I_{cc}^{\ 2} \cdot t}{K^2 \cdot 1n\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)} \qquad I^2_{cc} = \frac{1}{t}\left[S^2 \cdot K^2 \cdot In\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)\right]$$

Con:

- S ≡ sección del conductor (mm2)
- t ≡ tiempo de duración del cortocircuito (s)
- Icc ≡ corriente de cortocircuito adiabática (A)
- K ≡ constante dependiente del material conductor. Al = 148 A·s1/2/mm2 y Cu = 226 A·s1/2/mm2
- Θf ≡ temperatura límite de cortocircuito.
- Θi ≡ temperatura límite para servicio continuo.
- β ≡ inverso del coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura del conductor. Al=228 K y Cu = 234,5 K.

El conductor es de aluminio por lo que se tomarán las constantes propias de este material, una sección de 240 mm^2 y un tiempo de cortocircuito de 0,5 segundos.

$$I_{cc} = \sqrt{\frac{1}{t} \cdot \left[S^2 \cdot K^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)\right]}$$

$$I_{cc} = \sqrt{\frac{1}{0{,}5} \cdot \left[240^2 \cdot 148^2 \cdot \ln\left(\frac{250 + 228}{90 + 228}\right)\right]} = 32\ kA$$

Factor debido a las pérdidas de calor en el conductor.

$$\varepsilon = \sqrt{1 + X \cdot \sqrt{\frac{t}{S}} + Y \cdot \left(\frac{t}{S}\right)}$$

Con:

- ε ≡ factor que considera las pérdidas térmicas en el conductor
- X e Y ≡ factores dependientes de los materiales adyacentes. X = 0,57 (mm2/s)1/2 e Y = 0,16 mm2/s para el aluminio.
- t ≡ tiempo de duración de cortocircuito (s)
- S ≡ sección del conductor (mm2)

$$\varepsilon = \sqrt{1 + 0{,}57 \cdot \sqrt{\frac{0{,}5}{240}} + 0{,}16 \cdot \left(\frac{0{,}5}{240}\right)} = 1{,}01$$

- Corriente de cortocircuito máxima admisible.

$$I = Icc \cdot \varepsilon = 32 \cdot 1{,}01 = 32.4\ kA$$

La corriente de cortocircuito máxima trifásica admisible en el cable es superior al nivel alcanzado en el caso de estudio (32.4 kA > 25 kA).

En la Instrucción Técnica Complementaria 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión, en la tabla 26 de la misma, se muestra la densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito para conductores de aluminio:

Tipo de aislamiento	Δθ*	Duración del cortocircuito, t_{cc}, en segundos									
	(K)	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección ≤ 300 mm²	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección > 300 mm²	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR Uo/U < 18/30 kV	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Considerando la sección de 240mm2 y un tiempo de duración del cortocircuito de 0,5 segundos, la intensidad máxima admisible de cortocircuito en el conductor es:

$$I = 133 \cdot 240 = 31.92\ kA$$

La corriente de cortocircuito máxima trifásica admisible en el cable es superior al nivel alcanzado en el caso de estudio (31.92 kA > 25 kA).

7.1.4 Intensidad máxima admisible de cortocircuito en la pantalla metálica

La sección de la pantalla será 25 mm^2. La intensidad de cortocircuito máxima se determinará con las siguientes fórmulas:

$$I = Icc \cdot \varepsilon$$

- I ≡ corriente de cortocircuito máxima admisible (A)
- Icc ≡ corriente de cortocircuito adiabática (A)
- ε ≡ factor que contempla las pérdidas de calor en los componentes adyacentes.

- Corriente de cortocircuito adiabática.

$$S^2 = \frac{I_{cc}{}^2 \cdot t}{K^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)} \qquad I^2_{cc} = \frac{1}{t}\left[S^2 \cdot K^2 \cdot In\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)\right]$$

Con:

- S ≡ sección del conductor (mm2)
- t ≡ tiempo de duración del cortocircuito (s)
- Icc ≡ corriente de cortocircuito adiabática (A)
- K ≡ constante dependiente del material conductor. Al= 148 A·s1/2/mm2 y Cu= 226 A·s1/2/mm2
- Θf ≡ temperatura límite de cortocircuito.
- Θi ≡ temperatura límite para servicio continuo.
- β ≡ inverso del coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura del conductor. Al=228 K y Cu = 234,5 K.

$$I_{cc} = \sqrt{\frac{1}{t} \cdot \left[S^2 \cdot K^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)\right]}$$

- Factor debido a las pérdidas de calor en el conductor.

$$\varepsilon = 1 + 0{,}61 \cdot M \cdot \sqrt{t} - 0{,}069 \cdot \left(M \cdot \sqrt{t}\right)^2 + 0{,}0043 \cdot \left(M \cdot \sqrt{t}\right)^3$$

Siendo:

- t ≡ tiempo de duración del cortocircuito (s)
- M:

$$M = \frac{\left(\sqrt{\frac{\sigma_2}{\rho_2}} + \sqrt{\frac{\sigma_3}{\rho_3}}\right)}{2 \cdot \sigma_1 \cdot \delta \cdot 10^{-3}} \cdot F$$

Com:

- σ2 e σ3 ≡ calor específico volumétrico del medio adyacente a la pantalla (J/K·m3)
- ρ2 e ρ3 ≡ Resistividades térmicas del medio adyacente a la pantalla (K·m/W)
- σ1 ≡ calor específico volumétrico de la pantalla (J/K·m3)
- δ ≡ espesor de la pantalla (mm)
- F ≡ 0,7 de acuerdo con IEC 60949

$$M = \frac{\left(\sqrt{\frac{2{,}4 \cdot 10^6}{3{,}5}} + \sqrt{\frac{1{,}7 \cdot 10^6}{5}}\right)}{2 \cdot 3{,}45 \cdot 10^6 \cdot 2{,}6 \cdot 10^{-3}} \cdot 0{,}7 = 0{,}055$$

$$M \cdot \sqrt{t} = 0{,}055$$

$$\varepsilon = 1 + 0{,}61 \cdot M \cdot \sqrt{t} - 0{,}069 \cdot \left(M \cdot \sqrt{t}\right)^2 + 0{,}0043 \cdot \left(M \cdot \sqrt{t}\right)^3 = 1{,}033$$

- Corriente de cortocircuito máxima admisible.

$$I = Icc \cdot \varepsilon = 2.75 \cdot 1{,}033 = 2{,}844\, kA$$

La corriente de cortocircuito máxima admisible en la pantalla es superior al nivel alcanzado en el caso de estudio (2,84kA > 1 kA).

7.1.5 Parámetros de la línea

7.1.5.1 *Cálculo de la resistencia*

La resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura máxima de servicio es:

$$R = Rcc \cdot (1 + ys + yp)$$

siendo:

- R ≡ Resistencia del conductor en corriente alterna Ω/km
- Rcc ≡ resistencia óhmica en c.c. a la temperatura máxima de servicio de 90º C en Ω/km.
- ys ≡ factor de efecto pelicular.
- yp ≡ factor de proximidad.

Los factores son calculados de acuerdo con la norma UNE 21144.

- Factor de efecto pelicular (y_S)

$$y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0{,}8 \cdot x_s^4} \quad \text{tal que } x_s^2 = \frac{8\Pi f}{R_{cc}} \cdot 10^{-7} K_s$$

- "f" es la frecuencia de la corriente de alimentación, en hercios.
- Los valores Ks vienen determinados en la tabla siguiente:

Tabla 15.Eectos pelicular y de proximidad UNE 21144

Tipo de conductor	Secado e impregnado o no	k_S	k_p
Circular, cableado	Sí	1	0,8

La resistencia en corriente continua a una temperatura de operación de 90ºC, la máxima posible para el aislamiento seleccionado (XLPE), es de:

$$R_{cc} = R_0 \cdot [1 + \alpha \cdot [\theta_{max} - 20] = 0{,}1178 \cdot [1 + 4{,}03 \cdot 10^{-3} \cdot 70] = 0{,}1510\ \Omega/km$$

Con ese valor, se procede al cálculo del factor de efecto pelicular:

$$x_S{}^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R_{cc}} \cdot 10^{-7} \cdot K_S = \frac{8 \cdot \pi \cdot 50}{0{,}1510 \cdot 10^{-3}} \cdot 1 \cdot 10^{-7} = 0{,}6927$$

$$x_S = 0{,}8323$$

$$y_s = \frac{x_S^4}{192 + 0{,}8 \cdot x_S^4} = \frac{0{,}83^4}{192 + 0{,}8 \cdot 0{,}83^4} = 0{,}010$$

Factor de efecto proximidad (y_p)

$$y_p = \frac{x_p^4}{192 + 0{,}8\ x_p^4} \cdot \left(\frac{dc}{s}\right)^2 \cdot \left[0{,}312 \cdot \left(\frac{dc}{s}\right)^2 + \frac{1{,}18}{\frac{x_p^4}{192 + 0{,}8\ x_p^4} + 0{,}27}\right]$$

Donde:

- dc = es el diámetro del conductor (mm) = 17,48 mm
- s= es la distancia entre ejes de los conductores (mm)= 32,6 mm

Con estos valores hallados, se obtiene una resistencia de 0,152 ohmios por km.

7.1.5.2 *Cálculo de la reactancia*

La reactancia para el cable elegido se calcula mediante de la siguiente formula:

$$X_L = \omega \cdot L \left[\frac{\Omega}{km}\right]$$

Donde:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

Con:

- f ≡ frecuencia (Hz)

$$L = \left(0{,}05 + 0{,}2 \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot DMG}{d_c}\right)\right) \cdot 10^{-3} \left[\frac{H}{km}\right]$$

Con:

- DMG ≡ distancia media geométrica entre conductores (mm)

$$DMG = \sqrt[3]{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3}$$

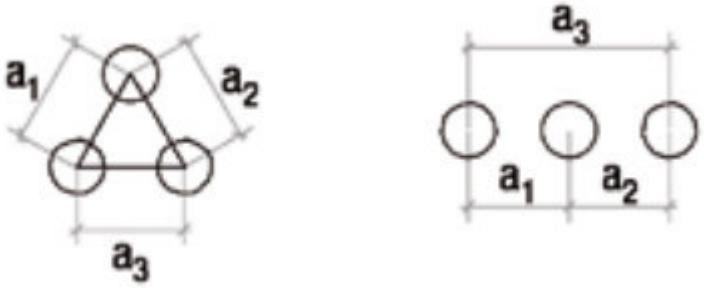


Fig 6. Disposición de circuito

- dc ≡ diámetro del conductor (mm)

Para la línea la reactancia total será de 0,103 ohmios por km

7.1.5.3 *Cálculo de la capacidad*

La reactancia para el cable elegido se calcula mediante de la siguiente formula:

$$C = \frac{0{,}0241 \cdot \varepsilon}{log\left(\frac{D}{d}\right)} \left[\frac{\mu F}{km}\right]$$

Donde:

- ε≡ constante dieléctrica del aislamiento. Tendrá un valor de 2,5 para XLPE y 3 para HEPR.
- D≡ diámetro de la capa aislante (mm)

- d ≡ diámetro del conductor (mm)

Para la línea la capacidad total será de 0,223 µF/km

7.1.6 Caída de tensión

El cálculo de la caída de tensión se realiza mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

donde:

- I ≡ corriente nominal (A)
- R ≡ resistencia del conductor en corriente alterna (Ω/km)
- X ≡ reactancia media para el circuito (Ω/km)
- L ≡ longitud de la línea (km)

Con los valores hallados, el valor en voltios y porcentual de la caída de tensión en el primer tramo es de 29.43 V 0,12% y en el segundo tramo es de 8.18 0,03%

Table 16. Caída de tension

	Caída de tensión (V)	% de caída de tensión
Tramo Soterrado	37.61	0.15

7.1.7 Pérdidas de potencia

El cálculo de las pérdidas producidas en la línea subterránea se realiza a partir de la siguiente fórmula:

$$P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I ≡ corriente nominal (A)
- R ≡ resistencia del conductor en corriente alterna (Ω/km)
- L ≡ longitud de la línea (km).

La pérdida de potencia en el primer tramo subterráneo sería:

Table 17. Perdida de potencia

	Pérdidas de potencia (kW)	% de pérdidas
Tramo soterrado	6.99	0,13

7.1.8 Cálculo de pérdidas dieléctricas

Según la norma UNE 21144, el cálculo de estas pérdidas no debe tenerse en cuenta para el caso objeto de estudio, pues la tensión simple fase-tierra es inferior a la que esta norma para su consideración.

7.1.9 Tensión inducida en las pantallas

7.1.9.1 *Tensión inducida en servicio permanente*

En la configuración solid bonding la corriente de circulación por las pantallas compensa en gran parte la tensión inducida por la circulación de corriente por los conductores, por lo que la tensión inducida en total resulta en general pequeña o, como en este caso, nula al disponerse los conductores en triángulo.

7.1.9.2 *Tensión inducida en cortocircuito trifásico*

Para la configuración solid bonding, en el caso de cortocircuito trifásico sucede lo mismo que con la corriente nominal, no se inducen tensiones debido a la configuración en triángulo de los conductores.

7.1.9.3 *Tensión inducida en cortocircuito monofásico*

Para proceder al estudio de la tensión inducida durante un circuito monofásico es necesario analizar cómo es la instalación.

En el caso de este proyecto, el cable instalado se dispone entre dos subestaciones. Esto hace que la mayor parte de la corriente de defecto retorne por las pantallas, y solo una pequeña fracción retorne por tierra (ε).

La circulación de corriente por las pantallas y en sentido contrario a la corriente de cortocircuito tiene un efecto de apantallamiento que reduce la tensión inducida a lo largo de la pantalla. Por este motivo, este tipo de defecto no provoca sobretensiones importantes en los extremos de las pantallas y no resulta crítico a la hora del dimensionamiento del aislamiento de la cubierta.

Realizando los cálculos correspondientes con las anteriores hipótesis formuladas y considerando una resistencia de puesta a tierra en los extremos de la línea de 20 ohmios y una resistividad del

terreno de 200 ohm·m, se alcanzan unas tensiones inducidas en la línea y en los extremos de la misma de:

$$U_{inducida} = -(R_{pat1} + R_{pat2}) \cdot \varepsilon \cdot I_{ccm} = 27{,}82 \text{ V}$$

$$U_{extremos\ de\ línea} = R_{pat2} \cdot \varepsilon \cdot I_{ccm} = 13{,}91 \text{ V}$$

Donde:

- Rpat1 ≡ resistencia de puesta a tierra en el extremo uno de la línea.
- Rpat2 ≡ resistencia de puesta a tierra en el extremo dos de la línea.
- ε ≡ fracción de la corriente que retorna por tierra.
- Iccm ≡ corriente de defecto de cortocircuito monofásico.

Estas tensiones calculadas en los extremos entre las pantallas y tierra deben ser inferiores al nivel de tensión soportado por la cubierta del cable para garantizar que esta es capaz de soportar la sobretensión provocada por un cortocircuito monofásico.

$$U_{cubierta,50\ Hz} > U_{extremos\ de\ línea}$$

La tensión soportada por la cubierta es 10 kV por lo que no hay posibilidad de daños en la cubierta por las sobretensiones producidas tras un cortocircuito monofásico.

7.1.10 Cuadro resumen de cálculos eléctricos

Table 18. Resumen de cálculos eléctricos

CÁLCULOS ELÉCTRICOS	VALORES
TENSIÓN NOMINAL DE LA LÍNEA (kV)	25
TENSIÓN MÁS ELEVADA (kV)	30
FRECUENCIA (Hz)	50
POTENCIA DE TRANSPORTE (MW)	4,99
INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	345
CAÍDA DE TENSIÓN TOTAL (V)	37.61
CAÍDA DE TENSIÓN (%)	0.15
PÉRDIDA DE POTENCIA TOTAL (kW)	6.99
PÉRDIDA DE POTENCIA (%)	0,13

7.2 Centro de medida

7.2.1 Niveles de corriente de proyecto

Para los diferentes niveles de tensión, se procede a calcular la corriente nominal de los circuitos.

- Nivel de 25 kV.
    - Potencia instalada BESS STAND ALONE LA SELVA : 4,99 kW.
        - Corriente nominal: 115 A.

En cuanto a las potencias de cortocircuito máxima de diseño y de cortocircuito mínima, se han contemplado las siguientes hipótesis para su cálculo:

・Se ha partido del nivel de cortocircuito trifásico y monofásico a tierra para el sistema de 25 kV, proporcionado por E-Distribución Redes Digitales, S.L. Unipersonal en el punto de conexión con la SET LA SELVA:

	Pcc máxima de diseño (MVA)	Pcc mínima (MVA)
Potencia de cortocircuito	1.083	314,32

Las celdas a instalar tendrán un poder de corte de 25 kA, superior por tanto a los valores de cortocircuito indicados por e-Distribución. La red de puesta a tierra se diseña en base al cortocircuito de diseño en el siguiente apartado del presente documento.

7.2.2 Cálculo de Tierras Inferiores

Cuando se produce un defecto a tierra en una instalación de MT, se provoca una elevación del potencial en el circuito de puesta a tierra general a través del cual circulará la intensidad de defecto. Al disiparse dicha intensidad por la red de tierra aparecen en el terreno gradientes de potencial. En el diseño del sistema de puesta a tierra general se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación a las elevaciones de potencial.
- Sobretensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga actuar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

A continuación, se presentan los cálculos justificativos de la malla de puesta a tierra del centro de medida. Para su obtención, se ha supuesto como hipótesis una intensidad de cortocircuito máxima de diseño de 25,01 kA a un nivel de tensión de 25 kV en el punto de conexión la SET LA SELVA.

Atendiendo a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 (Instalaciones de puesta a tierra) y considerando que el terreno está formado principalmente por tierras cultivables, se considerará que la resistividad del terreno es de 150 Ω·m.

Se utilizará el Método de Cálculo de Tierras de UNESA.

7.2.2.1 *Cálculo de las tensiones admisibles*

DISEÑO DE LA MALLA DE TIERRA SEGÚN IEEE80

- **DATOS ELÉCTRICOS DE LA RED.**

- Frecuencia de la red..... 50 Hz
- Relación de impedancias (X''/R) 10
- Temperatura ambiente ..... 35 ºC
- Tiempo de despeje de la falta ..... 0,5 s
- Niveles de tensión existentes ..... 25 kV
- Nivel de tensión en que se produce la falta ..... 25 kV
- Corriente de falta a tierra ..... 25,01 KA
- Factor de proyección 1
- Neutro puesto rígidamente a tierra.

- DATOS DEL TERRENO.

- Espesor de la capa superficial ..... 0,1 m
- Resistividad de la capa superficial ..... 3500 Wm
- Resistividad del terreno ..... 150 Wm

*Nota: la capa superficial cubre la totalidad de la plataforma de la subestación.

- DATOS DE LOS CONDUCTORES DE TIERRA.

- Coeficiente térmico de resistividad a temperatura de referencia 20 ºC (ar) 0,00393 ºC-1
- K0 = 1/a0 (con a0 = Coeficiente térmico de resistividad a 0ºC).....234 º.C
- Resistividad a la temperatura de referencia 20 ºC (rr) ..... 1,72 mW/cm

- Factor de capacidad térmica (TCAP)..... 3,42 J/cm3/ºC
- Temperatura máxima permisible ..... 300 ºC

- DATOS GEOMÉTRICOS.

- Profundidad de la malla (h) ..... 0,50 m
- Superficie total ocupada por la malla de tierra .....14,42m^2
- Longitud del perímetro de la malla.....15,30 m
- Longitud del lado mayor de la malla.....4,29 m
- Longitud del lado menor de la malla .....3,36 m
- Distancia máxima entre dos puntos de la malla .....5,45 m
- Número de conductores paralelos al lado mayor.....0,00
- Número de conductores paralelos al lado menor.....0,00
- Espaciado medio entre conductores paralelos.....4,29 m
- Espaciado máximo entre conductores paralelos.....4,29 m
- Longitud total de conductor.....13,36 m
- Número de picas a lo largo del perímetro de la malla 8,00
- Longitud de cada una de las picas perimetrales .....16,00 m
- Número de picas interiores 0,00
- Longitud de cada una de las picas interiores .....0,00 m

- DATOS DE LAS LÍNEAS.

- Número de alimentadores 1
- Número de líneas de distribución 1
- Factor de división de la corriente de falta según IEEE 80..... 0,21

- DETERMINACIÓN DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_F = D_f \cdot I_f \cdot C_p$$

I_F corriente asimétrica efectiva de falta

Donde:

D_F: 1,0313 Factor de decremento según IEEE80

I_f : 25,0108137 Corriente de cortocircuito en kA

Cp: 1 Factor de proyección

I_F: 25,7946499 kA

$$A = \frac{I_F}{\sqrt{\left[\frac{TCAP \quad X \ 10^{-4}}{t_c \, \alpha_r \, \rho_r}\right] \ln\left[\frac{K_o + T_m}{K_o + T_a}\right]}}$$

Donde:

A Área del Conductor en mm2 97,93 mm2

IF Corriente asimétrica efectiva de falta 25,79 kA

tc Tiempo de duración de la corriente de falta en segundos 0,50 s

αr Coeficiente térmico de resistividad en 1/ºC 0,00393 ºC-1

ρr Resistividad relativa del cobre 1,72 mW/cm

TCAP Factor de capacidad térmica del conductor 3,42 J/cm3/ºC

Tm Temperatura máxima permisible en el conductor 300 ºC

Ta Temperatura ambiente promedio del sitio 35 ºC

K0 Inverso del coeficiente térmico de resistividad a 0 ºC 234

La selección elegida para los conductores de puesta a tierra es:

A= 121,2 mm2

- DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES CRÍTICAS TOLERABLES POR EL CUERPO HUMANO

TENSIÓN DE PASO Y TENSIÓN DE CONTACTO SEGÚN IEEE80

Factor de reducción de la resitividad de la capa superficial:

$$C_S = 1 - \frac{0.09 * \left(1 - \frac{\rho}{\rho_S}\right)}{2 h_S + 0.09}$$

Donde:

Cs: Factor de disminución de la capa superficial 0,70

ρ Resistividad del Terreno 150,00 Ωm

ρs Resistividad de la capa de acabado 3500,00 Ωm

hs Espesor de la capa de acabado 0,1 m

ts Tiempo de exposición a la corriente de falta 0,5 s

Cálculo de la tensión de contacto crítica admisible

$$E_{touch\ 70\ kg} = (1000 + (1.5 \times C_s \times \rho_s)) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

$E_{contacto}$= 1041,44272 V

Cálculo de la tensión de paso crítica admisible

$$E_{step\ 70\ kg} = \left(1000 + (6 \times C_s \times \rho_s)\right) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

E_{paso}= 3499,67628 V

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA SEGÚN IEEE80

Donde:

$$R_g = \rho\left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}}\left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20/A}}\right)\right]$$

Rg Resistencia de malla de tierra 15,38 Ω

ρ Resistividad del Terreno 150,00 Ωm

A Área ocupada por la malla de tierra en m2 14,42 m2

LT Longitud total de conductores enterrados 13,36 m

h profundidad de la malla en m 0,50 m

- DETERMINACIÓN DE LA CORRIENTE DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_g = S_f I_f$$

Ig Corriente simétrica de la Red de Tierras

5,25 kA

Sf Factor de división de la corriente de falta según IEEE80 0,21

If Corriente de falta 25,01 Ka

- DETERMINACIÓN DE LA CORRIENTE MÁXIMA DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_G = D_f I_g C_p$$

IG Corriente máxima en la red de tierras 5,42 kA

DF Factor de decremento 1,03

Ig Corriente simétrica de red de tierras 5,25 kA

Cp Factor de proyección 1,00

- DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA TENSIÓN EN LA RED RELATIVA A TIERRA REMOTA SEGÚN IEEE80

$$GPR = R_g I_G$$

GPR Potencial de la malla relativa a tierra remota: 83,33 kV

Rg Resistencia de malla de tierra de la SET: 15,38 Ω

IG Corriente máxima en la red de tierra 5,42 kA

DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA DE CONTACTO DURANTE LA FALTA SEGÚN IEEE80

$$E_m = \frac{K_m \times K_i \times \rho \times I_G}{L_m}$$

Donde:

Em Tensión máxima de contacto 934,19 V

ρ Resistencia promedio del terreno en Ωm 150,00 Ωm

Km Factor de espaciado de la malla 0,85

Ki Factor de corrección por geometría en forma de malla 0,90

IG Corriente máxima en la red de tierras 5416,88 A

Lm Longitud efectiva de cable y pica para tensión de retícula 670,28 m

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{K_{ii}}{K_h}\ln\left(\frac{8}{\pi(2n-1)}\right)\right]$$

Donde:

Km Factor de espaciado de la malla 0,85

D Espaciamiento entre conductores paralelos 4,29 m

d 0,01 m

h Profundidad de enterramiento de la malla 0,50 m

Kii Factor de corrección, picas en las esquinas de la malla 1,00

Kh Factor de enterramiento de la malla 1,22

n Factor de geometría 1,75

Diámetro de los conductores de la malla

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_o}}$$

Donde:

DISEÑO DE LA MALLA DE TIERRA SEGÚN IEEE80

- DATOS ELÉCTRICOS DE LA RED.

- Frecuencia de la red.....50 Hz
- Relación de impedancias (X''/R) 10
- Temperatura ambiente .....35 ºC
- Tiempo de despeje de la falta .....0,5 s
- Niveles de tensión existentes.....25 kV
- Nivel de tensión en que se produce la falta .....25 kV
- Corriente de falta a tierra .....25,01 KA
- Factor de proyección 1
- Neutro puesto rígidamente a tierra.

- DATOS DEL TERRENO.

- Espesor de la capa superficial ..... 0,1 m
- Resistividad de la capa superficial .....3500 Wm
- Resistividad del terreno .....150 Wm

*Nota: la capa superficial cubre la totalidad de la plataforma de la subestación

- DATOS DE LOS CONDUCTORES DE TIERRA.

- Coeficiente térmico de resistividad a temperatura de referencia 20 ºC (a) 0,00393 ºC-1
- K0 = 1/a0 (con a0 = Coeficiente térmico de resistividad a 0ºC) .....234 ºC
- Resistividad a la temperatura de referencia 20 ºC (rr) .....1,72 mW/cm
- Factor de capacidad térmica (TCAP) 3,42 J/cm3/ºC
- Temperatura máxima permisible .....300 ºC

- DATOS GEOMÉTRICOS.

- Profundidad de la malla (h) ..... 0,50 m
- Superficie total ocupada por la malla de tierra.....14,42m^2
- Longitud del perímetro de la malla..... 15,30 m

- Longitud del lado mayor de la malla..... 4,29 m
- Longitud del lado menor de la malla ..... 3,36 m
- Distancia máxima entre dos puntos de la malla ..... 5,45 m
- Número de conductores paralelos al lado mayor..... 0,00
- Número de conductores paralelos al lado menor..... 0,00
- Espaciado medio entre conductores paralelos..... 4,29 m
- Espaciado máximo entre conductores paralelos..... 4,29 m
- Longitud total de conductor..... 13,36 m
- Número de picas a lo largo del perímetro de la malla 8,00
- Longitud de cada una de las picas perimetrales ..... 16,00 m
- Número de picas interiores 0,00
- Longitud de cada una de las picas interiores ..... 0,00 m

- DATOS DE LAS LÍNEAS.

- Número de alimentadores 1
- Número de líneas de distribución 1
- Factor de división de la corriente de falta según IEEE 80..... 0,21

- DETERMINACIÓN DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_F = D_f \cdot I_f \cdot C_p$$

.

IF corriente asimétrica efectiva de falta

Donde:

DF 1,0313 Factor de decremento según IEEE80

If 25,0108137 Corriente de cortocircuito en kA

Cp 1 Factor de proyección

IF 25,7946499 kA

$$A = \frac{I_F}{\sqrt{\left[\frac{TCAP \quad X \ 10^{-4}}{t_c \, \alpha_r \, \rho_r}\right] \ln\left[\frac{K_o + T_m}{K_o + T_a}\right]}}$$

Donde:

A Área del Conductor en mm2 97,93 mm2

IF Corriente asimétrica efectiva de falta 25,79 kA

tc Tiempo de duración de la corriente de falta en segundos 0,50 s

αr Coeficiente térmico de resistividad en 1/ºC 0,00393 ºC-1

ρr Resistividad relativa del cobre 1,72 mW/cm

TCAP Factor de capacidad térmica del conductor 3,42 J/cm3/ºC

Tm Temperatura máxima permisible en el conductor 300 ºC

Ta Temperatura ambiente promedio del sitio 35 ºC

K0 Inverso del coeficiente térmico de resistividad a 0 ºC 234

La selección elegida para los conductores de puesta a tierra es:

A= 121,2 mm2

DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES CRÍTICAS TOLERABLES POR EL CUERPO HUMANO

TENSIÓN DE PASO Y TENSIÓN DE CONTACTO SEGÚN IEEE80

Factor de reducción de la resistividad de la capa superficial:

$$C_S = 1 - \frac{0.09 * \left(1 - \frac{\rho}{\rho_S}\right)}{2 h_S + 0.09}$$

Donde:

Cs Factor de disminución de la capa superficial 0,70

ρ Resistividad del Terreno 150,00 Ωm

ρs Resistividad de la capa de acabado 3500,00 Ωm

hs Espesor de la capa de acabado 0,1 m

ts Tiempo de exposición a la corriente de falta 0,5 s

Cálculo de la tensión de contacto crítica admisible

$$E_{touch\ 70\,kg} = (1000 + (1.5 \times C_s \times \rho_s)) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

$E_{contacto}$= 1041,44272 V

Cálculo de la tensión de paso crítica admisible

$$E_{step\ 70\,kg} = \left(1000 + (6 \times C_s \times \rho_s)\right) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

E_{paso}= 3499,67628 V

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA SEGÚN IEEE80

$$R_g = \rho\left[\frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}}\left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20/A}}\right)\right]$$

Donde:

Rg Resistencia de malla de tierra 15,38 Ω

ρ Resistividad del Terreno 150,00 Ωm

A Área ocupada por la malla de tierra en m2 14,42 m2

LT Longitud total de conductores enterrados 13,36 m

h profundidad de la malla en m 0,50 m

$$I_g = S_f I_f$$

Ig Corriente simétrica de la Red de Tierras

5,25 kA

Sf Factor de división de la corriente de falta según IEEE80 0,21

If Corriente de falta 25,01 kA

DETERMINACIÓN DE LA CORRIENTE MÁXIMA DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_G = D_f I_g C_p$$

IG Corriente máxima en la red de tierras 5,42 kA

DF Factor de decremento 1,03

Ig Corriente simétrica de red de tierras 5,25 kA

Cp Factor de proyección 1,00

DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA TENSIÓN EN LA RED RELATIVA A TIERRA REMOTA SEGÚN IEEE80

$$GPR = R_g \, I_G$$

GPR Potencial de la malla relativa a tierra remota 83,33 kV

Rg Resistencia de malla de tierra de la SET 15,38 Ω

IG Corriente máxima en la red de tierra 5,42 kA

DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA DE CONTACTO DURANTE LA FALTA SEGÚN IEEE80

$$E_m = \frac{K_m \times K_i \times \rho \times I_G}{L_m}$$

Donde:

Em Tensión máxima de contacto 934,19 V

ρ Resistencia promedio del terreno en Ωm 150,00 Ωm

Km Factor de espaciado de la malla 0,85

Ki Factor de corrección por geometría en forma de malla 0,90

IG Corriente máxima en la red de tierras 5416,88 A

Lm Longitud efectiva de cable y pica para tensión de retícula 670,28 m

$$K_m = \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{K_{ii}}{K_h}\ln\left(\frac{8}{\pi(2n-1)}\right)\right]$$

Donde:

Km Factor de espaciado de la malla 0,85

D Espaciamiento entre conductores paralelos 4,29 m

d 0,01 m

h Profundidad de enterramiento de la malla 0,50 m

Kii Factor de corrección, picas en las esquinas de la malla 1,00

Kh Factor de enterramiento de la malla 1,22

n Factor de geometría 1,75

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_o}}$$

Donde:

Kh Factor de enterramiento de la malla 1,22

h Profundidad de enterramiento de la malla 0,50 m

ho Referencia de profundidad de la malla 1,00 m

$$L_m = L_C + \left[1.55 + 1.22\left(\frac{L_r}{\sqrt{L^2_x + L^2_y}}\right)\right] L_R$$

Donde:

Lm Longitud efectiva de cable y pica para tensión de retícula 670,28 m

Lc Longitud total del cable enterrado 13,36 m

Lr Longitud promedio de cada pica de tierra 16,00 m

LR Longitud total de picas enterradas 128,00 m

Lx Máxima longitud total de la malla en eje X 4,29 m

Ly Máxima longitud total de la malla en eje Y 3,36 m

n Factor de geometría 1,75

$$n = n_a n_b n_c n_d$$

$$n_a = \frac{2L_c}{L_p}$$

na= 1,7464

$$n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4\sqrt{A}}}$$

nb= 1,0037

$$n_c = \left[\frac{L_x L_y}{A} \right]^{\frac{0.7A}{LxLy}}$$

nc= 0,9999

$$n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^{\,2} + L_y^{\,2}}}$$

nd= 1,0000

Donde:

L_p: Longitud del perímetro de la malla 15,30 m

A: Área ocupada por la malla de tierras 14,42 m2

D_m: Distancia máxima entre 2 puntos cualquiera de la malla de tierra 5,45 m

Donde:

$$K_i = 0.644 + 0.148 \cdot n$$

Donde:

K_i: Factor de corrección por geometría en forma de malla 0,90

n Factor de geometría 1,75

- **DETERMINACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA DE PASO DURANTE LA FALTA SEGÚN IEEE80**

$$E_s = \frac{K_s \times K_i \times \rho \times I_G}{L_s}$$

Donde:

E_s:Tensión máxima de paso 2291,23 V

K_s: Factor de espaciamiento para el voltaje de paso 0,37

K_i: Factor de corrección por geometría en forma de malla 0,90

P: Resistividad promedio del terreno en Ωm 150,00 Ωm

I_G: Corriente máxima en la red de tierras en A 5416,88 A

Ls Longitud efectiva del cable y pica para tensión de paso en metros 118,82 m

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D}\left(1 - 0.5^{n-2}\right)\right]$$

Donde:

Ks Factor de espaciamiento para el voltaje de paso 0,37

D Espaciamiento entre conductores paralelos 4,29 m

h Profundidad de enterramiento de la malla 0,50 m

n Factor de geometría 1,75

$$L_s = 0.75\ L_c + 0.85\ L_R$$

Donde:

Ls Longitud efectiva del cable y pica para tensión de paso 118,82 m

LC Longitud total del cable enterrado 13,36 m

LR Longitud total de picas enterradas en m 128,00 m

CRITERIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO SEGÚN IEEE80

1.- Tensión de paso:

Es = 2291,23 < UP = 3499,68 V **Se cumple.**

2.- Tensión de contacto:

Em = 934,19 < UC = 1041,44 V **Se cumple.**

- **VALORES ADMISIBLES DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO (Según ITC-RAT 13).**

Tensión de contacto máximo admisible

$$U_c = U_{ca}\left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2\,Z_B}\right] = U_{ca}\left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5\rho_S}{1000}\right]$$

Tensión de paso máxima admisible

$$U_p = U_{pa}\left[1+\frac{2R_{a1}+2R_{a2}}{Z_B}\right] = 10\,U_{ca}\left[1+\frac{2R_{a1}+6\rho_S}{1000}\right]$$

U_{ca} = 204 V

Donde:

Uca valor admisible de la tensión de contacto.

Z_B resistencia del cuerpo humano de 1000 Ω

R_{a1} resistencia del calzado 2000 Ω

ρs resistividad superficial aparente del terreno Ωm

$$C_S = 1-0{,}106\cdot\left(\frac{1-\frac{\rho}{\rho^*}}{2h_S+0{,}106}\right)$$

Coeficiente de reducción de la resistividad de la capa superficial

CS = 0,6684

rs = 2339,54 Wm

Donde:

Cs Coeficiente de reducción de la resistividad de la capa superficial hs espesor de la capa superficial en metros

ρ resistividad del terreno natural

ρ* resistividad de la capa superficial

1.- Tensión de contacto admisible

U_C = 1123,90 V

2.- Tensión de paso admisible

U_P = 38836,00 V

- CRITERIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO (Según ITC-RAT 13).

1.- Tensión de paso:

Es = 2291,23 < UP = 38836,00V V

Se cumple el Reglamento

2.- Tensión de contacto:

Em = 934,19 < UC = 1123,90 V.

Se cumple el Reglamento.

Para cumplir con el requisito de la tensión de contacto aplicada a las personas, establecidas en la ITC-RAT 13, se adoptarán las medidas adicionales siguientes, que hacen que dicha tensión de contacto sea cero.

- Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior del centro de medida, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del centro de medida mediante soldadura por fusión aluminotérmica.
- Las paredes, tapas, puertas y rejillas que den al exterior del centro, se conectarán a la puesta a tierra de protección.

7.2.3 Estudio de campos electromagnéticos

7.2.3.1 *Introducción*

En la actualidad es prácticamente imposible evitar la exposición a las radiaciones electromagnéticas. El gran desarrollo experimentado en los últimos años por la tecnología de los sistemas de comunicación ha provocado el aumento de aplicaciones en radio, televisión, satélites, líneas telefónicas, radares, antenas, teléfonos móviles, etc.

Cuando se menciona la contaminación electromagnética o electro-polución, se habla de la contaminación producida por los campos eléctricos y electromagnéticos, como consecuencia de la multiplicidad de aparatos eléctricos y electrónicos que se utilizan en el día a día.

Son radiaciones invisibles para el ojo humano, pero perfectamente detectable por aparatos de medida específicos.

7.2.3.2 *Objeto*

El objeto del presente estudio es estudiar la incidencia de los campos magnéticos mediante el cálculo de los niveles máximos que puedan alcanzarse en el centro de medida, para dar cumplimiento al RD 337/2014
(Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión), donde se indica que se deberán realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.
El alcance comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que puedan alcanzarse en dicho entorno haciendo una evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente, para asegurar las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

7.2.3.3 *Legislación*

- RD 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Corrección de errores del Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- ‧ RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23.

7.2.3.4 *Ámbitos de aplicación*

Se aplica a las emisiones de energía en forma de ondas electromagnéticas, que se propagan por el espacio sin guía artificial, y que sean producidas por estaciones radioeléctricas.

7.2.3.5 *Límites de exposición a las emisiones*

Los límites establecidos se cumplirán en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas y en la exposición a las emisiones de los equipos terminales.
Restricciones básicas: dependiendo de la frecuencia, se emplearán las siguientes cantidades físicas:

- Entre 0 y 1 Hz se proporcionan restricciones básicas de la inducción magnética para campos magnéticos estáticos (0 Hz) y de la densidad de corriente para campos variables en el tiempo de 1 Hz, con el fin de prevenir los efectos sobre el sistema cardiovascular y el sistema nervioso.
- Entre 1 Hz y 10 MHz se proporciona restricciones básicas de la densidad de corriente para prevenir los efectos sobre las funciones del sistema nervioso. Este es el ámbito de aplicación de este estudio ya que la frecuencia de la corriente generada son 50 Hz.

Las restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos dentro del ámbito de la instalación estudiada es el siguiente:

Table 20: Restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m²) rms	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR localizado (cabeza y tronco W/kg)	SAR localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m²)
4-1.000 Hz	-	2	-	-	-	-

7.2.3.6 *Niveles de referencias*

Los niveles de referencia para limitar la exposición se obtienen a partir de las restricciones básicas, presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con el individuo expuesto, con lo que se obtiene un máximo de protección.
Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos:

Table 212: Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (µT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m²)
0,025-0.8 kHz	250/f	4/f	5/f	-

La densidad de flujo magnético o inducción magnética es una magnitud vectorial (B) que da lugar a una fuerza que actúa sobre cargas en movimiento, y se expresa en (T)

En espacios libre y en materiales biológicos, la densidad de flujo o inducción magnética y la intensidad de campo magnético se pueden intercambiar utilizando la equivalencia de 1 µT = 4 π·10-7 A/m.

Para el caso que nos ocupa y considerando que la frecuencia de red es de 0,05 kHz, los límites máximos de

referencia son los siguientes:

・Intensidad de campo E = 5000 V/m

・Intensidad de campo H = 80 A/m

・Campo Magnético B = 100 µT.

7.2.4 Definiciones

Los campos eléctricos tienen su origen en diferencias de tensión: cuanto más elevada sea la tensión, más fuerte será el campo resultante. Un campo eléctrico existe aunque no haya corriente.

El campo eléctrico E se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo en kV/m.

Los campos magnéticos tienen su origen en las corrientes eléctricas: una corriente más fuerte da como resultado un campo magnético más fuerte. También se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes. La intensidad de campo magnético H en un punto dado del espacio se define como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto, y se expresa en amperios por metro (A/m).

Así pues, el campo eléctrico existe siempre que haya cargas eléctricas, mientras que sólo hay campo magnético cuando esas cargas están en movimiento, es decir, cuando hay un flujo de corriente eléctrica. Es más habitual representar el campo magnético mediante la inducción magnética o densidad de flujo magnético B.

Este término se relaciona con H mediante la permeabilidad magnética µ:

$B = \mu H$

La unidad de medida del campo magnético en el Sistema Internacional de unidades es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el microtesla (μT). En algunos países se utiliza también el Gauss (G). Las equivalencias son las siguientes:

1 T = 10.000 G

Una de las propiedades del campo electromagnético es transmitir energía a grandes distancias por medio de ondas, en ausencia de cualquier medio material. Esta energía se asocia con el producto vectorial del campo eléctrico y del magnético. Dicho producto se denomina vector de Poynting (S) y representa la densidad de flujo de energía de una onda electromagnética por unidad de tiempo.

La longitud de onda y la frecuencia determinan otra característica importante de los campos electromagnéticos. Las ondas electromagnéticas son transportadas por partículas llamadas cuantos de luz. Los cuantos de luz de ondas con frecuencias más altas (longitudes de onda más cortas) transportan más energía que los de las ondas de menor frecuencia (longitudes de onda más largas).

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja (50 Hz), lo que se denomina 'frecuencia industrial', dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse, lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

7.2.5 Medidas para limitar las emisiones

En el diseño de la instalación se consideran los siguientes aspectos que producen una reducción en las emisiones con respecto a no tenerlos en cuenta. Son los siguientes:

- Las zanjas de cables se plantean por el interior de la instalación, alejadas en lo posible de los cerramientos para reducir el campo trasladado al exterior.
- En la medida de lo posible se distribuirán las acometidas de los cables en diferentes puntos para evitar concentraciones de campo.
- Los cables subterráneos salientes cuentan con una pantalla metálica que atenúa su campo eléctrico, y se agruparán por ternas de forma que el campo magnético generado se compense.

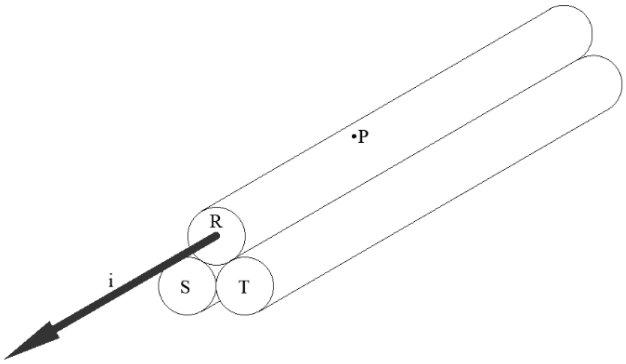
7.2.6 Cálculo de campos electromagnéticos

7.2.6.1 *Consideraciones de cálculo*

Para la obtención de los resultados se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio se realiza para la zona exterior del centro de medida.
- Se consideran como fuentes principales de campo magnético los equipos y cables eléctricos existentes

dentro del centro de medida, no considerándose los equipos eléctricos o instalaciones ajenas o exteriores al recinto del centro de medida, salvo las correspondientes a la propia instalación.
En la parte de interior se incluye una serie de celdas blindadas de 25 kV que permite la medida, maniobra y la protección de la red de esta tensión.
En este apartado, se justifica el campo magnético creado por un conjunto de 3 cables unipolares trenzados para una línea trifásica de media tensión a 25 kV, en un punto P situado en la parte exterior de la envolvente de uno de los circuitos.



El campo magnético generado en el Punto P, será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$\boldsymbol{BP} = \Sigma \boldsymbol{BP,i} = \boldsymbol{BP,R} + \boldsymbol{BP,S} + \boldsymbol{BP,T}$$

Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$BP,R = \mu \cdot \frac{iR}{2\pi r}$$

$$BP,S = \mu \cdot \frac{iS}{2\pi d}$$

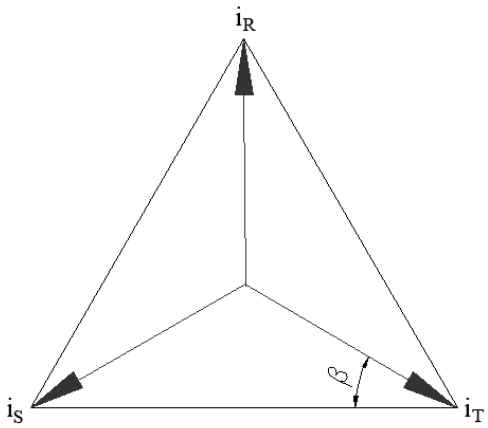
$$BP,T = \mu \cdot \frac{i\,T}{2\pi d}$$

Donde:

iR, iS , $i\,T$ = Intensidades circulantes por las fases R, S, T.

μ = Permeabilidad electromagnética del vacío (se aproxima al valor de la del aire $4\pi \cdot 10{-}7\ N \cdot A{-}2$.

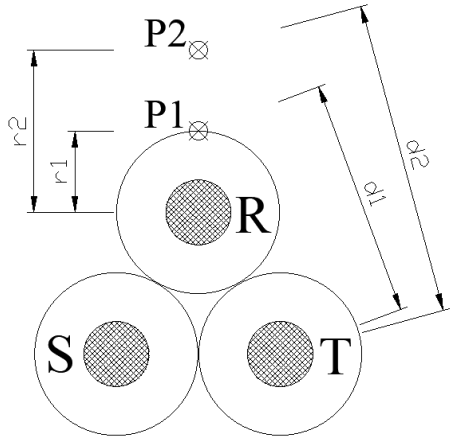
r, d = Distancias del conductor al punto de medida.



Teniendo en cuenta que β = 30º:

$$iS = iT = -iR \times sin\,30 = -iR$$

A continuación, se observa el diagrama donde se muestra el campo resultante sobre el punto P



Se ha considerado una sección perpendicular al trazado de las líneas subterráneas de 25 kV que unen la planta BESS STAND ALONE LA SELVA con la celda de entrada de línea que se encuentra en el interior del centro de medida. La canalización de media tensión consiste en 1 cables por fase de 240 mm2 por alimentación de la celda de llegada.

Las posiciones blindadas de 25 kV no van a contribuir de forma importante al campo magnético exterior al centro de medida debido a que por su construcción se favorece la circulación de corrientes parásitas por su envolvente y que son las responsables de reducir de forma efectiva el campo magnético emitido por el conjunto.

7.2.6.2 *Conclusiones*

Habiendo realizado los análisis pertinentes en cuanto a la actividad del centro de medida en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, se ha llegado a la conclusión de que los valores de radiación emitidos están por debajo de los límites técnicos admisibles, cumpliendo por tanto las normativas nacional e internacional en lo relativo a emisiones magnéticas en el exterior de las instalaciones.

Tras la ejecución del centro de medida y durante las pruebas de puesta en marcha, se realizarán mediciones de campo electromagnético en el exterior del centro de medida para comprobar los niveles según RD 1066/2001.

8 DISTANCIA DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

8.1 Tramo soterrado

8.1.1 Normas generales sobre proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de A.T deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

8.1.1.1 *Otros cables de energía eléctrica*

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

8.1.1.2 *Cables de telecomunicación*

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente

instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

8.1.1.3 *Canalizaciones de agua*

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

8.1.1.4 *Canalizaciones de gas*

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria para colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

8.1.2 Normas Generales sobre cruzamientos

8.1.2.1 *Calles, caminos y carreteras:*

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., se realizarán canalizaciones entubadas. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6m Los tubos de la canalización estarán hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitación. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

8.1.2.2 *Ferrocarriles:*

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasaran las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

8.1.2.3 *Otros cables de energía eléctrica:*

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

8.1.2.4 *Cables de telecomunicación:*

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

8.1.2.5 *Canalizaciones de agua:*

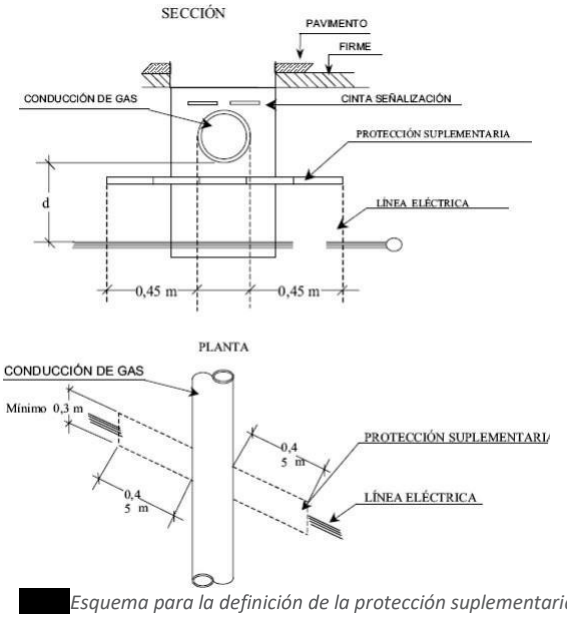
La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

8.1.2.6 *Canalizaciones de gas:*

En los cruces de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



Esquema para la definición de la protección suplementaria

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

8.1.2.7 *Conducciones de alcantarillado:*

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

8.1.2.8 *Depósitos de carburante*

Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y

que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

8.1.3 Cruzamientos y paralelismos

8.1.3.1 *Cruzamientos*

Los tramos soterrados de la línea presentan cruzamientos con varias líneas eléctricas aéreas propiedad de E-Distribución y REE. Todos los cruzamientos se harán de acuerdo con la normativa anteriormente expuesta.

8.1.3.2 *Paralelismo*

Además, se presenta un paralelismo con la poligonal del proyecto propiedad de EWD Energy FV I S.L, el cual se hará de acuerdo con la normativa anteriormente expuesta.

9 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERIAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA

Esta línea afecta a los siguientes Organismos Administrativos:

- Ayuntamiento de La Selva del Camp
- REE-Redeia
- E-Distribuciòn Redes Digitales S.L.U
- EWD Energy FV l S.L.
- ACA-Agencia catalana de l’aigua

10 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este proyecto se realizarán en un plazo máximo de cuatro meses (4 meses), a contar a partir del siguiente a la obtención de la última autorización requerida.

		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
LÍNEA SOTERRADA					
Replanteo	1 mes				
Excavación de zanjas	1 mes				
Tendido de cable	2 meses				
Cierre de zanjas	1 mes				
Realización pruebas aislamiento	1 mes				
PRUEBAS, PEM Y ENERGIZACIÓN	1 mes				

Madrid, diciembre de 2024

Jose Antonio Valle Fernández

Ingeniero Industrial

Nº Colegiado: 3086

Proyecto técnico administrativo para la solicitud de Autorización Administrativa de Construcción

Línea De Evacuación 25 kV BESS STAND ALONE LA SELVA 4.99 MW

Término municipal: La Selva Del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

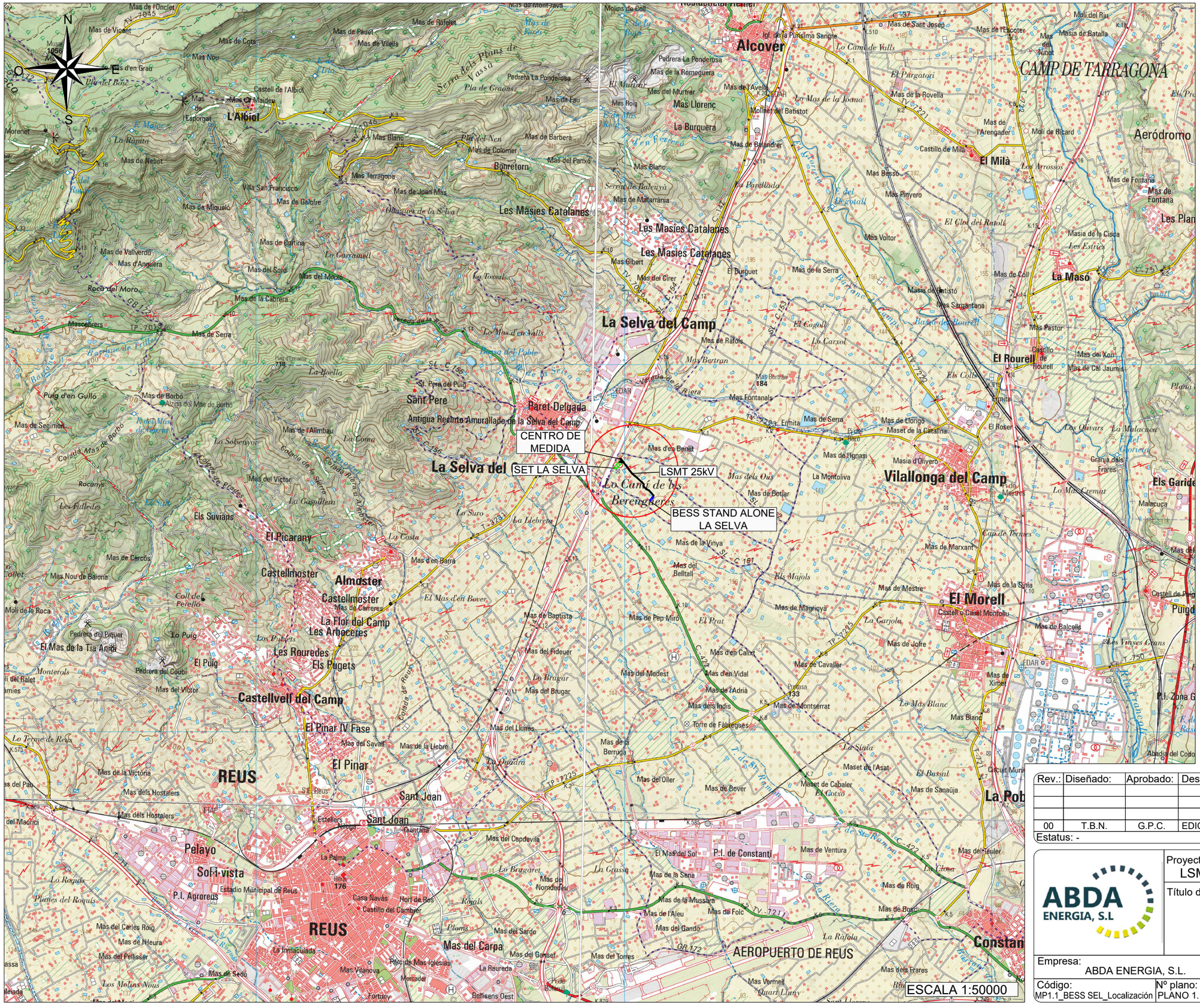
Diciembre 2024 - Ed00

Anexo 1: Planos

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	T.B.N	G.P.C.	JA.V.F	12/2024
-	-	-	-	-

Planos

1. Localización
2. Emplazamiento
3. Planta general
4. Planta longitudinal
5. Perfil longitudinal
6. Planta catastral
7. Sección Zanjas
8. Detalle bandeja
9. Centro de medida

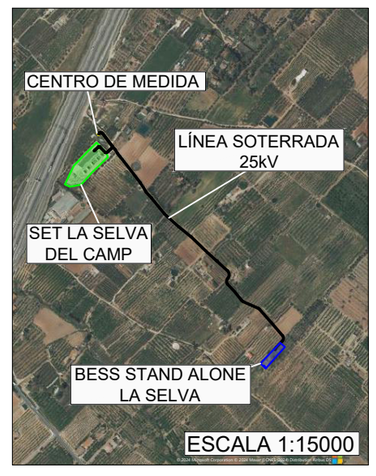






LEYENDA

- BESS STAND ALONE LA SELVA
- LÍNEA SOTERRADA 25 KV
- SET LA SELVA
- CENTRO DE MEDIDA



Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

ABDA ENERGIA, S.L

Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano:
LOCALIZACIÓN

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP1.1_BESS SEL_Localización	PLANO 1.1	01 de 01	A3	S/P	12/2024	00







LEYENDA

- BESS STAND ALONE LA SELVA
- LÍNEA SOTERRADA 25 KV
- SET LA SELVA
- CENTRO DE MEDIDA
- LÍMITE TÉRMINOS MUNICIPALES

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

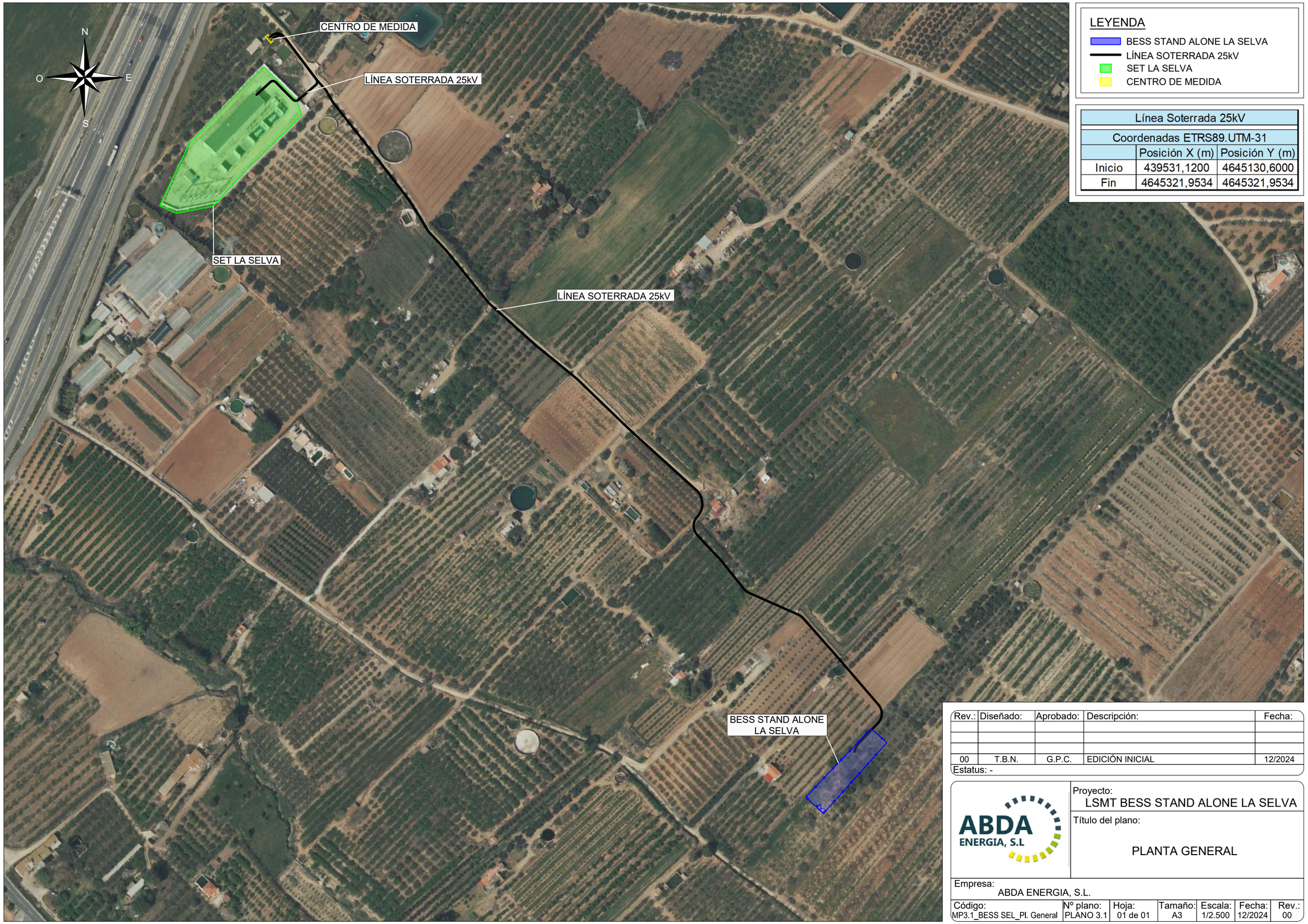
ABDA ENERGIA, S.L

Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano:
EMPLAZAMIENTO

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP2.1_BESS SEL_Emplazamient.	PLANO 2.1	01 de 01	A3	1:25000	12/2024	00



LEYENDA

- BESS STAND ALONE LA SELVA
- LÍNEA SOTERRADA 25kV
- SET LA SELVA
- CENTRO DE MEDIDA

Línea Soterrada 25kV		
Coordenadas ETRS89.UTM-31		
	Posición X (m)	Posición Y (m)
Inicio	439531,1200	4645130,6000
Fin	4645321,9534	4645321,9534

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

ABDA ENERGIA, S.L

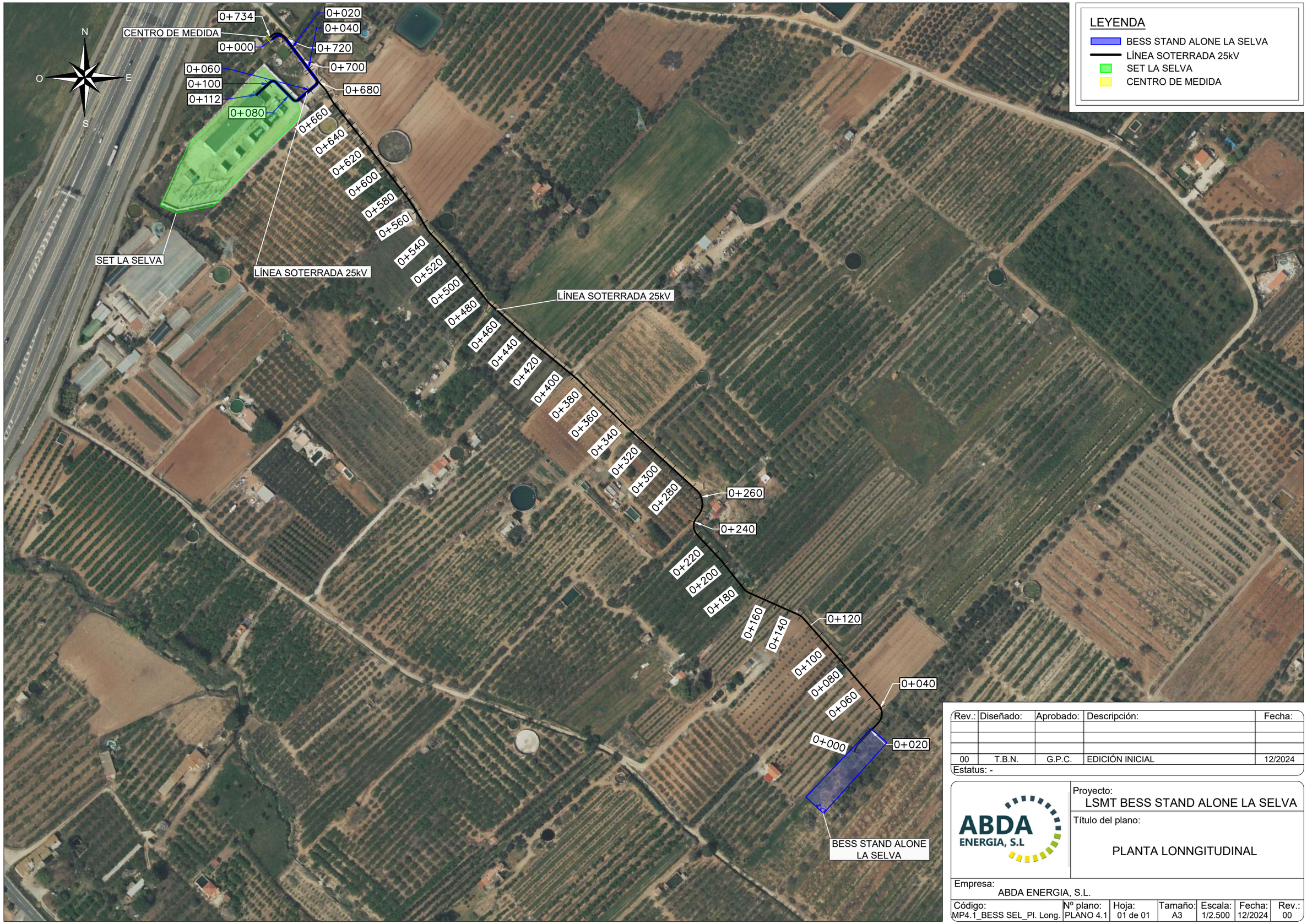
Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano:

PLANTA GENERAL

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP3.1_BESS SEL_Pl. General	PLANO 3.1	01 de 01	A3	1/2.500	12/2024	00



Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

ABDA ENERGIA, S.L

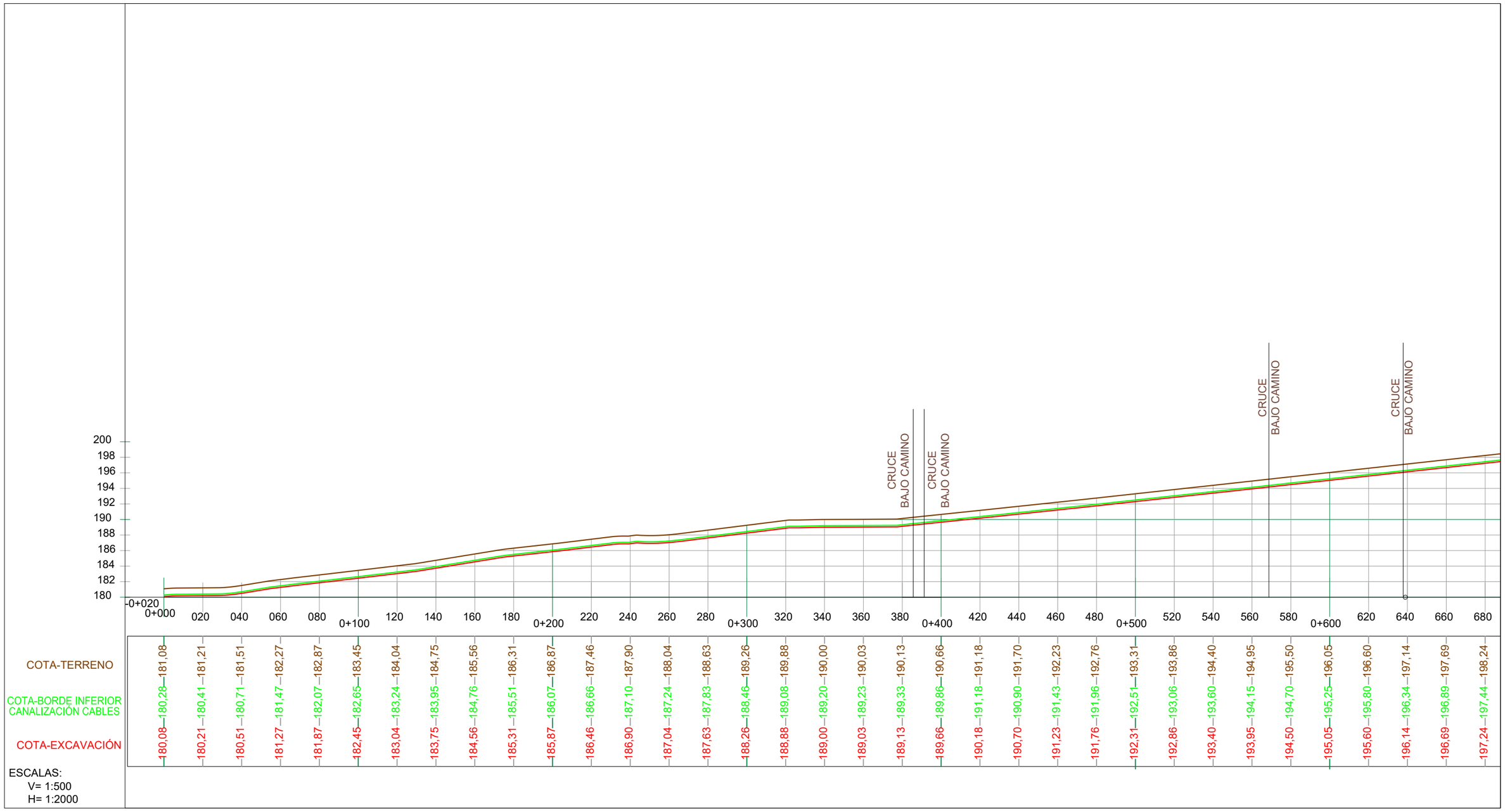
Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

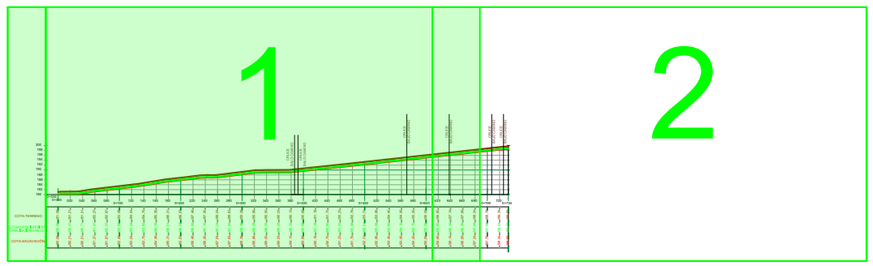
Título del plano:

PLANTA LONNGITUDINAL

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP4.1_BESS SEL_Pl. Long.	PLANO 4.1	01 de 01	A3	1/2.500	12/2024	00





ESCALA 1:5000

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

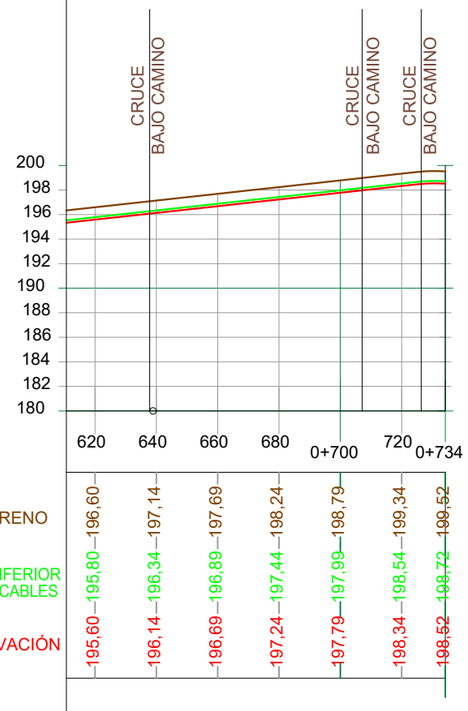
ABDA ENERGIA, S.L

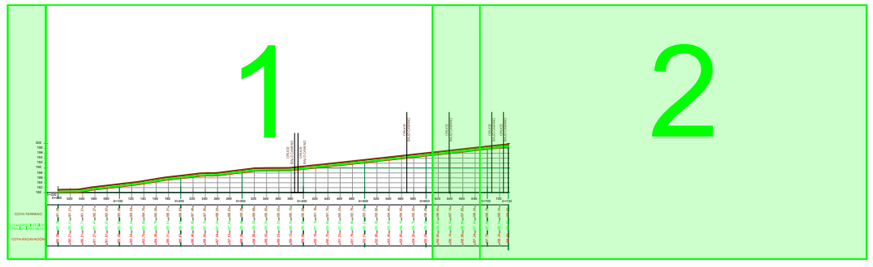
Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano:
LÍNEA SOTERRADA 25kV
PERFIL LONGITUDINAL
TRAMO CS A CENTRO DE MEDIDA

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP5.1_BESS SEL_Perfil Long	PLANO 5.1	01 de 03	A3	S/P	12/2024	00





ESCALA 1:5000

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

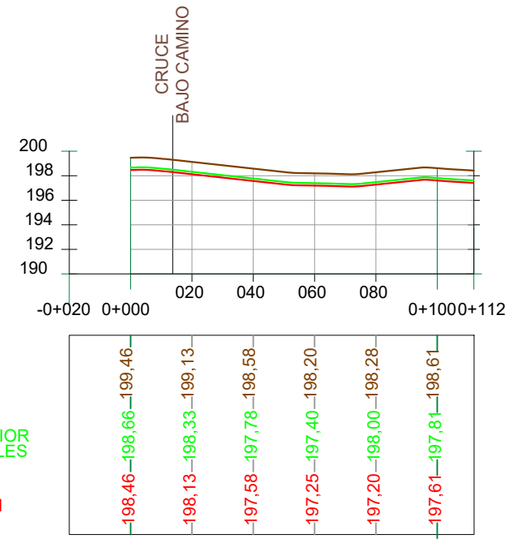
ABDA ENERGIA, S.L

Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

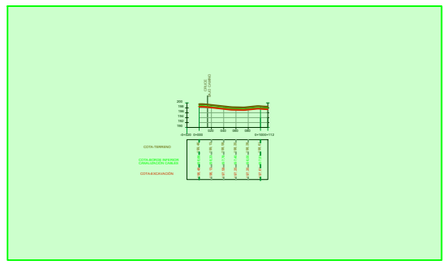
Título del plano:
LÍNEA SOTERRADA 25kV
PERFIL LONGITUDINAL
TRAMO CS A CENTRO DE MEDIDA

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP5.2_BESS SEL_Perfil Long	PLANO 5.2	02 de 03	A3	S/P	12/2024	00



ESCALAS:
V= 1:500
H= 1:2000



ESCALA 1:5000

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

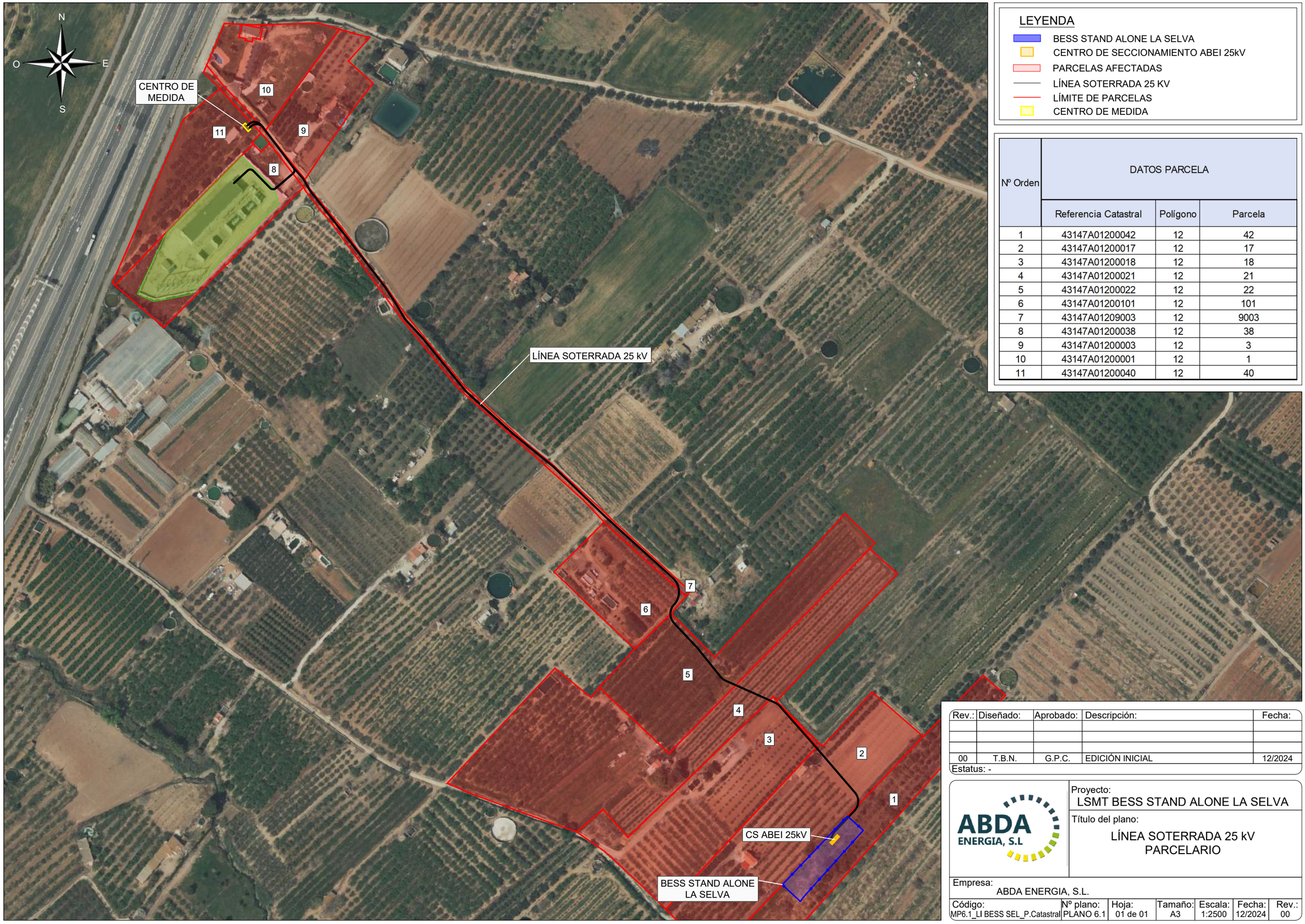
ABDA ENERGIA, S.L

Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano:
LÍNEA SOTERRADA 25kV
PERFIL LONGITUDINAL
TRAMO CENTRO DE MEDIDA A SET

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP5.3_BESS SEL_Perfil Long	PLANO 5.3	03 de 03	A3	S/P	12/2024	00



LEYENDA

- BESS STAND ALONE LA SELVA
- CENTRO DE SECCIONAMIENTO ABEI 25kV
- PARCELAS AFECTADAS
- LÍNEA SOTERRADA 25 KV
- LÍMITE DE PARCELAS
- CENTRO DE MEDIDA

Nº Orden	DATOS PARCELA		
	Referencia Catastral	Polígono	Parcela
1	43147A01200042	12	42
2	43147A01200017	12	17
3	43147A01200018	12	18
4	43147A01200021	12	21
5	43147A01200022	12	22
6	43147A01200101	12	101
7	43147A01209003	12	9003
8	43147A01200038	12	38
9	43147A01200003	12	3
10	43147A01200001	12	1
11	43147A01200040	12	40

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

ABDA ENERGIA, S.L

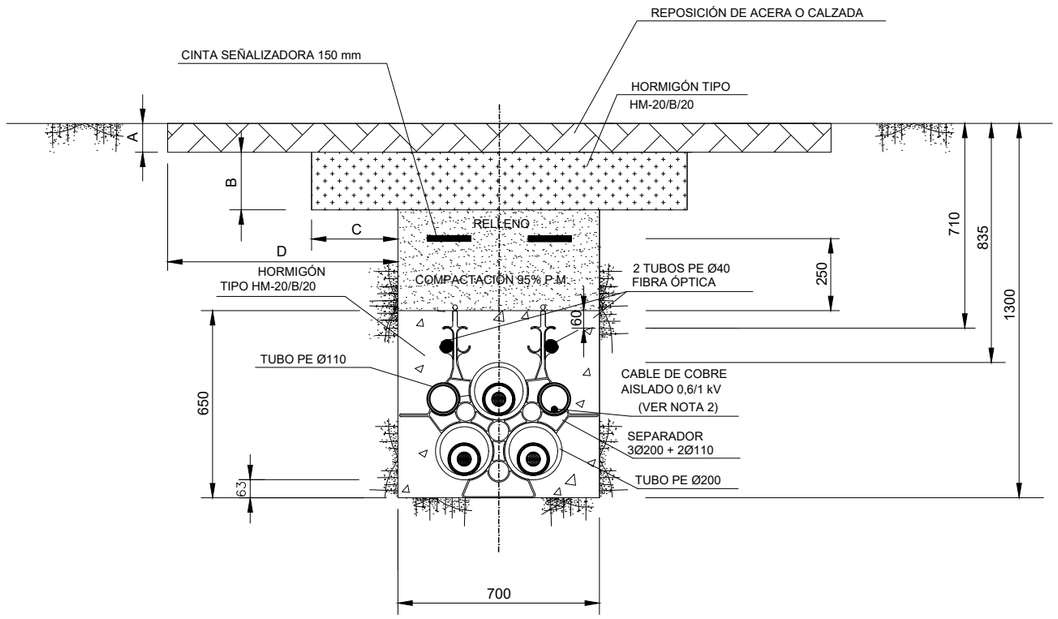
Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano:
LÍNEA SOTERRADA 25 kV
PARCELARIO

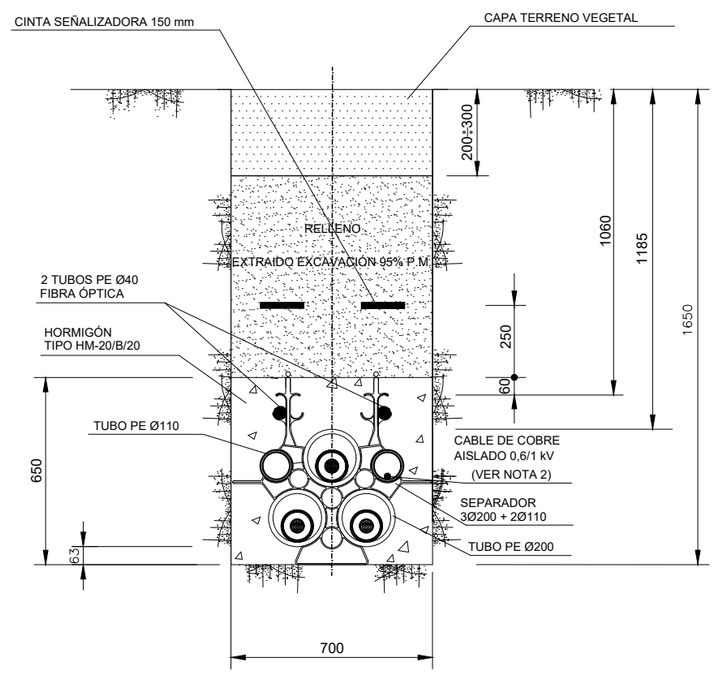
Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP6.1_LI BESS SEL_P.Catastral	PLANO 6.1	01 de 01	A3	1:2500	12/2024	00

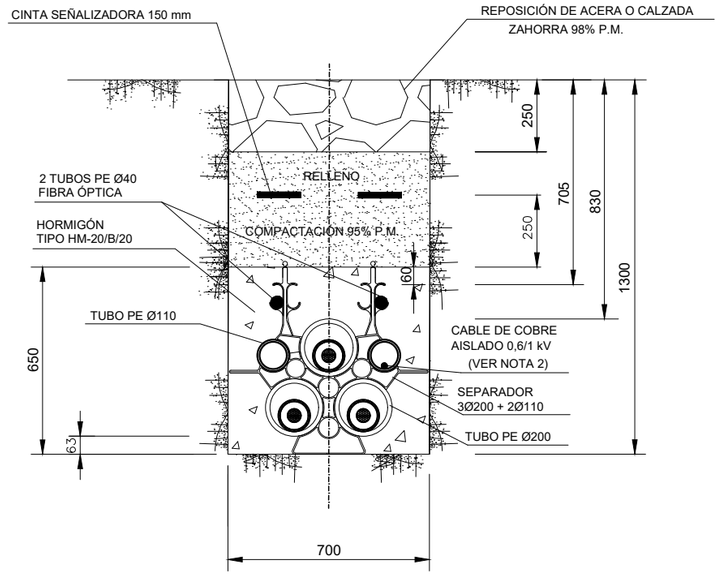
CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA



CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO



CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA



NOTAS:

1.- La reposición del firme existente en la canalización en calzada o acera se efectuará de acuerdo con disposiciones de los municipios y demas organismos afectados definiendose las cotas "A", "B" ,"C" y "D"

2.- En el caso de conexión a tierra de las pantallas "Single-Point" se realizará la transposición de los dos tubos Ø110 mm en el 50% del recorrido, por encima del tubo de Ø200 mm en una longitud de 6 m. 3.- Radio de curvatura mínimo de la canalización 10 m.

4.- En el interior de cada tubo se intalará una cuerda de nylon de Ø10 mm. y carga de rotura >10 kN. En cada tubo del cuatritubo de telecomunicaciones la cuerda de nylon será de Ø6 mm. y carga de rotura > 7,5 kN.

5.- El separador de los conductores de fase se instalará cada 1 m. cambiando la ubicación del testigo de un separador al siguiente de tal forma, que el testigo se encuentre en la misma posición cada 2 m.

6.- El tubo de fibra óptica será de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente rozamiento menor 0,08.

7.- El tubo de fibra óptica se instalará en una única pieza (sin empalmes) entre las arquetas dobles de telecomunicaciones, siendo pasante en las arquetas sencillas.

8.- El corte del tubo de fibra óptica en el interior de las arquetas dobles de telecomunicaciones se realizará a 30 cm. de la pared interior.

Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

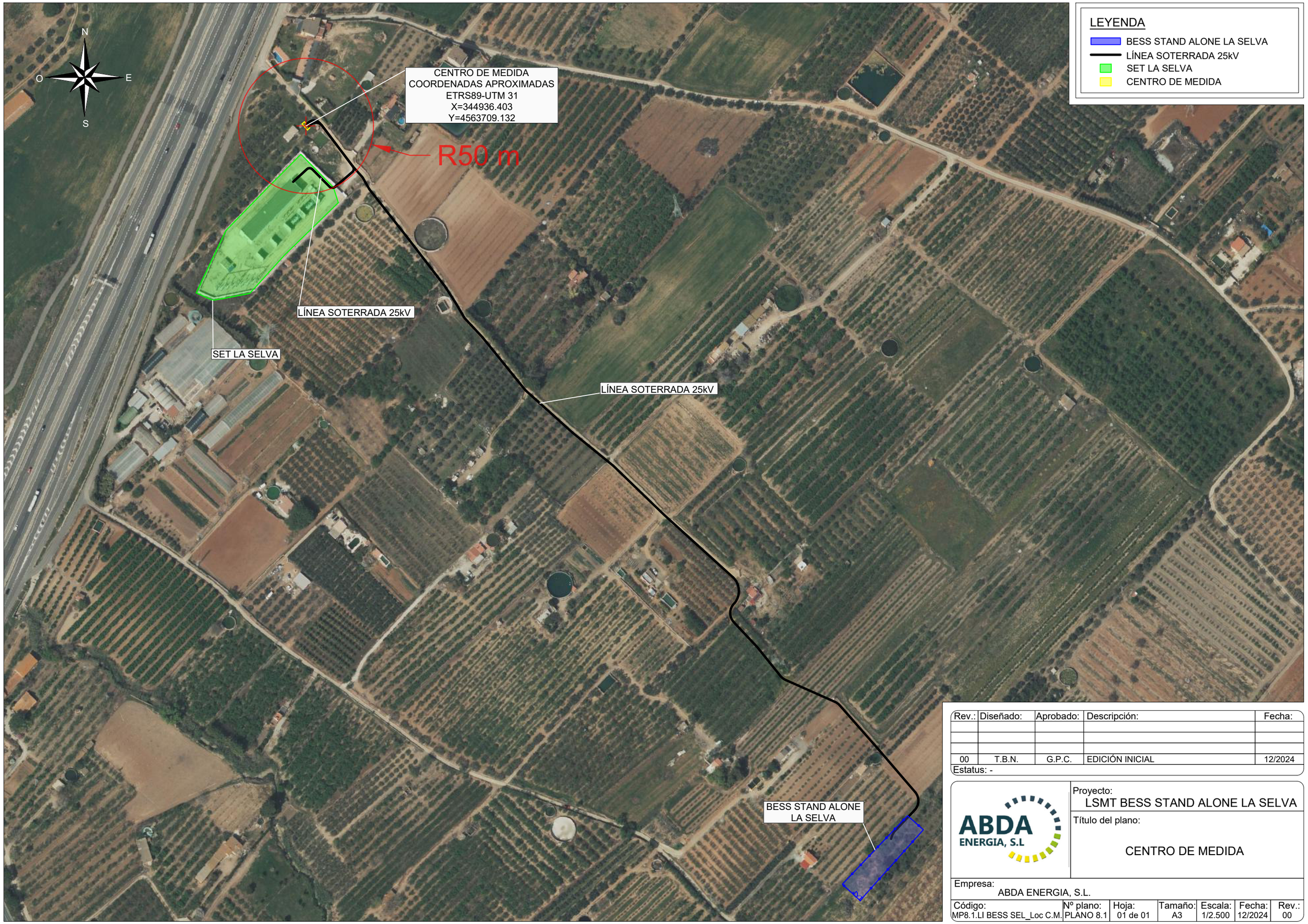
ABDA ENERGIA, S.L

Proyecto: LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano: DETALLES ZANJAS

Empresa: ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP7.1_LI BESS SEL_Secc. Zanjas	9.1	01 de 01	A3	S/E	12/2024	00



Rev.:	Diseñado:	Aprobado:	Descripción:	Fecha:
00	T.B.N.	G.P.C.	EDICIÓN INICIAL	12/2024

Estatus: -

ABDA ENERGIA, S.L

Proyecto:
LSMT BESS STAND ALONE LA SELVA

Título del plano:

CENTRO DE MEDIDA

Empresa:
ABDA ENERGIA, S.L.

Código:	Nº plano:	Hoja:	Tamaño:	Escala:	Fecha:	Rev.:
MP8.1.LI BESS SEL_Loc C.M.	PLANO 8.1	01 de 01	A3	1/2.500	12/2024	00

Proyecto técnico administrativo para la solicitud de Autorización Administrativa de Construcción

Línea De Evacuación 25 kV BESS STAND ALONE LA SELVA 4.99 MW

Término municipal: La Selva Del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

Anexo 2: Relación de Bienes y Derechos Afectados

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	T.B.N	G.P.C	JA.V.F	12/2024

Contenido

1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS....4

1.1 Parcelas afectadas por ambos tramos soterrados....4

1 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1.1 Parcelas afectadas por el tramo soterrado

Tabla 1: Parcelas afectadas por ambos tramos soterrados

PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL
Tarragona	La Selva del Camp	12	42	43147A01200042
Tarragona	La Selva del Camp	12	17	43147A01200017
Tarragona	La Selva del Camp	12	18	43147A01200018
Tarragona	La Selva del Camp	12	21	43147A01200021
Tarragona	La Selva del Camp	12	22	43147A01200022
Tarragona	La Selva del Camp	12	101	43147A01200101
Tarragona	La Selva del Camp	12	9003	43147A01209003
Tarragona	La Selva del Camp	12	38	43147A01200038
Tarragona	La Selva del Camp	12	3	43147A01200003
Tarragona	La Selva del Camp	12	1	43147A01200001
Tarragona	La Selva del Camp	12	40	43147A01200040

Madrid, diciembre de 2024

Jose Antonio Valle Fernández

Ingeniero Industrial

Nº Colegiado: 3086

Proyecto técnico administrativo para la autorización administrativa de construcción

Línea De Evacuación 25 kV BESS STAND ALONE LA SELVA

Término municipal: La Selva del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

Diciembre 2024 - Ed00

Anexo 3: Presupuesto

Anexo 3: Presupuesto

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	T.B.N	G.P.C	JA.V.F	12/2024

Contenido

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 4
1.1 Presupuesto línea soterrada 4
1.1.1 Equipos y materiales 4
1.1.2 Obra civil 4
1.1.3 Montaje 5
1.1.4 Presupuesto total tramos soterrados 5
1.2 Estudio de Seguridad y Salud 6
1.3 Estudio de Gestión de Residuos 6
2 RESUMEN DE PRESUPUESTO 7

1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Los apartados a continuación mostrados desglosan el presupuesto de ejecución material de ambos tramos soterrados de la línea de evacuación.

1.1 Presupuesto línea soterrada

1.1.1 Equipos y materiales

Tabla 1. *Presupuesto Equipos y Materiales de tramos soterrados*

Item	Medición	Unidad	Precio (€/ud)	Coste (€)
RHZ1-0L 18/30 kV 1x240mm2 K Al + H16 mm2	2.538	M	2,15 €	5.452,39 €
Cable com. Fibra óptica (OSGZ1)	846	M	0,77 €	648,46 €
CONJ. empalme con secc. De pantalla Cable 36/66kV 1x300KAl mm2	10	Ud	373,05 €	3.730,52 €
Caja de Empalmes cable dieléctrico	4	Ud	81,15 €	324,62 €
Cable Equipotencial 0,6/1kV 150 mm2	846	M	2,45 €	2.069,74 €
Caja unipolar de puesta a tierra directa c/descargadores	6	Ud	431,25 €	2.587,49 €
Conversión aéreo-subterránea	0	Ud	112,63 €	0,00 €
Arqueta de telecomunicaciones (ud.)	6	Ud	257,31 €	1.543,86 €
TOTAL EQUIPOS Y MATERIALES				16.357,07 €

1.1.2 Obra civil

Tabla 2. *Presupuesto Obra civil de tramos soterrados*

Item	Medición	Unidad	Precio (€/ud)	Coste (€)
Zanja directamente enterrada (1,00 x 1,20)	846	M	14,40 €	12.185,70 €
Zanja hormigonada bajo tubo (1,00 x 1,20)	0	M	27,62 €	0,00 €
Perforación Horizontal Dirigida	0	M	2.000,84 €	0,00 €
Instalación de arquetas de telecomunicaciones	6	Ud	256,15 €	1.536,90 €
Centro de medida	1	Ud	131.500,00 €	131.500,00 €
TOTAL OBRA CIVIL				145.222,60 €

1.1.3 Montaje

Tabla 3. *Presupuesto Montaje de tramos soterrados*

Item	Coste (€)
10 % de la partida de Equipos y materiales	1.635,71 €

1.1.4 Presupuesto total tramos soterrados

Tabla 4. *Presupuesto total tramos soterrados*

Resumen del presupuesto en euros	
Obra Civil	145.222,60 €
Equipos y Materiales	16.357,07 €
Montaje	1.635,71 €
TOTAL PRESUPUESTO	163.215,38 €
TOTAL PRESUPUESTO (21% IVA)	**197.490,61 €**

1.2 Estudio de Seguridad y Salud

Tabla 5. *Presupuesto Estudio Seguridad y Salud*

Item	Coste (€)
Estudio de Seguridad y Salud	13.300,00 €

1.3 Estudio de Gestión de Residuos

Tabla 6. *Presupuesto Estudio Gestión de Residuos*

Item	Coste (€)
Estudio de Gestión de Residuos	7.869,00 €

2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

El presupuesto total para el proyecto de línea de evacuación "Línea de evacuación 25kV BESS STAND ALONE LA SELVA" es de:

Tabla 7. *Resumen presupuesto de línea 25kV BESS STAND ALONE LA SELVA*

Resumen del presupuesto en euros	
Total tramo soterrado	163.215,38 €
Estudio de Seguridad y Salud	13.300,00 €
Estudio de Gestión de Residuos	7.869,00 €
TOTAL PRESUPUESTO	184.384,38 €
TOTAL PRESUPUESTO (21% IVA)	**223.105,10 €**

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS SIN IVA.**

Madrid, diciembre de 2024.

Jose Antonio Valle Fernández

Ingeniero Industrial

Nº Colegiado: 3086

Proyecto técnico administrativo para la autorización administrativa de construcción

Línea De Evacuación 25 kV BESS STAND ALONE LA SELVA

Término municipal: La Selva del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

Diciembre 2024 - Ed00

ANEXO 4: ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	M.V.R	K.A.N	B.G.G	20/11/2024

Contenido

1 JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE 4

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS 5

3 FICHA TÉCNICA DE LA OBRA 6

4 RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA 7

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 9

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 12

7 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS 15

8 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 16

9 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 25

10 PRESUPUESTO 31

10.1 PRESUPUESTOS PARCIALES 31

10.2 PRESUPUESTO GENERAL 32

JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del Proyecto de construcción LSMT 25 kV BESS Stand Alone La Selva de 25 Kv en el término municipal, perteneciente a la Comunidad Autónoma de La Selva del Camp, Tarragona, Cataluña. Se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. La disposición transitoria única de este Real Decreto, regula la aplicación del mismo, para los proyectos de obra de titularidad pública cuya aprobación se produzca después del 14 de febrero de 2009.

El objetivo de este Real Decreto es conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva estableciendo unos requisitos mínimos de producción y gestión, fomentando, por este orden: la prevención, reutilización, reciclado y valorización frente al depósito en vertedero.

Según dicha normativa el contenido mínimo del estudio ha de ser:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra bajo la codificación de la orden MAM/30/2002.
- Las medidas para la prevención de residuos.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, considerando básicamente las fracciones:
    - Hormigón.
    - Ladrillos, tejas, cerámicos.
    - Metal
    - Madera
    - Vidrio
    - Plástico
    - Papel y cartón
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de los residuos.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas en relación al almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

El objeto del Proyecto es la construcción de LSMT 25 kV BESS Stand Alone La Selva, en el término municipal La Selva del Camp perteneciente a la Comunidad Autónoma de Vilallonga del Camp.

La fase de construcción de LSMT 25 kV BESS Stand Alone La Selva consistirá en las siguientes fases:

Fase 1: Obra Civil, comprendiendo:

- Preparación de los terrenos.
- Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en la construcción.
- Construcción de los accesos y viales internos.
- Delineación de apoyos.
- Excavaciones de apoyos y zanjas para cables.
- Relleno de hormigón de apoyos
- Cimentación del edificio modular prefabricado.
- Cimentación del centro de transformación.
- Vallado perimetral de la instalación.
- Transporte a obra de apoyos celosía
- Colocación de apoyos celosía.

Fase 2: Montaje:

Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de los diversos equipos. La secuencia será: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.

Fase 3: Pruebas y Puesta en Marcha.

- Pruebas necesarias para la correcta ejecución de la LSMT 25 Kv BESS Stand Alone La Selva.

Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- El terreno sobre el que se implantará la Línea tiene una orografía adecuada, por lo que no hará falta realizar muchos movimientos de tierras para la explanación minimizando la gestión de las mismas.
- El sistema de hincado de perfiles metálicos para sustentar las estructuras de los paneles fotovoltaicos no precisa de cimentaciones de hormigón.
- Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.

FICHA TÉCNICA DE LA OBRA

Las características generales de la obra LSMT 25 kV BESS Stand Alone La Selva son los siguientes:

Localización: La Selva del Camp, Tarragona, Cataluña

Tipo de obra: Se trata de la ejecución de una LSMT BESS Stand Alone La Selva.

Existencia o no de demolición: No.

Superficie de la obra: La superficie de actuación temporal es de 218,75 m2.

1 RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

- Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04

Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

- RCD:
  - RCD de naturaleza pétrea:
    - 17.01.01. Hormigón.
    - 17.01.02. Ladrillos.
    - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
  - RCD de naturaleza no pétrea:
    - 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
    - 17.02.03 Plásticos
    - 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.
    - 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.
    - 17.03.02. Mezclas bituminosas sin alquitrán o hulla.
- Otros residuos:
  - Residuos peligrosos:
    - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
    - 15.01.11 Aerosoles

- 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.

o 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.

o 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.

o 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

1) Adquisición de materiales

2) Comienzo de la obra

3) Puesta en obra

4) Almacenamiento en obra

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

1) Medidas de minimización en la adquisición de materiales.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan la máxima la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

2) Medidas de minimización en el comienzo de las obras

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

3) Medidas de minimización en la puesta en obra

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétrea (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.

- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes.
- Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

4) Medidas de minimización del almacenamiento en obra

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

3 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero.	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero.	Planta reciclaje RCD / Vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero.
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero.	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD.
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado.
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores

tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

4 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se realizará una segregación por fracciones, en caso de que dichas fracciones de forma individualizada superen las siguientes cantidades:

RESIDUO	PESO
Hormigón	00,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Dicha segregación se realizará dentro de la propia obra, en caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, disponiendo entonces de una documentación acreditativa.

En caso de no alcanzar las cantidades mínimas de cada fracción, dichos residuos se pueden almacenar conjuntamente pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

En caso concreto de esta obra las cantidades a generar se estiman en el apartado 9.

5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El poseedor de los residuos (contratista) facilitará al productor de los mismos (promotor) toda la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El gestor de residuos deberá emitir un certificado acreditativo de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, trasferencia o transporte, en el documento de entrega al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.
- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Respecto a la segregación de los residuos: La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos:
    - En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
    - En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
        - Hormigón: 0 t
        - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
        - Metal: 2 t
        - Madera: 1 t
        - Vidrio: 1 t
        - Plástico: 0,5 t
        - Papel y cartón: 0,5 t
- Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.

- Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.
- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.
- En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:
- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:

- Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos, o aquellas que tengan como objeto la valorización o eliminación de estos, han de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art.35 de la Ley 7/2022, de 8 de abril. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).
- Los residuos peligrosos siempre separar en origen.
- Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (art. 15 del RD 833/1988 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 379/2001):
    - Definir una zona específica.
    - No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).
    - ¿Dónde situarlo?
        - En el exterior bajo cubierta,
        - Dentro de la nave,
        - En intemperie en envases herméticamente cerrados
    - Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
        - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
        - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
        - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
        - Alejado de la red de saneamiento

- Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.

- Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:
  - 1 recipiente/cada tipo de residuo
  - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
  - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.

- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado: El código y la descripción del residuos de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con el anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados modificado por el Reglamento 1357/2014, de 18 de diciembre por el que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/98 /CE:
  - Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos
  - Fechas de envasado.
  - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/. o Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
  - La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10×10 cm.
  - No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.

- Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.

- Se dispondrán de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, cinco años y estará a disposición de las autoridades competentes a efectos de inspección. (Artículo 64; Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular).

Requisitos generales de traslado (RD 553/2020):

- El contrato de tratamiento de residuos contendrá los siguientes aspectos:

  a) Identificación de la instalación de origen de los residuos y de la instalación de destino de los traslados.

  b) Cantidad de residuos a trasladar.

  c) Identificación de los residuos mediante su codificación LER.

  d) Periodicidad estimada de los traslados.

  e) Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos II y III de la Ley 7/2022, de 8 de abril.

  f) Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.

  g) Condiciones de aceptación de los residuos.

  h) Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario (devolución a origen o traslado a otra planta de tratamiento).

- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir:

  1. Número de documento de identificación

2. Número de notificación previa
3. Fecha de inicio del traslado.
4. Información relativa al operador del traslado:
5. Información relativa al origen del traslado
6. Información relativa al destino del traslado
7. Características del residuo que se traslada
8. Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado
9. Otras informaciones:
10. Información sobre la aceptación del residuo

- Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:
  - En el caso de traslados de residuos que no requieren notificación previa, antes de iniciar el traslado, el operador cumplimentará el documento de identificación de conformidad con el anexo III y de acuerdo con las previsiones del contrato de tratamiento, y entregará una copia de ese documento de identificación al transportista para la identificación de los residuos durante el traslado. En los traslados de residuos de competencia municipal que no requieren notificación previa, el documento de identificación podrá tener validez trimestral.
  - Cuando los residuos lleguen a la instalación de destino, el gestor de la instalación entregará al transportista una copia del documento de identificación firmada por el destinatario con la fecha de entrega de los residuos y la cantidad recibida. El gestor de la instalación dispondrá como máximo de un plazo de treinta días desde la entrega de los residuos para remitir al operador el documento de identificación completo con la fecha de aceptación o rechazo del residuo, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
  - El operador del traslado y los gestores que intervienen en el traslado, incluido el transportista, incorporarán la información a sus archivos cronológicos y conservarán durante, al menos tres años, una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega y aceptación de los residuos.
  - En el caso de los traslados de residuos que requieran notificación previa, antes de iniciar el traslado, el operador cumplimentará el documento de identificación en

los términos del anexo I (apartados 1 a 9) y de acuerdo con las previsiones del contrato de tratamiento. A continuación, el operador lo presentará, antes de iniciarse el traslado, a la comunidad autónoma de origen, que lo remitirá a «eSIR» para incorporarlo al repositorio de traslados. El operador entregará una copia en formato digital o en papel del documento presentado al transportista para la identificación de los residuos durante el traslado y «eSIR» distribuirá una copia a la comunidad autónoma de destino y al gestor de la instalación de destino.

- Cuando los residuos lleguen a la instalación de destino, el gestor de la instalación entregará al transportista una copia del documento de identificación firmado por el gestor de esa instalación, en el que se hará constar la fecha de entrega de los residuos y la cantidad recibida. El transportista incorporará esta información a su archivo cronológico y conservará la copia del documento de identificación durante, al menos, tres años.
- El gestor de la instalación de destino dispondrá, como máximo, de un plazo de treinta días desde la entrega de los residuos para remitir al órgano competente de la comunidad autónoma de destino el documento de identificación firmado por el gestor de dicha instalación. El documento de identificación se cumplimentará con la información relativa a la aceptación del residuo de conformidad con el anexo I apartado 10, incluyendo la fecha de aceptación o rechazo del residuo. La comunidad autónoma de destino lo remitirá a «eSIR» para su incorporación al repositorio de traslados. El sistema de información «eSIR» enviará a la comunidad autónoma de origen una copia de este documento de identificación y una copia del mismo en formato PDF con el código seguro de verificación al gestor de la instalación de destino y este último lo remitirá al operador.
- El operador del traslado y el gestor que interviene en el traslado incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación en el que conste la entrega y la aceptación de los residuos, durante, al menos, tres años.
- En el caso de residuos municipales mezclados, identificados con el código LER 20 03 01, gestionados por las entidades locales de manera directa o indirecta, se seguirá el procedimiento establecido en el apartado anterior. En este caso, para

varios traslados en los que coincidan el origen y el destino, el operador podrá emitir un documento único de identificación con la cantidad prevista a trasladar en un mes por vehículo. Dicho documento tendrá validez hasta que las sucesivas cantidades entregadas a la instalación de destino alcancen la prevista en el documento de identificación y, como máximo, de un mes.

- La información relativa a las cantidades de residuo que se pesen en cada una de las entregas a la instalación de destino se incorporará al archivo cronológico del gestor de la instalación de destino. Los documentos de identificación se guardarán durante, al menos, tres años.
- Finalizado el período de validez, el gestor de la instalación de destino incorporará la cantidad efectivamente trasladada al apartado 10 del documento de identificación y lo remitirá al órgano competente de la comunidad autónoma de destino para continuar con el procedimiento establecido en el apartado anterior.
- El documento de identificación completo recibido por el operador constituye la acreditación documental de la entrega de residuos para su tratamiento prevista en el artículo 23 de la Ley 7/2022, de 8 de abril. El operador entregará de forma inmediata una copia al productor o poseedor cuando estos no sean operadores.

6 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado.

Atendiendo a las características del proyecto de la LSMT 25 Kv BESS Stand Alone La Selva, así como del emplazamiento, todos los residuos generados serán de obra nueva, no existiendo residuos de demolición de obras o instalaciones preexistentes.

Se ha realizado la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.

Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.

Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétrea resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).

Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétrea resultantes de la ejecución de la obra.

Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

La primera labor de obra consistirá en el desbroce de los terrenos en las áreas de actuación.

La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo.

Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero.

Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación

Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos

Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétrea resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)

Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

Este tipo de residuos se almacenan separados del resto y se gestionan como residuo no peligroso por gestor autorizado, siempre y cuando no puedan ser retirados por el contratista y reutilizados en otra obra.

Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétrea resultantes de la ejecución de la obra

Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes. Se incluyen también los restos de asfaltado de viales.

En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos.

A continuación, se incluye una estimación aproximada de la cantidad de residuos que se podrían generar:

Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

- 02 01 07 Residuos de la silvicultura

Correspondiente al desbroce de la vegetación presente en la zona de actuación.

El volumen aproximado que se podría generar es de un 2% del total de superficie (218,75m3 * 2%) **4,375m3.**

Bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, se estima como más desfavorable su retirada completa a vertedero.

Estimando un esponjamiento de 1,3 veces el volumen y una densidad de 0,02 t/m3:

RCD VOLUMEN TOTAL	=	4,375	m3	x	1,3	=	**5,6875**	**m3**
RCD PESO TOTAL	=	**5,6875**	m3	x	0,02	t/m3	=	**0,11375**	**t**

Tierras y pétreos procedentes de demolición.

- RCD de naturaleza pétrea
  - 17 01 01 Hormigón y 17 01 02 Ladrillos

Al no haber demoliciones no se esperan residuos de esta naturaleza.

Tierras y pétreos procedentes de excavación.

- 17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos

Corresponde a las tierras sobrantes de las excavaciones:

El volumen de tierra desplazada por estas excavaciones se reutilizará en obra para rellenar zanjas abiertas, por lo tanto, sólo se gestionará como residuo las tierras sobrantes. Se estima que se moverán 155 m3 de tierras limpias y pétreos, de los cuales se generará como residuo un 1% es decir 1,55 m3.

Estimando un esponjamiento de 1,3 veces el volumen y una densidad de 1,8 t/m3:

RCD VOLUMEN TOTAL	=	1,55	m3	x	1,3	=	2,015	m3
RCD PESO TOTAL	=	2,015	m3	x	1,8	t/m3	=	3,627	t

RCD resultantes de la ejecución de la obra.

- RCD de naturaleza pétrea
  - 17 01 01 Hormigón

El hormigón que se genera como residuo será el sobrante del hormigonado de las cimentaciones, cunetas de drenaje, etc.

Para el hormigonado se utiliza un total de: 0 m³ para vallado, drenaje, apoyo, etc. de los cuales se estima que como mucho se generará como residuo un 2%, es decir: 0 m3. Siendo el esponjamiento del hormigón de 1,75 veces el volumen y la densidad de 2,5 t/m3:

RCD VOLUMEN TOTAL	=	0	m3	x	1,75		=	0	m3
RCD PESO TOTAL	=	0	m3	x	2,5	t/m3	=	0	t

- 17 01 02 Ladrillos

No se generan residuos de este tipo

- RCD de naturaleza no pétrea
  - 17 02 01 Madera

Puede generarse por su presencia en pallets de entrega de equipos, si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- 17 02 02 Vidrio

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- 17 02 03 Plásticos. Tubos de PVC

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- 17 04 05 Hierro y acero

En el caso de generarse este material metálico será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- 17 04 11 Cables sin sustancias peligrosas

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

- Otros residuos:
  - 20 01 01 Papel y cartón

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje, por lo cual no genera ningún residuo.

- 20 01 39 Plásticos

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

En esta obra se estima también que podrán generarse residuos peligrosos, por ello se va a considerar una partida para la posible gestión de los mismos, entre ellos:

- Absorbentes contaminados
- Aerosoles vacíos
- Envases vacíos de metal o Plástico contaminado
- Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- Otros.

A continuación, adjuntamos resumen de las cantidades de residuo que se van a generar en esta obra.

RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO			
		M3	**T**
02 01 07	RESIDUOS DE LA SILVICULTURA	**5,6875**	**0,11375**
TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE DEMOLICION			
		M3	**T**
17 01 01 y/o 17 01 02	HORMIGÓN Y/O LADRILLOS	-	-
TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACION			
		M3	**T**
17 05 04	TIERRAS DE EXCAVACION	2,015	3,627

RESULTANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA			
		M3	T
17 01 01	HORMIGÓN	0,00	0,00
17 01 02	LADRILLOS	0.00	0.00

A continuación, adjuntamos la estimación de cantidades estimadas por tipología de obra de residuos peligrosos.

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)
Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc.… (RP)	0,01
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,5
Aceites usados (RP)	0,01
Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc.… (RP)	0,02
Cables aislados (RP)	0,12

7 PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

TIPO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS INCLUYENDO ALQUILER, TRANSPORTE, TASAS Y GESTION	PRECIO (€)	PRECIO/VOL.
SACA DE 1 M3	50,00	50,00
BIDON DE 1 M3	100,00	100,00
CONTENEDOR DE MEDIA CAPACIDAD (5-10 M3, NORMALMENTE DE 7 M3	150,00	20,00
CONTENEDOR DE ALTA CAPACIDAD (MAS DE 12 M3)	396,00	33,00
CAMION DE TRANSPORTE HASTA 10 T	85,00	8,50
SACA DE 1 M3 RESIDUOS PELIGROSOS	1.500,00	1.500,00
BIDON DE 1 M3 RESIDUOS PELIGROSOS	1.500,00	1.500,00

7.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

DESCRIPCION	CANTIDAD (T)	PRECIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
RESIDUOS DE LA SILVICULTURA	0,113	8,5	0,9605
TIERRAS DE EXCAVACION	3,627	8	29,016
HORMIGON	0,00	8	0,00
RESIDUOS PELIGROSOS	0,66	100€/T	66,00

7.2 PRESUPUESTO GENERAL

DESCRIPCION	PRECIO TOTAL (€)
RESIDUOS DE LA SILVICULTURA	0,9605
TIERRAS DE EXCAVACION	29,016
HORMIGON	00,00
RESIDUOS PELIGROSOS	66,00
TOTAL	**95,9**

En Madrid, 20/11/2024

Proyecto técnico administrativo para la autorización administrativa de construcción

Línea De Evacuación 25 kV BESS STAND ALONE LA SELVA

Término municipal: La Selva del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

ANEXO 5 :ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	M.V.R	K.A.N		20/11/2024

Contenido

CAPÍTULO I: MEMORIA 9

1. Objetivo del Plan 9

2. Alcance 11

3. Característica de la Obra 11

3.1. Datos generales de la obra 11

3.2. Descripción de la obra y su entorno 11

3.2.1. Climatología y Condiciones del Entorno de Trabajo 12

3.3. Descripción de los trabajos 12

3.4. Fases de la obra y planificación de los trabajos 13

3.5. Instalaciones provisionales de la obra 13

3.5.1. Control de acceso a obra 13

3.5.2. Instalaciones provisionales para los trabajadores: servicios higiénicos, vestuario, comedor y locales de descanso 14

3.5.3. Instalaciones Eléctricas Provisionales 15

4. Autorización de manejo de maquinaria y uso de herramientas 15

4.1. Maquinaria, herramientas y medios auxiliares 16

5. Documentación obligatoria que disponer en obra 17

6. Plan de emergencia 18

6.1. Actuaciones en caso de Accidente 18

6.1.1 Comunicaciones Inmediatas en Caso de Accidente Laboral 26

6.2. Emergencia por Incendio y posible Evacuación 27

6.3. Rotura de línea de tensión 29

7. Evaluación de riesgos 30

7.1. Introducción y metodología 30
7.2. Con carácter general 34
7.2.1. ORDEN Y LIMPIEZA. ACOPIO DE MATERIALES 43
7.2.2. MANIPULACIÓN DE CARGAS 46
7.2.3. TRABAJOS AL AIRE LIBRE 49
7.2.4. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO 51
7.2.5. SEÑALIZACION Y COLOCACION DE PROTECCIONES 55
7.2.6. TRABAJOS NOCTURNOS 59
7.3. TRABAJOS DE OBRA CIVIL 61
7.3.1. INSTALACIÓN Y DESCARGA DE CASETAS 61
7.3.2. ACONDICIONAMIENTO PREVIO, TALA Y DESPEJE 63
7.3.3. TOPOGRAFÍA 74
7.3.4. INSTALACIÓN DE VALLADO 76
7.3.5. EJECUCIÓN DE CAMINOS (MOVIMIENTOS DE TIERRAS) 79
7.3.6. APERTURA DE ZANJA 85
7.3.7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS, ARQUETAS Y POZOS 89
7.3.8. RELLENO DE ZANJAS 97
7.3.9. EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES 99
7.3.10. EJECUCIÓN DE BANCADA PARA IMPLANTACIÓN TRANSFORMADOR 101
7.3.11. CARGA, DESCARGA Y RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES 104
7.3.12. ENCOFRADOS 105
7.3.13. COLOCACIÓN DE ARQUETAS 107
7.3.14. REALIZACIÓN DE DRENAJES 109
7.3.15. TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA EN GENERAL 113

7.4. TRABAJOS DE OBRA MECÁNICA 118
7.4.1. HINCADO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS 118
7.4.2. MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTÁICO, CUADROS ELÉCTRICOS Y BÁCULOS CCTV 123
7.4.3. MONTAJE ESTACIONES METEOROLÓGICAS 128
7.4.4. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA 130
7.5. TRABAJOS DE MONTAJE ELÉCTRICO Y PUESTA EN MARCHA 135
7.5.4. TENDIDO DE TUBOS, CONDUCTORES Y FIBRA 135
7.5.5. ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES 139
7.5.6. CONEXIONADO DE CABLES 142
7.5.7. TRABAJOS EN BAJA TENSIÓN 144
7.5.8. TRABAJOS EN MEDIA TENSIÓN 149
7.5.9. MONTAJE DE CELDAS DE 30 KV 151
7.5.10. CERRAMIENTOS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 159
7.5.11. MONTAJE DE LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS ELECTRICIDAD 162
7.5.12. MONTAJE DE CABLEADOS Y TENDIDO DE INTERCONEXIÓN 164
7.5.13. RED DE TIERRAS Y PUESTA A TIERRA DE APARELLAJE 168
7.5.14. ENSAYOS Y PRUEBAS FINALES: PUESTA EN MARCHA 170
7.5.15. TRABAJOS CON SF6 172
7.5.16. TRABAJOS CON REALIZACIÓN DE MANIOBRAS Y EN DESCARGO 181
7.6. USO DE MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES (MEDIOS AUXILIARES) 190
7.6.1. ESCALERAS DE MANO 190
7.6.2. CAMION GRUA 195
7.6.3. CAMION DE TRANSPORTE 200

7.6.4. RETROEXCAVADORA 201
7.6.5. TRAILLA 204
7.6.6. CAMIÓN CESTA 209
7.6.7. COMPACTADOR (RODILLO VIBRATORIO). 212
7.6.8. CAMION HORMIGONERA 214
7.6.9. GRUA AUTOPROPULSADA 216
7.6.10. BULLDOZER 220
7.6.11 GRUPOS ELECTROGENOS 221
7.6.12 CABRESTANTE 223
7.6.13 HERRAMIENTAS MANUALES 230
7.6.14 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS 231
7.6.15 HERRAMIENTAS DE IZADO Y ARRIOSTRAMNIENTO 234
7.6.16 HORMIGONERA ELECTRICA 238
7.6.17. COMPACTADORA 239
7.6.17 MARTILLO ROMPEDOR 240
7.6.18 SOLDADURA ELÉCTRICA 242
7.6.19 SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA 244
7.6.20 HINCADORA 248
7.6.21 AMOLADORA RADIAL O DE BATERÍA 250
7.6.22 PERFORADORA HORIZONTAL DIRIGIDA 252
8. Información para trabajos posteriores 255
9. Riesgos y prevención de daños a terceros 256
10. Condiciones Climáticas Adversas 257
CAPÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES 258

1. Normativa legal de aplicación 258
2. Obligaciones de las partes Implicadas 261
2.1. Funciones del Coordinador de Seguridad y Salud 261
2.2. Recurso preventivo 262
2.2.1. Necesidad de presencia de los recursos preventivos: 262
2.2.2. Capacitación de los recursos preventivos 264
2.2.3. Competencias y objetivos de los recursos preventivos: 265
2.3. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a: 266
2.4. De los trabajadores autónomos 267
2.5. Del comité de seguridad y salud y delegados de prevención 268
2.6. Coordinación de actividades empresariales 269
3. Libro de incidencias 270
4. Libro de subcontratación 270
5. Libro de visitas 271
6. Plan de seguridad y salud 271
7. Paralización de los trabajos 271
8. Equipos de Protección Individual 272
a) *Protecciones auditivas* 275
b) Protecciones de la cabeza. 277
c) Protección contra caídas 278
d) Protección de la cara y ojos 284
e) Protección de manos y brazos. 293
f) Protección de pies y piernas. 298
g) Protecciones respiratorias. 302

h) Vestuarios de protección de alta visibilidad. 305
i) Mantenimiento de los Equipos de Protección Personal 308
j) Entrega de los Elementos de Protección Personal 308
9. Protecciones Colectivas y Auxiliares 308
10. Maquinaria 325
10.1. Movimiento de tierras 325
10.1.1. Antes de empezar cualquier trabajo 325
10.1.2. Trabajos auxiliares en la máquina 326
10.2. Grúa autopropulsada 329
10.2.1. En el funcionamiento 329
10.2.2. En las obligaciones 329
12.2.3. Sistemas de seguridad 330
10.2.3. Comportamiento humano 331
10.2.4. Protecciones personales 331
10.3. Herramientas eléctricas portátiles 332
11. Formación e información 333
11.1. Encargados de Obra: 334
11.1.1. Formación inicial (8H.): 334
11.1.2. Formación de nivel básico (60 h): 334
11.2. Recursos Preventivos: 336
11.2.1. Formación inicial (8H.): 336
11.2.2. Formación de nivel básico (60 h): 337
11.3. Operarios eléctricos: 338
11.3.1. Formación inicial (8H.): 338

11.3.2. Formación de nivel básico (60h): 339
11.4. Operarios obra civil: 340
11.4.1. Formación inicial (8H.): 340
11.4.2. Formación de nivel básico (60 h): 341
12. Servicios médicos 342
12.1. Vigilancia de la Salud 342
12.2. Primeros Auxilios Botiquines 342
12.2.1. Botiquín 343
CAPÍTULO III: PRESUPUESTO 344
1. Presupuesto 344
Prevención y formación 344
Servicio médico 344
Protecciones colectivas 344
Protecciones individuales 345
Instalaciones de higiene y primeros auxilios 346
Resumen del estudio de seguridad y salud 347
Apéndice I. FICHAS DE SEGURIDAD 0

CAPÍTULO I: MEMORIA

1. Objetivo del Plan

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y su posterior desarrollo en la Ley 54/2003, ABEI ENERGY, elabora dicho Plan de Seguridad y Salud en aras de conseguir unos niveles de prevención y protección adecuados con el objetivo de velar por la seguridad y salud de los trabajadores en el desempeño de su trabajo.

Para ello, la empresa ha analizado y estudiado cada una de las fases de ejecución de los trabajos, identificando los posibles riesgos que se puedan materializar y ha establecido una serie de medidas preventivas y de protección que eviten o minimicen los riesgos a los que se encuentran sometidos sus trabajadores, con el objetivo de dotar a las obras de unos niveles de prevención adecuados para evitar los accidentes y enfermedades profesionales.

Así mismo, y en conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la elaboración tanto del Plan de Seguridad y Salud como las medidas preventivas se han elaborado siguiendo las recomendaciones de los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos, los cuales se llevará a cabo durante la ejecución de las obras.

Según lo establecido, para la elaboración de dicho documento se han seguido los siguientes principios:

- A la hora de establecer las medidas preventivas estás se aplicarán con arreglo a los siguientes principios generales:
    - Evitar los riesgos
    - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
    - Combatir los riesgos en su origen
    - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos de este en la salud

- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

- Se tomará en consideración las capacidades físicas y profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
- Sé adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea substancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
- Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.
- El Plan de Seguridad y Salud tiene un carácter “vivo”, ya que se actualizará y ampliará a medidas que surjan a lo largo del proceso de obra actividades, riesgos y medidas de protección necesarios de describir. Dichos anexos serán parte integrante del Plan y las actividades descritas no se podrán acometer hasta tener la aprobación del mismo.

2. Alcance

Este documento ha sido elaborado para establecer las condiciones mínimas de seguridad y salud, así como los riegos a los que están sometidos los trabajadores en la realización de todos los trabajos a ejecutar en la construcción de una LSMT 25 kV BESS Stan Alone La Selva.

El contenido de este va dirigido a todos los trabajadores de ABEI ENERGY, así como todos los trabajadores de empresas contratadas o subcontratadas, trabajadores autónomos y demás personas que deban estar en las obras o en sus proximidades.

3. Característica de la Obra

3.1.Datos generales de la obra

Los datos generales de la obra “LSMT 25 BESS Stand Alone La Selva”, son los que a continuación se indican:

DATOS GENERALES	
PROMOTOR	**Abda Energia, S.L** **CIF: B-10559664**
SITUACIÓN DE LA OBRA	Término Municipal de Vilallonga del Camp, y La Selva del Camp
PLAZO DE EJECUCIÓN	4 meses
MEDIA DE TRABAJADORES EN OBRA	40 trabajadores

3.2.Descripción de la obra y su entorno

La principal característica de este tipo de obras es su realización a la intemperie. El proyecto de obra consiste en la construcción de una LSMT 25 kV BESS Alone Stan La Selva.

En lo que respecta a los accesos a la obra, se procurará en la medida de lo posible que los accesos a la obra se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos lugares que por su ubicación

no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo terreno.

3.2.1. Climatología y Condiciones del Entorno de Trabajo

El trabajo en la LSMT 25 KV BESS Stand Alone la Selva se realizará en condiciones de intemperie, lo que requiere una evaluación detallada de la climatología local.

La obra se enclava en lo que se denomina un clima tipo de clima mediterráneo, de inviernos Los inviernos son suaves y relativamente húmedos. Las temperaturas mínimas raramente bajan de los 5°C. La oscilación térmica anual ronda los 16C°, mientras que la diaria supera en ocasiones los 15°C. Las precipitaciones se reparten de forma regular a lo largo del año, aunque hay una escasez notable durante el verano. a lo largo del año, con escasez de estas en Agosto, concentrándose en el el verano, entre Julio y Agosto.

3.3. Descripción de los trabajos

Los trabajos previstos para este proyecto son los siguientes:

OBRA CIVIL	
1. INSTALACION Y DESCARGA DE CASETAS 2. ACONDICIONAMIENTO PREVIO, TALA Y DESPEJE 3. TOPOGRAFÍA 4. EJECUCIÓN DE CAMINOS 5. CARGA, DESCARGA Y RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES	6. EXCAVACIÓN DE ZANJAS, ARQUETAS Y POZOS 7. ENCOFRADOS 8. COLOCACIÓN ARQUETAS 9. RELLENO DE ZANJAS
MONTAJE ELÉCTRICO Y PUESTA EN MARCHA	
1. TENDIDO DE TUBO Y CONDUCTORES 2. ELABORACIÓN DE EMPALMES T TERMINACIONES	3. CONEXIONADO CABLES 4. MONTAJE DE CABLEADOS Y TENDIDO DE INTERCONEXIÓN

PUESTA EN MARCHA: COMISIONADO FRÍO	
1. COMPROBACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE OBRA 2. COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES 3. COMPROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL 4. COMPROBACIÓN DE ZANJAS Y CABLEADO	5. COMPROBACIÓN DEL MEGADO DEL CABLEADO MT 6. COMPROBACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD 7. Otros
PUESTA EN MARCHA: COMISIONADO CALIENTE	

3.4.Fases de la obra y planificación de los trabajos

El presente Plan contempla las siguientes fases del proyecto, aquellas unidades o fases que estén pendientes de definir en el momento de la elaboración del presente se realizara a posteriori una revisión al mismo, incluyendo el resto de las fases a realizar, como anexos al mismos:

- OBRA CIVIL
- MONTAJE MECÁNICO
- MONTAJE ELÉCTRICO
- PUESTA EN MARCHA: COMISIONADO FRÍO Y COMISIONADO CALIENTE

3.5. Instalaciones provisionales de la obra

3.5.1. Control de acceso a obra

Se deberá realizar el control de acceso a las personas que vayan a entrar en la zona de obra tanto trabajadores, suministradores como visitantes ocasionales autorizados y con toda la documentación requerida en vigor.

Para ello se solicitará el carné identificativo, y se comprobará con el listado de personal autorizado emitido.

De entre toda la documentación a exigir se deberá disponer de la Adhesión al Plan de Seguridad y Salud por parte de las subcontratas y que se ha informado a todos los trabajadores, tanto de la contrata principal como de las subcontratas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, debiendo los trabajadores firmar el recibí de dicha información.

Charla de Inducción

Todo personal nuevo que acceda a obra recibirá una charla de Inducción por parte del Recurso Preventivo. En particular a los trabajadores y visitantes se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que “se debe” y “no se debe hacer” en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

3.5.2. Instalaciones provisionales para los trabajadores: servicios higiénicos, vestuario, comedor y locales de descanso

Dado que existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de los ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas, se consideran el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación que se encuentran en el Apéndice por definir.

Campamento

Se ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de personas.

Los principios de diseño aplicados han sido los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.

2. Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor o vestuarios. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Se instalará una ducha con agua fría y caliente y lavabo. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Se dispondrá de una caseta para vestuarios, una taquilla guardarropa con llave por cada trabajador contratado, bancos o sillas y perchas para colgar la ropa.

Además, se contará con una Caseta Comedor para el descanso de los trabajadores y otra caseta para primeros auxilios que deberá disponer, como mínimo, de: un botiquín, una camilla, agua potable y de otros materiales en función de la existencia de riesgos específicos (Mantas aislante térmicas, etc.).

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico. Se montarán sobre una plataforma con grava, el único que llevaría cimentación es aquellos edificios y almacenes que quedarán fijos. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deberán ser retiradas al finalizar la obra.

Se dispondrá de depósitos estancos prefabricadas para almacenar las aguas residuales y procedentes de las duchas y lavabos. Para el agua potable se disponga de agua embotellada.

3.5.3. Instalaciones Eléctricas Provisionales

El suministro de energía eléctrica se realizará con la puesta en funcionamiento de cuatro a cinco grupos electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo.

4. Autorización de manejo de maquinaria y uso de herramientas

Los trabajadores autorizados para la obra, tanto de ABEI Energy como de sus posibles subcontratas, deberán disponer de la autorización por parte de la empresa de manejo de la maquinaria y uso de herramientas que utilizarán en la obra.

Previo al inicio de los trabajos se comprobará la disposición e idoneidad de dichas autorizaciones través de la plataforma de coordinación de actividades gestionada en una plataforma Online de Control de Acceso.

4.1.Maquinaria, herramientas y medios auxiliares

Maquinaria:

Amoldadora radial o de batería

Bulldozer

Camión cesta

Camión de transporte

Camión Grúa

Camión hormigonera

Compactadora

Grúa autopropulsada

Máquina de Hincado

Perforadora horizontal dirigida

Plataforma elevadora móvil de personas

Retroexcavadora

Trailla

Máquinas - Herramientas:

Cabrestante o máquina de tiro

Compactador (rodillo vibratorio)

Herramientas de izado y arriostramiento

Herramientas eléctricas: taladro de mano, radial, etc.

Herramientas manuales: Alicates, destornilladores, máquina de compresión para terminales, etc.

Hormigonera eléctrica

Martillo eléctrico

Martillo rompedor

Soldadura aluminotérmica

Soldadura eléctrica

Medios auxiliares:

Andamios

Escalera de mano y de tijera

Gatos alza bobinas

Grupos electrógenos

Cuadros eléctricos auxiliares

5. Documentación obligatoria que disponer en obra

Se debe disponer en obra de la siguiente documentación:

- Plan de seguridad y salud de la obra.
- Aprobación plan de seguridad y salud.
- Apertura del centro de trabajo.
- Libro de subcontratación.
- Libro de incidencias
- Acta de adhesión de la subcontrata al plan.
- Nombramiento de recurso preventivo.
- Listado de trabajadores autorizados en la obra (tanto de la contrata principal, como de las posibles subcontratas que puedan existir).
- Listado de maquinaria autorizada en la obra.
- Copia de la Información del Plan de Seguridad y Salud de la obra a los trabajadores, tanto de la contrata principal, como de las posibles subcontratas que puedan existir.

6. Plan de emergencia

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un *riesgo grave e inminente* el jefe de Obra (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

6.1.Actuaciones en caso de Accidente

<u>Principios de Socorro</u>

1) El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2) En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3) En caso de gravedad manifiesta, se evacuará en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4) En cada Plan de Seguridad y Salud de cada obra, deberá indicarse información sobre el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, prevista para la asistencia sanitaria de los accidentados.

5) En todas las obras deberá haber al menos un botiquín de primero auxilio y una persona con formación en primeros auxilios.

Protocolo de Rescate, Atención y Evacuación de Accidentados.

Objetivo:

- No agravar el daño de las víctimas o víctimas.
- Asegurar el traslado a un centro sanitario en condiciones adecuadas.

Premisas del Personal Socorrista:

- Tranquilidad y Autocontrol.
- Eficacia en: Valoración de la situación e Identificar y clasificar las urgencias.
- Dominio de la situación, capacidad de ordenación y liderazgo.
- Es preciso hacer todo lo que se pueda, y no menos ni tampoco más de lo que se sepa.
- Integridad moral y física.

Principios de la Actuación de Emergencia

Existen 4 principios de actuación de emergencia que deben seguirse cuando se atiende un accidente:

1) Examinar la escena del accidente.

2) Solicitar ayuda del servicio designado para la atención médica.

3) Actuar con calma y tranquilidad al accidentado ganándose su confianza.

4) Evaluar el estado del accidentado.

Dependiendo de la causa originaria del accidente la persona podría surgir de:

- Heridas.
- Contusiones.
- Fracturas.
- Quemaduras.
- Electrocución.

Protocolo:



1º Proteger el lugar de los hechos:

- Asegúrese de que tanto usted como la víctima no corren peligro. Observe el lugar, despeje los alrededores y compruebe si hay humo, cables eléctricos, derrame de líquidos peligrosos, vapores químicos u objetos materiales que puedan caerse.
- Nunca pase a un lugar inseguro, si fuera imprescindible hacerlo, que salga de inmediato.
- Hacer frente a la previsión de nuevos accidentes que pueden surgir inminentemente, estableciendo las medidas de seguridad adecuadas, siempre teniendo en cuenta el tipo de accidente y sus circunstancias:
    - Derrame de combustible.
    - Caída de objetos en posición inestable.
    - Propagación de fuegos.
    - Interrumpir el fluido eléctrico
- Interrumpir el mecanismo causante del accidente.

- Señalización adecuada.
- Localización de víctimas ocultas.

El protocolo se podrá alterar ante las siguientes situaciones que requieran un rescate de emergencia:

- Presencia de fuego o peligro de incendio.
- Presencia de explosivos o sustancias peligrosas.
- La protección del lugar es imposible.
- Es imposible acceder a otras víctimas para aplicar primeros auxilios vitales.

2º Avisar a los servicios de emergencia:

- Tener conocimiento de los números telefónicos de emergencia.
- Hay que avisar a los servicios de emergencia por el medio más rápido.
- Hay que indicar siempre:
    - Lugar y situación del accidente.
    - Tipo de accidente/incidente.
    - N.º aproximado de heridos.
    - Circunstancias que pueden agravar la situación.
- La persona que llama ha de identificarse o decir desde donde llama: las llamadas anónimas no inspiran confianza.

3º Socorrer a las víctimas y prepararlas para el rescate:

Selección de la prioridad en la atención a lesionados:

PRIORIDAD INMEDIATA	Problemas Respiratorios	Paros Cardiacos	Hemorragia Grave acompañada de examen detenido de cabeza y orificios nasales.	Shock	Tórax abierto o heridas abdominales	Quemaduras en aparato respiratorio	Más de una fractura importante

PRIORIDAD SECUNDARIA	Quemaduras Graves	Lesiones de columna vertebral	Quemaduras Moderadas	Consciente con lesiones en la cabeza
PRIORIDAD POSTERGADA	Fracturas leves	Contusiones y abrasiones	Quemaduras leves	
ULTIMA PRIORIDAD	Defunción			

Objetivos:

- Evitar la muerte por hemorragia.
- Aliviar el dolor.
- Evitar shock.
- Evitar lesiones secundarias o agravamiento de las preexistentes.

Como Actuar:

- Alejar a curiosos.
- No mover al lesionado salvo necesidad absoluta.
- Desatar la ropa ajustada: cuello, pecho y cintura.
- Si la cara esta roja elevar la cabeza del accidentado.
- Si la cara está pálida levar las piernas.
- Si el accidentado está inconsciente o vomitando: restos de comida, dentadura postiza, fracturas dentales o sangre.
- No dar agua ni otros líquidos. Tampoco sólidos.
- Lesiones graves en posición horizontal o lateral de seguridad. Cubrir con mantas.
- No permitir al lesionado que se levante o camine.

- Animar al lesionado y no informar del estado de salud del herido al resto de acompañantes.
- No usar amoníaco para despertar a un accidentado inconsciente: puede producir una contracción brusca de la musculatura cervical y agravar lesiones medulares preexistentes.

Qué no se debe hacer:

- Una vez alejada la víctima del peligro, moverla.
- Despegar los restos de los vestidos: abrir ampollas.
- Tocar las heridas sin las medidas higiénicas.
- Poner almohada, levantar la cabeza o incorporar a los que se desvanecen.
- Dar bebidas y menos alcohólicas.
- Emitir nuestra opinión sobre el estado de salud al lesionado o familiares.
- Sustituir a los médicos o sanitarios.
- Hacer más de lo indispensable.
- Cegarnos ante la aparatosidad del accidente.
- El trabajo lo deben realizar profesionales, no héroes.

Rescate:

- La atención al lesionado es preferente sobre el rescate, salvo que se ponga el peligro la vida del lesionado o de sus rescatadores.
- Sospechar siempre una lesión de columna cervical o tórax cuando el lesionado está inconsciente y hay sufrido un traumatismo.
- Antes de movilizar a una víctima hay que empaquetarla para evitar la aparición de lesiones o agravamiento de las ya existentes.
- No movilizar gratuitamente al accidentado inconsciente de no ser estrictamente necesario.

Reanimación:

- Reconocimiento primario.
- Reanimación. Si falla, hincar soporte vital.
- Reconocimiento secundario (no debe retrasar el traslado).
- Cuidado definitivo médico-hospitalario.

<table>
<tr><th colspan="2">PRMEROS AUXILIOS:</th></tr>
<tr><td colspan="2">MANTENGA LA CALMA. EL TIEMPO CUENTA</td></tr>
<tr><td colspan="2">SOLICITE AYUDA IMEDIATAMETE</td></tr>
<tr><td>  </td><td>MUTUA Asistencia Médica 24 horas FREMAP: 900 61 00 61
Consultorio médico: Carrer Pare Ferran, 22, 43470 La Selva del Camp, Tarragona, España.
Teléfono: 34 977 76 80 03
Si no consigue comunicar, llame al 112
Comunicarlo a la empresa Encargado de la Obra: Coordinador de Seguridad y Salud y al jefe de Obra.</td></tr>
<tr><td colspan="2">SI ES POSIBLE DESCONECTE ELECTRICIDAD, EQUIPOS, GAS, ECT.</td></tr>
<tr><td colspan="2">PROTÉGASE Y AÍSLE DEL PELIGRO A LA VICTIMA</td></tr>
<tr><td>  </td><td>SI ESTA CAPACITADO EXAMINE A LA VÍCTIMA:
Compruebe la respiración.
Compruebe la circulación sanguínea.
Examine la existencia de hemorragias.
Examine la existencia de fracturas.</td></tr>
</table>

	Coloque a la víctima en la posición de seguridad. SI NO ESTA SEGURO NO LO MUEVA.
ESPERE LA LLEGADA DE LA AMBULANCIA Y EL MÉDICO.	

- Asistencia sanitaria:

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados:

TELÉFONOS DE INTERÉS	
SERVICIO DE URGENCIAS	112
BOMBEROS	112
EMERGENCIAS	112
AMBULANCIA	061
POLICIA LOCAL	34 977 13 44 46
AYUNTAMIENTO DE La Selva del Camp	34 977 84 60 00
TELÉFONOS DE LOS CENTROS DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMOS	
Carrer Pare Ferran, 22, 43470 La Selva del Camp, Tarragona, España, España	34 977 76 80 03

6.1.1 Comunicaciones Inmediatas en Caso de Accidente Laboral

Accidente de Tipo Leve

- **Al Coordinador en materia de Seguridad y Salu**d durante la ejecución de la Obra, de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **A la Dirección Facultativa de la Obra:** con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **Al Contratista Principal:** con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **A la Autoridad Laboral:** en la forma que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo Grave

- **Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud** durante la ejecución de la Obra, de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **A la Dirección Facultativa de la Obra**: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **Al Contratista Principal**: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **A la Autoridad Laboral:** en la forma que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes Mortales

- **Al Juzgado de Guardia**: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

- **Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud** durante la ejecución de la Obra, de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **A la Dirección Facultativa de la Obra:** con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **Al Contratista Principal**: Con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- **A la Autoridad Laboral**: en la forma que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

6.2.Emergencia por Incendio y posible Evacuación

Normas de actuación:

Si descubre un incendio:

- Póngalo en conocimiento del jefe de intervención
- Conserve la calma y actúe con rapidez. En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.
- Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

  1. Sacar la anilla que hace de seguro.

  2. Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).

  3. Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

     La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

     Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio, esto aplica en caso de producirse un incendio en alguna de las casetas de obra.

Recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

Si es preciso proceder a la evacuación de las obras:

- Preste atención a las órdenes de los responsables.
- Abandone el lugar de trabajo con el mínimo entorpecimiento, mantenga la calma y serenidad: no corra ni grite.
- Si hay humo, salga reptando y; a ser posible, con un trapo húmedo cubriendo entrada de las vías respiratorias, no utilice su vehículo para salir del recinto, no retroceda y póngalo en conocimiento del jefe de emergencias.

EN CASO DE INCENDIO:
MANTENGA LA CALMA. NO CORRA
COMUNIQUE LA EMERGENCIA A SU SUPERIOR

	LLAMAR A LOS BOMBEROS: Teléfono de Emergencia **112** COMUNICARLO A LA EMPRESA: Project Manager y al Coordinador de Seguridad y Salud y Jefe de la Obra.
SI ESTÁ CAPACITADO Y NO EXISTE RIESGO EXTIGA EL FUEGO	
	USO RECOMENDADO DE EXTINTORES: **TIPO A**: SÓLIDOS. **TIPO B**: LÍQUIDOS. **TIPO C**: GASES Y VAPORES. **TIPO E:** ELÉCTRICO.
SI NO ES POSIBLE SU EXTINCIÓN DESALOJE LA ZONA	

6.3.Rotura de línea de tensión

Ante la rotura de Líneas de tensión es importante avisar al encargado de obra, el cual tomará las siguientes medidas.

1. Si la rotura ha sido producida por una maquinaria, es importante que la maquinaria permanezca en su punto, solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.
2. Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.
3. Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
4. Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.
5. Aviso a los servicios de urgencias del organismo competente, indicando:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

6. Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

En el caso de accidente por contacto eléctrico con línea eléctrica, se seguirán las siguientes recomendaciones:

• El conductor permanecerá en la cabina o puesta de mando, debido a que allí está libre de electrocución.

• No se tocará la máquina, y se advertirá a todo el personal, hasta que se haya separado de la línea.

• En el caso de ser necesario, el conductor o maquinista, para salir o descender de la cabina, saltará, con los dos pies al tiempo, lo más lejos posible de la misma.

7. Evaluación de riesgos

7.1. Introducción y metodología

La Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, al tratar la aplicación del artículo 7.3 del R.D. 1627/97, reconoce que es evidente que en las obras de construcción es difícil realizar la evaluación de riesgos por cada puesto de trabajo dadas las características de movilidad, entorno cambiante y realización de tareas diversas. Por ello se recomienda que se realice una evaluación inicial basada en las actividades y oficios determinando las medias preventivas a aplicar.

Sin embargo, el artículo 4 del RD 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, especifica que para la realización de la evaluación inicial se tendrán en cuenta las

condiciones de trabajo existentes o previstas tal y como se definen en el apartado 7 del artículo 4 de la Ley 31/95, en donde se recoge que estas condiciones de trabajo vendrán dadas por las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo, la naturaleza de agentes físicos, químicos y biológicos y en general todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el trabajador.

Debe tenerse en cuenta que la redacción de la Evaluación de Riesgos se hace antes de comenzar la obra cuando ésta se encuentra en fase de planificación. Se deduce que es imposible, por tanto, evaluar de un modo concluyente locales, instalaciones, equipos, productos, organización, ordenación, etc. que, como la propia guía técnica aludida reconoce, están sujetos a cambios.

Por todo ello, la evaluación de los riesgos que aparece en el presente documento debe entenderse como una evaluación inicial que considera las unidades de obra y los equipos de trabajo de modo genérico ya que, como se ha explicado, no es posible evaluar a priori un riesgo del que no se tiene la certeza de que se vaya a manifestar de forma real durante la ejecución de la obra ni en qué grado lo hará si se materializa.

En todo caso, este análisis se basa en la experiencia constructiva y en la bibliografía sobre la materia extrayéndose de la evaluación las medidas preventivas encaminadas a la disminución o eliminación de los riesgos identificados.

La metodología empleada es la contemplada en la publicación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene denominada Evaluación de Riesgos Laborales, más conocida habitualmente como Guía del INSHT para la realización de Evaluaciones de Riesgos.

Se distinguen dos fases diferenciadas para la evaluación del riesgo:

ANÁLISIS DEL RIESGO

Una vez identificado el peligro, se procede a la estimación del riesgo teniendo en cuenta la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho. Según las siguientes pautas:

Probabilidad de que ocurra el daño (P):

- Alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.

- Baja: el daño ocurrirá raras veces.

En la estimación de la probabilidad se tendrá en consideración las medidas ya implantadas por Abei Energy.

Consecuencias más probables (S)

- Ligeramente Dañino: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, dolor de cabeza, etc.
- Dañino: quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, dermatitis, trastornos musculoesqueléticos, enfermedades que conducen a una incapacidad menor.
- Extremadamente Dañino: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

VALORACIÓN DE RIESGOS

Partiendo de los tres valores de probabilidad y de otros tres de las consecuencias, se obtiene como resultado el nivel de riesgo final de la interpolación de los dos parámetros como se indica a continuación:

	CONSECUENCIAS		
PROBABILIDAD ↓	**LIGERAMENTE DAÑINO**	**DAÑINO**	**EXTREMADAMENTE DAÑINO**
BAJA	**Riesgo trivial**	**Riesgo tolerable**	**Riesgo moderado**
MEDIA	**Riesgo tolerable**	**Riesgo moderado**	**Riesgo importante**
ALTA	**Riesgo moderado**	**Riesgo importante**	**Riesgo intolerable**

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, nos proporcionan la información para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, mediante

acciones preventivas o correctoras. Los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que se adoptarán medidas de control, serán proporcionales al riesgo, según se indica en la tabla siguiente**.**

NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL	No se requiere planificar acción específica. La condición de trabajo analizada cumple con los requisitos esenciales contemplados en el criterio de referencia utilizado.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva, se cumple con los requisitos esenciales contemplados en el criterio de referencia utilizado. Sin embargo, se deben considerar el contenido de la medida que se propone y su influencia en la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores expuestos. Puede ser necesario efectuar comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control disponibles. Existe una desviación no significativa a criterio técnico de los mínimos exigidos.
MODERADO	El factor de riesgo identificado no cumple con los requisitos esenciales que contempla el criterio de referencia utilizado. El nivel de riesgo que se observa establece la necesidad de adoptar las medidas propuestas indicadas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cumple los requisitos esenciales de la normativa, pero el riesgo está asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se establecerán medidas de control para que este cumplimiento de la normativa se mantenga en el tiempo. La valoración del riesgo indica que se superan los valores inferiores que dan lugar a la acción o los valores que indican la necesidad de controlar las medidas preventivas existentes. Existe una ligera desviación, a criterio técnico, de los mínimos exigidos.
IMPORTANTE	El factor de riesgo identificado no cumple con los requisitos esenciales que contempla el criterio de referencia utilizado. El nivel de riesgo que se observa establece la necesidad de adoptar las medidas propuestas indicadas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. La valoración del riesgo indica que se superan los valores superiores que dan lugar a la acción o los valores que indican la necesidad de controlar

	las medidas preventivas existentes. Existe una marcada desviación, a criterio técnico, de los mínimos exigidos.
INTOLERABLE	El factor de riesgo identificado no cumple con los requisitos esenciales que contempla el criterio de referencia utilizado. El nivel de riesgo que se observa establece la necesidad de adoptar las medidas propuestas indicadas con la máxima prioridad. Se superan los valores límite o bien la desviación de los mínimos establecidos es altamente significativa a criterio técnico. De preverse consecuencias extremadamente dañinas con una elevada probabilidad de ocurrencia, hasta la implantación de las medidas propuestas, se deberá establecer un plan de control acorde con la legislación.
INDETERMINADO	La información disponible es insuficiente para realizar la evaluación de la condición. La medida propuesta a planificar será proporcionar dicha información o realizar un estudio específico de evaluación. El nivel de prioridad dependerá de la condición y del tipo de estudio específico a realizar.

7.2.Con carácter general

En este apartado se va a identificar una lista no exhaustiva de los riesgos generales inherentes a los trabajos que se van a desarrollar en la obra junto con una serie de medidas preventivas para evitar estos riesgos.

Los **operarios** que realicen los trabajos emplearán como mínimo los siguientes equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo y traje de agua si es necesario.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

Para las **visitas técnicas e inspecciones** visuales se emplearán como mínimo los siguientes equipos de protección individual, no estando expuestos a riesgos de caídas en altura, eléctrico,

contactos químicos, proyecciones, ruido, o cualquier otro riesgo que requiera un equipo de protección específico:

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.
- Respetar y cumplir las señalizaciones.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Disponer de iluminación adecuada.
- Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Extremar las precauciones al trabajar en condiciones atmosférica adversas. (Lluvias, heladas, etc.).

A continuación, se exponen las medidas preventivas para cada uno de los riesgos mencionados:

En trabajos en instalaciones eléctricas sin tensión

- Formar e informar a los trabajadores.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Utilizar los equipos de protección individual tales como: casco aislante, pantalla de protección facial inactínica, ropa de trabajo ignifuga, dieléctrica y antiestática, guantes de protección dieléctricos adecuados a la tensión de trabajo y calzado de seguridad para riesgo eléctrico.
- Realizar los trabajos según procedimientos aprobados.
- Trabajadores autorizados y cualificados.

En trabajos en instalaciones eléctricas con tensión.

- Formar e informar a los trabajadores.
- Utilizar los equipos de protección individual tales como: casco aislante, pantalla de protección facial inactínica, ropa de trabajo ignifuga, dieléctrica y antiestática, guantes de protección dieléctricos adecuados a la tensión de trabajo y calzado de seguridad para riesgo eléctrico.
- No abrir ni cerrar circuitos con carga eléctrica.

- No mantener dos puntos con distinto potencial accesibles entre sí, sin proteger.
- Realizar los trabajos según los procedimientos aprobados.
- Trabajadores autorizados y cualificados.

Falta de iluminación:

- Trabajar con iluminación suficiente y adecuada.
- Trabajar siempre que sea posible con iluminación natural.
- Tener prevista la iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V. antideflagrante, etc.), en caso de ser necesaria.
- Modificar el tipo de lámparas.
- Actuar sobre la superficie reflejante.

Vibraciones:

- A ser posible utilizar manguitos anti vibratorios o “silent-blocks” en máquinas.
- Utilizar protecciones personales en brazos, piernas y abdomen.

Explosiones

- Verificar la ausencia de tensión
- Utilizar los equipos de protección individual tales como: casco aislante, pantalla facial, ropa ignífuga y de manga larga.
- No abrir ni cerrar circuitos con carga eléctrica.
- Cada tajo con martillo neumático, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.
- Contra proyección de materiales-partículas
- Instalar pantallas de separación o mantas para evitar la dispersión de proyecciones.
- Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones.
- Utilizar EPI’s adecuados (casco, pantalla facial y ropa de trabajo de manga larga).

Ruido:

- En caso necesario, establecer turnos para reducir el tiempo de exposición.

- Alejar las máquinas de los puntos de trabajo, situándolas si es posible detrás de los vehículos, usándolos como pantallas.
- Utilización de los elementos de protección si se sobrepasan los límites reglamentarios (orejeras, tapones, etc.)
- Actuar sobre la superficie reflejante.
- Si es posible, aislar las fuentes productoras de ruido.
- Dotar de protección auditiva y señalizar su uso obligatorio.

Contacto térmico:

- Aislar las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes.
- Utilizar EPI's adecuados: ropa y guantes ignífugos.

Polvo:

- Utilizar protección respiratoria adecuada al producto, mascarilla de celulosa, máscaras, o similar.
- Realizar mediciones de los contaminantes de forma periódica.
- Señalizar la restricción de paso.

Condiciones ambientales del puesto:

- Tener prevista la iluminación adicional necesaria en la zona de trabajo, por medios auxiliares.
- Dotar de ventilación forzada al recinto de trabajo.
- Si es posible, aislar las fuentes productoras de ruido.
- Dotar de protección auditiva y señalizar su uso obligatorio.

Configuración del puesto de trabajo:

- Se tendrán en cuenta las influencias provocadas por trabajos próximos.
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.

- Retirar los equipos innecesarios.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios
- preventivos:
- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa o carretilla.

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o poleas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección Técnica de la obra.

Carga mental

- Se organizará el trabajo previendo la necesidad de pausas o paralizaciones.
- Destinar al personal con la cualificación necesaria para la tarea encomendada.
- En trabajos monótonos o repetitivos, organizar el trabajo a modo de establecer la variación de funciones máximas posibles.
- Establecer medidas que permitan comunicarse a los trabajadores aislados.
- Organización del trabajo adecuada a las horas y turnos.

Caídas de objetos en manipulación.

- La manipulación manual de objetos pesados se deberá realizar con la espalda recta evitando giros, los objetos cortantes o punzantes se manipularán con guantes de protección.
- Si la carga es muy pesada (más de 25 kg) se pedirá la ayuda de algún compañero.
- El calzado de seguridad se deberá utilizar en todos los lugares de trabajo, entendiendo bota de seguridad aquella con puntera reforzada.

Caídas por objetos desprendidos:

- No podrá situarse debajo de las cargas suspendidas por equipos de elevación (grúas, plataformas, etc.).
- Se debe utilizar casco de seguridad certificado (con marcado CE) y su uso es obligatorio en todos los lugares de trabajo.
- Antes de levantar las cargas, se deberán revisar todos los elementos de los equipos de elevación, cables, cuerdas etc., para comprobar algún defecto que pueda provocar la rotura y por lo tanto la caída de la carga. También comprobar el sistema de sujeción de la carga.
- Pisadas sobre objetos.
- Mantener las condiciones de orden y limpieza adecuadas evitando la acumulación de material, cables y herramientas en el suelo.
- Utilizar calzado de seguridad con marcado CE y con suela resistente a la perforación. El calzado deberá ser tipo “botas” y los cordones deberán ir bien sujetos para disminuir el riesgo de torcedura.

Choques contra objetos inmóviles:

- Utilizar el casco de seguridad en la operación de subida, permanencia y bajada de los apoyos, el casco deberá estar provisto de barbuquejos o sistema de sujeción homologado que evite la caída de este.
- Se deberá utilizar calzado de seguridad con marcado CE y con suela resistentes a las perforaciones.

Golpe por objetos o herramientas:

- Las herramientas manuales deben encontrarse en perfecto estado.
- Se deberán seleccionar adecuadamente las herramientas manuales para el uso para el que están destinadas así a las dimensiones adecuadas a la tarea, utilizando en todo caso las herramientas para los casos para lo que fueron diseñadas.
- Se almacenarán las herramientas en lugares destinado para ello, evitando su depósito en el suelo.
- Periódicamente deberá realizarse mantenimiento y revisiones del estado de las mismas. Nunca deberá estar en el centro de trabajo herramientas en mal estado. Herramientas que no están en condiciones no deberán estar en el lugar de trabajo.

Cortes:

- Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos.
- Proteger o señalizar las superficies cortantes que no se puedan eliminar.
- Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
- Utilizar guantes de protección mecánica.

Atrapamiento por o entre objetos:

- Se deberá evitar quitar los resguardos y las carcasas de los equipos de trabajo (nunca se podrá hacer con el motor en funcionamiento). En caso de ser necesario para las operaciones de mantenimiento, limpieza o reparación, etc. se realizará con el equipo parado, bloqueado y señalizado, en caso de que no pudiera ser así, se mantendrá distancia de seguridad con respecto a las correas y transmisiones.
- El operario encargado del manejo del cabestrante no deberá utilizar ropa holgada y en ningún caso deberá eliminar las protecciones de la misma ni intentar de manipular los elementos rodantes.
- Cuando se realiza el montaje de los trackers lo trabajadores deberán aumentar la atención ya que a la hora de acoplar los montantes pueden tener la mano entre ambos.
- En todo caso los operarios deberán usar los guantes de protección mecánica.
- Cuando se realiza trabajos con herrajes, poleas y demás utensilios del tendido se deberá aumentar la atención.

Atrapamiento por vuelco de máquina, camiones, grúa o vehículos en general:

Todos los equipos de trabajos móviles (retroexcavadora, dúmper, grúas, etc.) deben disponer de una estructura de protección para asegurar un espacio alrededor del trabajador en caso de vuelco, esta estructura, deberá estar en

perfecto estado de conservación, en caso de detectarse algún signo de rotura, corrosión etc. se deberá avisar al servicio de mantenimiento.

- Se deberá hacer uso del cinturón de seguridad siempre, en los equipos de trabajo móviles que lo posean

Sobreesfuerzos:

- En la manipulación manual de cargas habrá que tener en cuenta los siguientes aspectos: en el levantamiento mantener la espalda derecha y flexionar las piernas, realizar un levantamiento suave, durante el sostenimiento de la carga no girar la espalda.
- Evitar, en la medida de lo posible, las cargas superiores a 25 kg. Antes cargas muy pesadas utilizar máquina para ello (camión grúa) si está accesible. En todo caso, aunque sean cargas menores, intentar realizar las tareas de cargas entre dos personas.

Exposición a temperaturas ambientales extremas:

- En épocas muy calurosas se deberá beber agua, zumos, con bastante abundancia (aunque no tenga sed), siendo mejor beber pequeñas cantidades de agua de forma continuada, que beber mucha cantidad de agua en pocas veces. No se podrá ingerir bebidas alcohólicas, y las comidas copiosas.
- En épocas de frío utilizar ropa de abrigo.

Incendios:

- Queda prohibido fumar durante el trabajo, y sólo se podrá realizar en zonas habilitadas para ello.
- Queda prohibido encender cualquier tipo de fuego o llama sin la correspondiente autorización por parte de la administración.
- Los vehículos y maquinaria de combustión deberán pasar un mantenimiento preventivo periódico, siguiendo siempre las recomendaciones del fabricante.
- Todos los vehículos deberán disponer de al menos un extintor.
- Se evitará realizar actividades que puedan generar chispas durante la época de riesgo alto de incendio (1 de junio a 15 de octubre).

Accidentes causados por seres vivos:

- Evitar ropas llamativas durante la estancia en el campo para evitar la atracción de los insectos y animales. Se tendrá especial cuidado con la ropa dejada, se deberá sacudir antes por si hubiera presencia de insectos o animales.

- Se deberán llevar siempre un teléfono móvil o dispositivo de comunicación con la batería completa.
- La entrada en las fincas agropecuarias se realizará con el consentimiento del agricultor o ganadero (según sea el caso), y se aprovechará para pedirle información sobre los riesgos que puede presentar la estancia en la finca (animales, pozos, precipicios, etc.)

Atropello o golpes con vehículos:

- Se deberá evitar trabajar en zonas con presencia con vehículos, en caso de ser necesario, se utilizará chaleco reflectante e incluso si fuera necesario, se acotará la zona de trabajo a los vehículos con conos de señalización o vallas.
- La maquinaria de obra deberá disponer de avisador acústico de marcha atrás y avisador luminoso.
- Nadie debe permanecer en el radio de acción de la maquinaria
- No se puede dejar la maquinaria en marcha sin el operario autorizado para su uso.
- Cuando el vehículo o maquinaría de neumáticos no esté en funcionamiento se dispondrá de los calzos necesarios para evitar su desplazamiento involuntario.

Accidentes de tráfico:

- Mantener un adecuado programa de mantenimiento de vehículo e inspecciones del vehículo y respetar las normas de circulación de vehículos. No conducir haciendo uso del teléfono móvil, si no se dispone de un equipo homologado para ello.
- Usar siempre cinturón de seguridad, hacer descansos de al menos de 20 minutos cada dos horas de conducción. Si bebes no conduzca y respetar siempre las señales de velocidad.
- En los caminos de acceso a la obra no se deberá superar la velocidad de 30km/h.

Agentes Físicos:

- Se deberán establecer descansos y rotaciones para el uso de equipos que emitan vibraciones como el martillo compresor (vibración mano-brazo) y equipos móviles como dúmper, retroexcavadora y camión (vibración cuerpo completo).
- Se utilizará durante el uso del martillo compresor, guantes y cinturones de protección lumbar certificados con marcado CE.

7.2.1. ORDEN Y LIMPIEZA. ACOPIO DE MATERIALES

El orden y la limpieza hacen que el trabajo sea más seguro. De hecho, el desorden y la suciedad

contribuyen a la propagación de incendios, dificultan la evacuación en casos de emergencia y provocan caídas y golpes.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Atrapamiento por vuelco de Máquinas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

Orden y Limpieza.**EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X					X	
CAÍDAS DE OBJETOS.	X				X				X		
ATRAPAMEINTO POR VUELCO DE MAQUINARIA.		X			X					X	
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X			X				X			
CONTACTOS ELÉCTRICOS.		X			X				X		
SOBREESFUERZOS.			X		X					X	
ATROPELLOS.	X					X			X		

Medidas preventivas:

En lo referente al **orden y limpieza**:

- La basura se colocará en lugar adecuado y será retirada frecuentemente.
- Se evitará la acumulación en el suelo de desperdicios como virutas, papeles, etc.
- Las manchas de aceite, pintura, grasa, etc., se limpiarán inmediatamente.

- Las herramientas y equipos de trabajo se devolverán a su lugar una vez finalizado su empleo.
- Las herramientas punzantes o cortantes se protegerán para evitar daños.
- Cada producto se almacenará en el lugar adecuado.
- No se almacenará nada en: pasillos, vías de evacuación, delante de salidas de emergencia, extintores, etc.
- La altura de los apilamientos será la adecuada al peso que puedan soportar las cajas, palés, etc.
- Se observarán estrictamente las normas de almacenamiento de todas aquellas sustancias nocivas, corrosivas, explosivas, etc.
- Las botellas y bombonas de combustible se almacenarán en posición vertical y sujetas a la pared mediante bridas que impidan una caída accidental.

En lo referente al **acopio de materiales** se tomarán las siguientes medidas:

- El capataz encargado de la obra buscará un lugar adecuado para el acopio de materiales a pie de obra, velando porque se cumplan las medidas de seguridad durante el proceso de descarga de materiales y que no se interrumpa la circulación, tanto durante la descarga como que los materiales almacenados no creen ningún peligro tanto para la circulación de vehículos, animales o personas como para las instalaciones, especialmente líneas eléctricas.
- Para la elección del lugar de acopio, se ha de tener en cuenta los siguientes preceptos:
- Se procurará buscar un lugar de fácil acceso, de tal manera que la entrada y salida de camiones y demás vehículos no cree situaciones de riesgo en las vías de acceso y que todas las maniobras se hagan de acuerdo con el código de circulación.
- Se comprobará minuciosamente que en la zona de descarga o almacenamiento no hay líneas eléctricas que puedan en un momento dado presentar un peligro, especialmente a personas ajenas, camioneros, etc.
- Los postes se depositarán correctamente, para poder realizar las acciones de estrobado y des estrobado.

Las bobinas se depositarán verticalmente, preferentemente en zona llana, y, en cualquier caso, se calzarán adecuadamente para asegurar su estabilidad.

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo y traje de agua si es necesario.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.

7.2.2. MANIPULACIÓN DE CARGAS

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Manipulación de Carga **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X					X	
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.		X			X				X		
GOLPES Y CHOQUE CONTRA OBJETOS INMÓVILES.		X			X				X		
CORTES.		X			X				X		
SOBREESFUERZOS.			X		X					X	

CONTACTOS ELÉCTRICOS.	X					X			X		

Medidas preventivas:

Recomendaciones generales

- Examine la carga antes de proceder a manejarla, verifique su peso, dimensiones, estabilidad, si presenta aristas vivas, cortantes, objetos punzantes, si está bien atada, cerrada o asegurado el contenedor, envase o recipiente de la carga.
- Utilice botas de seguridad antideslizantes y puntera de seguridad cuando maneje objetos pesados.
- Use guantes de protección, gafas de seguridad o cualquier otro equipo de protección personal
- necesario cuando la carga a transportar presente riesgos adicionales.
- Solicite ayuda si la carga es pesada, voluminosa, peligrosa, inestable o la distancia a transportar sea grande.
- Utilice medios mecánicos auxiliares tales como carretillas automotoras, carros, transpaletas, grúas y polipastos, etc., antes de hacerlo manualmente.
- Cuando utilice carros o transpaletas para el transporte de materiales, mantenga control visual de la carga que transporte, es recomendable empujar la carga y no tirar de ella.
- Si transporta una carga con ayuda de uno o más compañeros, sólo uno será el responsable de dirigir la maniobra.
- Verifique y evite que las zonas de paso por las que va a transportar la carga presenten obstáculos, aceite, suciedad o humedad en los suelos.
- Inspeccione el lugar donde dejará la carga antes de transportarla y cerciórese de que es estable y seguro.
- Prepare el lugar donde dejará la carga si es necesario, colocando listones como base que permita posicionar el objeto sin riesgo para las manos, por ejemplo.
- Procure llevar cargas en forma simétrica, evite levantar cargas pesadas con un brazo.
- Utilice el propio peso de su cuerpo para reducir el esfuerzo que se vaya a realizar, como contrapeso para frenar el descenso de una carga, para desequilibrar un objeto que queremos mover, etc.
- Recomendaciones para el levantamiento manual de cargas
- Analizar previamente la carga:
    - El peso de la carga no deberá exceder los 40 kg para un trabajador entrenado o

los 25 kg para el resto.

- Las zonas de agarre, el contenedor o el recipiente de la carga, deberán ofrecer la suficiente estabilidad y resistencia.
- Si presenta aristas vivas, cortantes, astillas, objetos punzantes, etc., utilizar guantes de protección adecuados.

- Sitúese lo más cerca posible de la carga, con los pies bien apoyados en el suelo.
- Coloque los pies con una separación entre sí similar al ancho de las caderas o a unos 50 cm aproximadamente, con un pie ligeramente más adelante que el otro para proporcionar más estabilidad.
- Flexione las piernas para coger la carga del suelo y aproxímese lo más posible a la carga, manteniendo la espalda recta.
- Sujete firmemente la carga, utilizando las palmas de las manos y las falanges de los dedos.
- Conserve los brazos y codos lo más pegado posible al cuerpo.
- Levante la carga utilizando las piernas con un movimiento de extensión, manteniendo la espalda recta, metiendo la barbilla (a fin de que el cuello y la cabeza se alineen con el plano de la espalda), con el abdomen contraído y manteniendo la posición de los brazos.
- No levante una carga pesada por encima de la cintura en un sólo movimiento, una vez erguido, utilice los brazos para hacer fuerza.
- Procure mantener, en la medida de lo posible, los brazos extendidos durante la manipulación manual de cargas, para evitar un esfuerzo y fatiga innecesario.
- No realice giros del tronco, inclinaciones laterales o doble la espalda mientras sostiene o transporte una carga pesada, sólo utilice las piernas para realizar cualquier movimiento o desplazamiento. Camine con la espalda erguida.
- Evite que la carga le impida ver lo que está delante y lleve la carga bien equilibrada.
- Para dejar una carga en el suelo, observe el procedimiento para levantar la carga; para dejarla en una mesa o estantería, procure situarse lo más próximo a ella, apoye la carga y luego posiciónela en su lugar rodándola o deslizándola.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.
- Guantes de protección mecánica.
- Chaleco reflectante.

7.2.3. TRABAJOS AL AIRE LIBRE

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Accidentes causados con seres vivos.
- Atropellos.
- Golpes o choques contra vehículos.
- Estrés térmico.
- Fatiga visual.
- Accidentes de Tráfico.

Trabajos al Aire Libre.**EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X					X	
EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS.		X			X				X		
EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS.	X				X			X			
CONTACTOS CON SUSTANCIAS CÁUSTICAS Y/O CORROSIVAS.	X				X			X			
ACCIDENTES CAUSADOS CON SERES VIVOS.	X			X			X				
ATROPELLOS.		X				X			X		
GOLPES O CHOQUES CONTRA VEHÍCULOS.											

ESTRÉS TÉRMICO.		X				X			X		
FATIGA VISUAL.		X			X			X			
ACCIDENTES DE TRÁFICO.		X				X			X		

Medidas preventivas

- Protección contra el calor:
  - Beber abundante agua u otro líquido no alcohólico y tomar abundante sal en las comidas.
  - Mantener la piel lo más limpia posible para favorecer la transpiración.
  - Cubrir la cabeza con un sombrero o gorra.
  - Realizar breves descansos cada dos horas, consumiendo algún alimento y bebiendo agua.
  - Evitar, en la medida de lo posible, las faenas en las horas centrales del día.
- Protección contra el frío:
  - Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un pasamontaña si es necesario.
  - En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.
  - Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.
  - La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico.
  - Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.
- Protección en caso de fuerte viento y tormentas:
  - Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.
  - No cobijarse en cuevas húmedas ni junto a cursos de agua o cercas de alambre. Cobijarse en cabañas o chozas cerrando puertas y ventanas, cobijarse en masas densas de árboles o dentro de un automóvil.
  - No circular con el tractor ni sobre una caballería. Evitar los lugares elevados.

- Si se encuentra en un descampado, y si es posible, tiéndase en el suelo y cúbrase con un plástico hasta que escampe.

A criterio del responsable de los trabajos, las actividades de su personal serán suspendidas cuando las condiciones meteorológicas adversas incidan negativamente en la seguridad de los trabajadores (vientos, lluvia...). Se suspenderá el trabajo de altura cuando haya una tormenta con aparato eléctrico o cuando el viento sea muy fuerte.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Impermeable.
- Chaleco reflectante.

7.2.4. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Normas básicas de seguridad para trabajos en baja tensión:

- Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo ser conocedores de los riesgos inherentes a las instalaciones eléctricas, así como con los métodos de trabajo y medidas preventivas a adoptar.
- No se procederá a la realización de ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos.
- No se manipulará ningún aparato o cuadro eléctrico sin estar autorizado y/o sin saber cómo se comporta la electricidad.
- Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico, deberá efectuarse sin tensión.
- Para dejar la instalación eléctrica sin tensión, se seguirán por este orden las siguientes disposiciones:
  - Aislar de cualquier fuente de alimentación la parte de la instalación en la que se va a trabajar mediante la apertura de los aparatos de corte más próximos a la zona de trabajo.
  - Bloquear en posición de apertura cada uno de los aparatos de corte, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo. Este cartel será de material aislante, normalizado y llevará una zona blanca donde pueda escribirse el nombre de la persona que realiza los trabajos.

- Comprobar mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación (fases, neutros ambos extremos de los fusibles bornes, etc.).
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos sin comprobar que no existen personas trabajando. El cartel sólo será retirado por la persona que lo colocó y cuyo nombre debe figurar.

- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las siguientes medidas:
  - Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizando adecuadamente.
  - Aislar las partes conductoras desnudas, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones, telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como un trabajo en tensión.
  - Siempre que se realicen trabajos en tensión, el trabajador irá provisto de la protección personal correspondiente (botas, guantes ignífugos, aislantes para la tensión, mecánicos, ropa con protección frente a riesgo eléctrico categoría III clase 2, casco con pantallas protectoras…), y conocerá los procedimientos de trabajo a aplicar. Deberá poseer la formación, acreditación y autorización correspondiente para la realización de los mismos.

Normas básicas de seguridad para trabajos en proximidad de líneas de A.T.

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita. Se mantendrán siempre las distancias límites de las zonas de trabajo que marca el R.D. 614/2001:

*Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo **

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300

66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

U_n = tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos siempre que sea posible.

Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador cualificado, determinará la viabilidad del trabajo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Realización del trabajo.

Cuando las medidas adoptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas anteriormente, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Líneas subterráneas.

En la apertura de zanjas en que se prevea la existencia de canalizaciones con tendido eléctrico en A.T., se solicitará la desconexión y descargo de la línea en los siguientes casos:

- Para trabajos realizados con herramientas manuales, cuando la distancia sea inferior a 0,5 metros.
- Para trabajos realizados con útiles mecánicos, cuando la distancia sea inferior a un metro.

En todo caso se dispondrán de los planos de las líneas que las empresas suministradoras tengan en la zona de actuación.

Si durante los trabajos de canalización se produjese de forma accidental un contacto con un conductor en tensión se dará aviso al responsable de la obra, al responsable de Prevención, al Coordinador de Seguridad y Salud, al jefe de la obra y al director del Proyecto. Se paralizarán los trabajos y se abandonará la zona de trabajo manteniendo las distancias de seguridad, (excepto el operador de la maquinaria, que debe permanecer dentro de la cabina hasta que la línea esté desconectada, en caso de no poder separarla de la línea) hasta que el jefe de Obra dé el visto bueno para ello.

Una vez que quede ratificada la actuación de reenganches se creará una zona protegida y zona de trabajo por parte de la empresa contratista de zona del cliente, el cual, tras ejecutar la reparación, hará la comunicación al personal, línea de mando y cliente, para reiniciar los trabajos, siempre con la previa comunicación al coordinador de seguridad y salud.

Toda canalización subterránea irá protegida y señalizada según se indica en la memoria del Proyecto.

7.2.5. SEÑALIZACION Y COLOCACION DE PROTECCIONES

Riesgos

- Caídas al mimo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos.
- Atrapamientos por y entre objetos.
- Caídas de piedras u objetos.

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Obstáculos enterrados.
- Choques y golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

Señalización y colocación de protecciones. **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS AL DISTINTO NIVEL.	X				X			X			
ATROPELLOS.	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS POR Y ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
CAÍDAS DE PIEDRAS U OBJETOS.	X				X			X			
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MAQUINARIA.	X					X			X		
OBSTÁCULOS ENTERRADOS.	X			X			X				
CHOQUES Y GOLPES.	X			X			X				
RUIDO.	X			X			X				
VIBRACIONES.											
SOBREESFUERZOS.	X			X			X				

Medidas preventivas

Su existencia nunca puede sustituir a las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.

Una adecuada señalización siempre debe estar acompañada de una información y formación sobre su significado.

La señalización ha de ser eficaz, para lo que es necesario:

- Evitar la sobreabundancia de señales, por el efecto negativo de desincentivar la atención.
- Evitar la interferencia de señales, por excesiva proximidad en el espacio o en el tiempo.
- Asegurar que el emplazamiento y visibilidad o potencia en su caso son óptimas.
- Mantenimiento adecuado para garantizar su funcionamiento o perfecto estado.

Se debe señalizar todo elemento o situación que pueda constituir un riesgo para la salud o la seguridad, y en especial:

- Lugares de almacenamiento de sustancias y productos peligrosos. Recipientes y tuberías que
- contengan estos productos.
- Lugares peligrosos, obstáculos y vías de circulación.
- Riesgos específicos, como radiaciones ionizantes, riesgo biológico, riesgo eléctrico, etc.
- Salidas de emergencia.
- Equipos de lucha contra incendios.
- Maniobras peligrosas y situaciones de emergencia.

Se tendrán en cuenta las siguientes normas básicas de actuación:

1. Elegir el tipo de señal (luminosa, acústica, en forma de panel, gestual o verbal) y su cantidad teniendo en cuenta: las características de la señal; los riesgos que se quieran indicar; la extensión de la zona de trabajo que deba cubrir y el número de trabajadores a quienes vaya dirigida. Igualmente, hay que considerar el Plan de Emergencia.
2. La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo ni tampoco de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva.
3. Respetar todas las señales de seguridad que se utilicen en el lugar de trabajo.
4. Los colores que forman parte de la señalización de seguridad son: el rojo (señal de prohibición, peligro alarma, material y equipos de lucha contra incendios); amarillo o

amarillo anaranjado (señal de advertencia); azul (señal de obligación) y verde (señal de salvamento o de auxilio, situación de seguridad). El color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad será el blanco, a excepción del amarillo que se unirá con el negro.

5. La señalización dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo, o a recordarles una prohibición u obligación, se realizará mediante señales en forma de panel. Éstas serán de un material que resista los golpes y las inclemencias del tiempo y sus dimensiones garantizarán su buena comprensión y visibilidad.
6. Emplear los paneles como indica la legislación: advertencia (forma triangular, pictograma negro sobre fondo amarillo y bordes negros); prohibición (forma redonda, pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal, de izquierda a derecha, rojos); obligación (forma redonda, pictograma blanco sobre fondo azul); equipos de lucha contra incendios (forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo rojo); salvamento o socorro (forma rectangular o cuadrada, pictograma blanco sobre fondo verde).
7. Instalar las señales en una posición apropiada en relación con el ángulo visual. El lugar de emplazamiento deberá ser accesible y estar bien iluminado.
8. Las señales luminosas deberán percibirse claramente, y la intermitente indicará, con respecto a la continua, un mayor peligro.
9. La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible. Las que sean intermitentes indicarán un mayor peligro; sin embargo, el sonido de una señal de evacuación deberá ser siempre continuo.
10. Señalizar desniveles u otros obstáculos que originen riesgos de caídas de personas, choques o golpes con paneles de información o mediante franjas alternas de color amarillo y negro.
11. Revisar periódicamente el buen funcionamiento de las señales acústicas y luminosas.
12. Delimitar con claridad las vías de circulación de los vehículos mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo.

13. Efectuar señales gestuales de seguridad fáciles de realizar y comprender. La persona encargada de emitir las señales deberá poder seguir visualmente las operaciones y deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Equipos de protección individual

Será de uso obligatorio los siguientes equipos de protección individual:

- Botas de seguridad
- Casco de polietileno.
- Guantes de protección contra riesgo mecánico
- Ropa reflectante en zonas con circulación.
- Ropa de trabajo adecuada al riesgo existente.

Equipos de protección colectivos

- Vallas de limitación y protección.
- Señales normalizadas de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cartel indicativo de riesgo.
- Cintas de balizamiento.
- Baliza luminosa intermitente.
- Extintores.

7.2.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Riesgos:

- Hipotermia por bajas temperaturas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distintos niveles.
- Golpes contra elementos fijos o móviles.
- Sobreesfuerzos.
- Fauna Nociva.

Trabajos Nocturnos.**EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
HIPOTERMIA POR BAJAS TEMPERATURAS		X			X				X		
CAÍDAS AL MISMO NIVEL			X		X			X			
CAÍDAS A DISTINTOS NIVELES.	X					X			X		
GOLPES CONTRA ELEMENTOS FIJOS O MÓVILES		X			X				X		
SOBREESFUERZOS	X			X			X				
FAUNA NOCIVA	X			X			X				

Medidas Preventivas:

- Utilizar ropa, calzado y casco adecuados
- Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada
- Tener iluminación adecuada.
- Respetar la señalización.
- No correr, ni circular por terrenos abruptos, excesivamente irregulares o con mucha pendiente.
- No saltar desde la cabina del vehículo al suelo, utilizar para las operaciones de subida y baja asideros y poyos habilitados para ello.
- Respetar y cumplir las señalizaciones.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Disponer de iluminación adecuada.
- Se verificará la estabilidad del terreno.
- Uso de ropa para frío en varias capas.
- Uso de recipientes para mantener hidratación con bebidas calientes.

- Cuando el Prevencionista lo indique se deberá emplear protección respiratoria contra aire frío, polvos y partículas.
- Contar en la planta con los sanitarios suficientes para el personal
- Se deberán usar polainas en todo momento.
- Usar guantes de protección mecánica como mínimo.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Impermeable.
- Chaleco reflectante.

7.3.TRABAJOS DE OBRA CIVIL

7.3.1. INSTALACIÓN Y DESCARGA DE CASETAS

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes contra elementos fijos y móviles.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos a terceros.
- Atrapamientos.
- Cortes y heridas.
- Atropellos.
- Ruido.

Instalación y descarga de casetas. **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL Y CAÍDA DE OBJETOS.	X				X			X			
GOLPES CONTRA ELEMENTOS FIJOS Y MÓVILES.		X			X					X	
SOBREESFUERZOS.	X				X				X		
RIESGOS A TERCEROS.		X			X					X	
ATRAPAMIENTOS.		X		X				X			
CORTES Y HERIDAS VARIAS.		X			X				X		
ATROPELLOS.	X				X			X			
RUIDO.	X			X			X				

Medidas Preventivas

- El manejo del camión pluma o de la grúa móvil, se realizará según las pautas establecidas en su manual de instrucciones de uso y manejo.
- Cuando se ice algún elemento, se asegurará correctamente mediante, eslingas metálicas o cintas textiles. Si el elemento es muy voluminoso se sustentará de dos puntos para evitar que se desplace y pueda caer.
- Las zonas de terreno de recepción de caseta deben estar preparada de forma que sea estable y segura para evitar tropiezos y caídas durante la colocación y manipulación de la caseta de obra.
- El acceso a la caja del camión grúa para el amarre y colocación de las casetas se realizará siempre por las escalas fijas o escaleras de mano fijadas a la estructura.

- El izado y posicionamiento de cargas se realizará respetando la distancia mínima de seguridad.
- No se sobrepasará las cargas máximas admisibles para el traslado de material de forma manual o mecánica.

Equipos de Protección Individual

- Casco homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.
- Impermeables o trajes de agua para casos de días lluviosos.
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con ambiente pulvígeno.

Equipos de Protección Colectiva

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Topes de desplazamiento de material

7.3.2. ACONDICIONAMIENTO PREVIO, TALA Y DESPEJE

a) DESBROCE

Riesgos

- Caídas al mimo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos.

- Atrapamientos por y entre objetos.
- Caídas de piedras u objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Obstáculos enterrados.
- Choques y golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Sobreesfuerzos.

ACONDICIONAMIENTO PREVIO, TALA Y DESPEJE. **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	X					X			X		
ATROPELLOS.	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS POR Y ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
CAÍDAS DE PIEDRAS U OBJETOS.	X				X			X			
ATRAPAMEINTO POR VUELCO DE MAQUINARIA.	X					X			X		
OBSTÁCULOS ENTERRADOS.	X				X			X			
CHOQUES Y GOLPES.	X			X			X				
RUIDO.	X			X			X				
VIBRACIONES.											

INCENDIOS Y EXPLOSIONES.	X					X			X		
SOBREESFUERZOS.	X			X			X				

Medidas preventivas

Se mantendrá orden y limpieza en la obra.

- Antes del comienzo de los trabajos el encargado inspeccionará la zona detectando irregularidades del terreno, líneas eléctricas, etc., y en general, cualquier circunstancia que pudiera entrañar riesgo.
- El maquinista será informado de la existencia de líneas eléctricas (tanto aéreas como subterráneas) cuando éstas se encuentren en la proximidad del tajo.
- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas, parte de tierras o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, serán señalizadas, balizadas o protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente hasta conseguir su retirada o trasplante.
- Cuando se retiren árboles se usarán cuerdas auxiliares para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Queda terminantemente prohibido la circulación y la realización de trabajos del personal en el radio de acción de la maquinaria.
- Todo el personal a pie hará uso de peto reflectante para aumentar su visibilidad
- La velocidad en obra no superará nunca los 30 km/h. En cualquier caso, se llevará la velocidad que aconseje la prudencia.
- Se prohíbe el trabajo en fuertes pendientes.
- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.

- Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los
- esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
- Se evitará la superposición de los tajos.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- Se debe evitar, como norma general, que las ruedas de los camiones queden a menos de 2 m de las zanjas.
- Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.
- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad a los elementos en tensión.

Equipos de Protección Individual

- Será de uso obligatorio los siguientes equipos de protección individual:
- Botas de seguridad
- Ropa reflectante en zonas con circulación.
- Ropa de trabajo adecuada al riesgo existente.

b) DESBROCE DE VEGETACIÓN CON MAQUINARIA

Riesgos:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques contra objetos inmóviles o móviles.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: polvo ambiental.
- Incendios: factores de inicio.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Máquina en marcha fuera de control.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Caídas de personas al mismo nivel	X				X			X			
Choques contra objetos	X				X			X			
Choques o contactos con elementos móviles de la máquina	X				X			X			
Golpes y cortes por objetos o herramientas		X			X				X		
Proyección de fragmentos o partículas		X			X				X		
Atrapamientos por vuelco de máquinas	X				X			X			
Sobreesfuerzos	X				X			X			

Exposición a temperaturas externas		X			X				X		
Contactos eléctricos	X					X			X		
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	X				X			X			
Ruido		X		X				X			
Vibraciones		X		X				X			
Incendios		X			X				X		
Causados por seres vivos	X			X			X				
Atropellos, golpes y choques contra vehículos	X				X			X			

Medidas preventivas

- Por su riesgo intrínseco, los desbroces serán realizados por profesionales capacitados y con experiencia, perfectos conocedores de la naturaleza del trabajo y de la máquina que conducen.
- El tipo de desbrozadora (en caso de su uso) a emplear será siempre el técnicamente más adecuado a la naturaleza del terreno y de la maleza.
- El trabajador debe asegurarse de no activar la desbrozadora (en caso de su uso) en zonas próximas a terceros y mantener una distancia de seguridad equivalente a las zonas de posibles proyecciones.
- Antes de comenzar el trabajo, habrá que reconocer minuciosamente el tajo en compañía del Capataz, tratando de establecer los posibles riesgos, la colocación de señales las medidas de precaución a tomar y sobre todo el plan de trabajo.
- No existirá nadie en el área donde se está efectuando el desbroce.
- El personal de a pie no se colocará delante o detrás de la máquina. Así mismo en terreno en pendiente el personal no deberá colocarse justamente encima o debajo de la máquina para evitar resbalar hacia ella o caída de objetos mientras la máquina trabaja.
- Sólo irá sobre la máquina el conductor que deberá estar cualificado, no se utilizará para transportar personal.

- Los operarios no deberán trabajar bajo ningún pretexto sin las cabinas o corazas de protección que eviten que sean alcanzados por objetos que caigan, o riesgos similares.
- No recorrerá ningún trayecto con el motor en punto muerto o desembragado.
- Conducir siempre la máquina a la velocidad apropiada al tipo de trabajo que se realiza; nunca más deprisa.
- Al subir o bajar pendientes se marchará siempre con una velocidad metida sin accionar el embrague. En caso de que se necesite cambiar a otra velocidad, habrá que detener la máquina.
- La velocidad se reducirá siempre cuando el terreno está muy inclinado, tenga una fuerte pendiente transversal o esté muy quebrado
- Los giros deben darse de tal forma que el maquinista quede siempre al lado del desmonte, si ello es posible.
- Reducir siempre la velocidad antes de efectuar un viraje. En caso de tenerse que ayudar con los frenos y aplicarlos suavemente para evitar un vuelco de costado.
- Para disminuir la velocidad no accionar nunca el embrague; levantar el pie del acelerador y, en última instancia, usar los frenos.
- Al frenar la máquina, accionar los dos frenos simultáneamente.
- Cuando se aumente o disminuya la velocidad de la máquina debe afianzarse fuertemente la dirección.
- Se salvarán aquellos obstáculos que puedan hacer volcar la máquina.
- En zonas heladas o con barro, en superficies rocosas o en las proximidades de árboles
- derribados, se marchará con velocidades cortas, usando los frenos con mucha precaución.
- Evitar el paso sobre superficies rocosas con máquinas equipadas con orugas.
- No avanzar nunca sobre una zona en que la vista del conductor no alcance a distinguir los obstáculos que pudieran presentarse. En tales casos, bajarse do la máquina o inspeccionar el terreno o mandar al ayudante.
- En los lugares a peligrosos se colocará un operario que se encargue de hacer las señales reglamentarias al maquinista. Las señales las hará un hombre solo con la mano, que debe asegurarse además de que sus instrucciones hayan sido comprendidas

correctamente.

- Toda señal de movimiento de acción se hará con amplitud y repitiéndola frecuentemente para que pueda ser comprendida. Cuando se quiera indicar un movimiento fácil o lento la señal de acción se hará despacio y lo más deprisa posible para un movimiento rápido.
- El conductor jamás debe apearse de la maquina mientras ésta permanezca en movimiento.
- Cuando el operario se baje de la máquina todos los mecanismos hidráulicos deben estar en posición de reposo.
- Antes de apearse de la máquina con el motor en marcha, se cerciorará de que no está embragada ninguna velocidad y de que se ha echado el freno de aparcamiento.
- Hay que detener la máquina antes de repostar. Durante esta operación la boquilla de la manga se introducirá completamente dentro del depósito para evitar la posibilidad de un incendio.
- Al abandonar la máquina no se dejará el encendido en la posición de marcha, ni con la llave de contacto puesta.
- Cuando haya que manipular bajo la máquina, se hará siempre empleando gato hidráulico, calzándola inmediatamente antes de introducirse debajo de ella.
- El operario notificará inmediatamente a su superior inmediato cualquier defecto de la máquina que mereciese su urgente reparación.
- Toda máquina que no ofrezca suficiente garantía de seguridad, será retirada inmediatamente de servicio.
- Antes de transportar maquinaria pesada de un lugar a otro de trabajo, habrá que inspeccionar la ruta observando puentes, túneles acueductos y líneas de alta tensión que pudieran originar accidentes. En este caso habrá que obtener el correspondiente permiso de la autoridad.
- competente, cumpliendo los requisitos que éste imponga en cuanto a señalizaciones, colocación de indicadores, etc. En estas circunstancias es necesario conocer el peso y volumen de la carga.
- Antes de que la máquina sea subida al camión mediante una rampa o pasarela, habrá que realizar una inspección para evitar posibles deslizamientos del equipo.
- Una vez que la máquina esté situada en el camión, se inmovilizará sujetándola y ajustándola con calzos y cadenas.

- Las hojas, cucharas etc., se desmontarán para evitar la falta de visibilidad al vehículo o anchuras y alturas excesivas.

Equipos de Protección Individual

- Uso de casco sobre todo fuera de la cabina.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección, en caso necesario.
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).
- Protectores auditivos, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

c) TRASPLANTADO DE ÁRBOLES DE PORTE MEDIO

Riesgos:

- Caídas al mimo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Atrapamientos
- Caídas de piedras u objetos
- Vuelco de máquinas
- Obstáculos enterrados
- Choques y golpes
- Ruido y Vibraciones.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN

CAÍDAS AL MISMO NIVEL	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	X					X			X		
ATROPELLOS	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS	X				X			X			
CAÍDAS DE PIEDRAS U OBJETOS	X				X			X			
VUELCO DE MÁQUINAS	X					X			X		
OBSTÁCULOS ENTERRADOS	X				X			X			
CHOQUES Y GOLPES	X			X			X				
RUIDO Y VIBRACIONES	X			X			X				
INCENDIOS Y EXPLOSIONES ORIGINADOS POR ROTURA DE GASEODUCTO	X					X			X		
SOBREESFUERZO	X			X			X				

Medidas preventivas

- Se mantendrá orden y limpieza en la obra.
- Antes del comienzo de los trabajos el encargado inspeccionará la zona detectando irregularidades del terreno, líneas eléctricas, etc., y en general, cualquier circunstancia que pudiera entrañar riesgo.
- El maquinista será informado de la existencia de líneas eléctricas (tanto aéreas como subterráneas) cuando éstas se encuentren en la proximidad del tajo.
- Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas, parte de tierras o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, serán señalizadas, balizadas o protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente hasta conseguir su retirada o trasplante.
- Cuando se retiren árboles se usarán cuerdas auxiliares para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante

personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

- Queda terminantemente prohibido la circulación y la realización de trabajos del personal en el radio de acción de la maquinaria.
- Todo el personal a pie hará uso de peto reflectante para aumentar su visibilidad
- La velocidad en obra no superará nunca los 30 km/h. En cualquier caso, se llevará la velocidad que aconseje la prudencia.
- Se prohíbe el trabajo en fuertes pendientes.
- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
- Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
- Se evitará la superposición de los tajos.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- Se debe evitar, como norma general, que las ruedas de los camiones queden a menos de 2 m de las zanjas.
- Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.

- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad a los elementos en tensión.

Equipos de Protección Individual

Será de uso obligatorio los siguientes equipos de protección individual:

- Botas de seguridad
- Ropa reflectante en zonas con circulación.
- Ropa de trabajo adecuada al riesgo existente.

7.3.3. TOPOGRAFÍA

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Atropellos.
- Golpes y cortes.
- Exposición a condiciones climatológicas extremas.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Electrificación.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos
- Picaduras de insectos.

Topografía.**EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	X					X			X		
ATROPELLOS.	X				X			X			
GOLPES Y CORTES.	X			X			X		X		

EXPOSICIÓN A CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS EXTREMAS.	X				X			X			
RUIDO.	X				X				X		
APLASTAMIENTOS.	X				X				X		
ELECTRIFICACIÓN.	X					X			X		
INHALACIÓN DE POLVO Y VAPORES TÓXICOS	X				X			X			
PICADURAS DE INSECTOS.		X		X			X				

Medidas Preventivas

Utilizar los equipos de protección individual.

- Para evitar la polvareda se puede regar la zona cercana a la zona de estacionamiento del topógrafo.
- Cuando en la zona de trabajo del equipo de topografía circulen vehículos o algún tipo de maquinaría se debe de señalizar mediante vallas, señales de limitación de velocidad, conos reflectantes..., la señalización en la vía de comunicación es de considerable importancia.
- También se colocarán protecciones colectivas (redes, vallas...) en lugares donde el equipo de topografía esté sometido al riesgo de caída a distinto nivel.

Equipos de Protección Individual

- Atropellos: Utilizar trajes o chalecos reflectantes, con la finalidad de ser vistos por los conductores de las máquinas o vehículos.
- Caídas a distinto nivel: Las protecciones más adecuadas son zapatos antideslizantes, y arnés.
- Inhalación de polvo: mascarillas y gafas.
- Ruido: emplear orejeras y tapones auditivos.
- Golpes y cortes: Guantes de todo tipo.

- Desprendimientos: Para los desprendimientos se utilizará el casco de seguridad.
- Proyección de fragmentos: Gafas de protección y casco de seguridad.
- Picaduras de insectos: hacer uso de cremas protectoras.
- Electrificación: Guantes de protección y empleo de utensilios y materiales de tipo dieléctrico.
- Climatología adversa: Se utilizan todos aquellos EPI's tanto para el frío, calor, viento, humedad, agua..., como son, el gorro, capuchas, impermeables, botas de agua, ropa isotérmica, crema protectora de las radiaciones solares.

7.3.4. INSTALACIÓN DE VALLADO

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.
- Caídas de objetos a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones y/ o Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Instalación de Vallado **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**

	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DIFERENTE NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS DE OBJETOS A DIFERENTE NIVEL.	X			X			X				
GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES.	X			X			X				
GOLPES Y CONTACTOS CON ELEMENTOS MÓVILES DE LA MÁQUINA.	X				X			X			
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE LA MAQUINARIA.		X				X				X	
CONTACTOS TÉRMICOS.	X				X			X			
CONTACTOS ELÉCTRICOS.	X				X			X			
EXPLOSIONES Y/ O INCENDIOS.	X					X			X		
ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.		X			X				X		
RUIDO.	X				X			X			
VIBRACIONES.	X				X			X			

Medidas Preventivas

- Utilizar grúas con el marcado CE prioritariamente o adaptarlas al R.D. 1215/1997.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio y de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Es necesario el carné de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.

- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas el maquinista tiene que disponer de un señalista que lo guíe.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de personal y arrastrar las cargas.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la maquinaria.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad.
- Respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.
- Estacionar la grúa en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgo de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Obligación de utilización de los equipos de protección individual.
- Cuando el viento sea excesivo el gruista interrumpirá temporalmente el trabajo.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad preferentemente con barboquejo.
- Arnés anti caído, anclado a un punto fijo.
- Protectores auditivos, cuando sea necesario.
- Calzado de seguridad.

- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

7.3.5. EJECUCIÓN DE CAMINOS (MOVIMIENTOS DE TIERRAS)

Riesgos:

- Caída de altura a distinto nivel.
- Desplome, deslizamiento o desprendimiento de tierras.
- Atropellos.
- Choques y colisiones entre máquinas.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones.
- Contacto eléctrico.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos al interior de la excavación.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS DE ALTURA A DISTINTO NIVEL.											
DESPLOME, DESLIZAMIENTO Y DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS.		X			X				X		
ATROPELLOS.		X			X					X	
COLISIÓN ENTRE MÁQUINAS	X				X				X		
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MAQUINARIA.	X				X				X		

PROYECCIÓN DE PARTICULAS.	X				X			X			
POLVO AMBIENTAL.		X			X			X			
VIBRACIONES.		X		X				X			
CONTACTO ELÉCTRICO.	X				X				X		
CAIDAS DE PERSONAS, VEHÍCULOS, OBJETOS AL INTERIOR DE LA EXCACACIÓN.	X				X				X		

Medidas preventivas

- Antes del comienzo de los trabajos el encargado inspeccionará la zona detectando irregularidades del terreno, líneas eléctricas, etc., y en general, cualquier circunstancia que pudiera entrañar riesgo.
- El maquinista será informado de la existencia de líneas eléctricas (tanto aéreas como subterráneas) cuando éstas se encuentren en la proximidad del tajo.
- Cuando se retiren árboles se usarán cuerdas auxiliares para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Queda terminantemente prohibido la circulación y la realización de trabajos del personal en el radio de acción de la maquinaria.
- Todo el personal a pie hará uso de peto reflectante para aumentar su visibilidad
- La velocidad en obra no superará nunca los 30 km/h. En cualquier caso, se llevará la velocidad que aconseje la prudencia.
- Se prohíbe el trabajo en fuertes pendientes.
- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el
- Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.

- Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
- Las paredes de la excavación y de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Las operaciones de voladura serán realizadas por personal especializado y se indicará la zona de seguridad antes de llevarlas a cabo.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
- Se evitará la superposición de los tajos.
- Para la limpieza normal de fondo de las zanjas y en excavaciones manuales a más de 1,5m de profundidad se utilizarán al menos dos personas, situándose una de ellas fuera de la excavación para auxiliar a la otra si fuera necesario.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas.
- Se debe evitar, como norma general, que las ruedas de los camiones queden a menos de 2 m de las zanjas.
- Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.
- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad a los elementos en tensión.

Protección contra el hundimiento o sepultamiento:

- Cuando se realice una excavación cerca de un elemento que ejerza una carga dinámica (carretera) sobre el terreno o una carga estática (edificio), se respetarán unas distancias mínimas a estas cargas. Se pueden tomar de manera orientativa las siguientes:

En función de las características del terreno, profundidad de la excavación y previsión de cargas en el borde y de conformidad con la Dirección facultativa, se determinará las medidas encaminadas a eliminar el riesgo de derrumbes con realización de entibaciones o técnicas de excavación por bataches o respetando el talud natural del terreno.

Protección contra caídas de altura

- Colocación de barandillas en los bordes de las excavaciones, terraplenes, vaciados o zanjas, que tengan riesgo de caídas de altura de 2 m. Estas, podrán ser de:

  Señalización: Deberán estar separadas del borde al menos de 1,5 a 2 m, e impedir el paso entre la barandilla y el borde de la excavación.

  Protección: Estarán separadas del borde al menos 60 o 70 cm y deben tener un listón superior a 90 cm, un listón intermedio, un rodapié y resistencia al empuje.

- Aunque el riesgo de caída sea menor de 2 m la zanja o excavación, debe de estar cerrada en todo su perímetro, impidiendo el paso a terceros.

- Para salvar desniveles de pequeña altura, se establecerán pasarelas de 60 cm. de piso unido, 5 cm. de grosor y tope en su parte inferior, banquetas con escalones de madera o ladrillo, no utilizándose laterales de andamio tubular, pallets, etc. En el caso de que exista riesgo de caída de más de 2 m. por alguno de sus lados, se fijará una barandilla sólida a cada lado abierto

Protección contra atropellos y colisiones:

- Instalar una barrera de seguridad (valla, barandilla, etc.) que separe el paso para peatones de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos. Incluida la rampa de acceso al fondo de la excavación.

- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno y la pendiente aconsejada en la figura.

Interferencias con servicios o instalaciones:

- Líneas eléctricas aéreas de A.T.: se solicitará su descarga o se señalizará con malla naranja longitudinalmente a una distancia en el plano horizontal, respecto de la línea afectada de 3 m si la línea es <66 kV; 5 m si es entre 66 y 220 kV y 7 m si es >220 kV. Se colocarán gálibos si afecta a zonas de paso y la línea se encuentra a menos de estas distancias del elemento más alto del vehículo.

- Líneas subterráneas: Se solicitarán los planos de distribución a las compañías suministradoras y luego se realizará la excavación con maquinaria pesada hasta que quede 1 m a la línea, con herramienta eléctrica hasta que quede 0,5 m y manualmente hasta la línea. Si se rompen se acordonará la zona, se pararán los trabajos y se dará aviso a las autoridades y compañías de distribución afectadas.

Antes de cubrir se señalizará la ubicación de las líneas con bandas de colores, según el tipo de instalación.

Revisiones periódicas

Protección contra el hundimiento o sepultamiento:

- Diariamente se revisará el talud o las paredes de la excavación. Si se producen lluvias o encharcamientos, debe revisarse minuciosamente y con detalle las tierras, antes de reanudar los tajos.

- Comportamiento de las entibaciones.

Protección contra el hundimiento o sepultamiento:

- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

- No permanecer en el radio de acción de la maquinaria y en general prestar especial atención a los trabajos realizados en proximidad de máquinas.

- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de, 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados. Colocación de topes, para evitar cesiones del terreno por la sobrecarga.

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes. Luego se continuarán los trabajos

- Productos de la excavación, material, etc. se acopiará a una distancia igual a la profundidad de la excavación y nunca inferior de 60 cm.

- En zanjas sólo se acopiará material en uno de los lados y si están entibadas, esta distancia será mayor o igual a 1 m.

- Los acopios de material (tubos, ladrillos, etc.…) se realizarán a una distancia del borde de excavación igual o mayor a la profundidad de la excavación o zanja, y se calzarán cuando sea necesario (para evitar deslizamientos).

- Para subir o bajar a las excavaciones se usarán escaleras manuales en no suficiente. No utilizar tramos de andamios, pallets o similar ni tampoco trepar por los codales ni elementos de entibación para subir y bajar a zanja.

- Cualquier paso que sea necesario efectuar sobre las zanjas, se hará con pasarelas rígidas y protegidas en su perímetro con barandilla de 90 cm., barra intermedia y rodapié y ancladas al terreno para evitar deslizamientos.

- Se suspenderán los trabajos bajo régimen de lluvias.

- Se dará aviso a los mandos de cualquier eventualidad que suponga el no cumplimiento de las medidas preventivas expuestas.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaría para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Todos los vehículos y toda maquinaría para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º.- Esta bien proyectados y construidos, teniendo en cuanto, en la medida de los posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse correctamente.

3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

4)Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales.

5) Cuando sea adecuado, las maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Protecciones colectivas

Se utilizarán las siguientes protecciones colectivas:

- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según la legislación vigente.

- La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible, sencilla y mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra.

- Se saneará el frente de trabajo.

- Se colocarán topes de seguridad para los camiones en las proximidades de las zanjas.

- Las zanjas y huecos se entibarán de forma adecuada si así lo requiere la profundidad de las mismas y el estado del terreno circundante.

- Las zanjas y huecos estarán correctamente señalizadas, para evitar caídas del personal a su interior, estando protegidas con barandilla rígida en el caso de existir riesgo de caída a distinto nivel (más de dos metros de profundidad).

- Se instalarán vallas perimetrales, con la resistencia adecuada, que eviten el acceso a elementos en tensión.

Protecciones individuales

Se dotará a todos los operarios de la obra de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad dieléctricas (trabajos cerca de elementos en tensión).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a ruido).
- Gafas anti impacto y antipolvo
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Guantes de protección frente a riesgos eléctricos (trabajos cerca de elementos en tensión).
- Faja antivibración (operarios expuestos a vibraciones de la maquinaria).
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).

7.3.6. APERTURA DE ZANJA

a. Riesgos:

- Caídas al mimo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos.

- Atrapamientos.
- Caídas de piedras u objetos.
- Vuelco de maquinaria.
- Obstáculos enterrados.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Agentes químicos.
- Choques y golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Sobreesfuerzos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MIMO NIVEL.		X		X				X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
ATROPELLOS.	X				X				X		
ATRAPAMIENTOS.	X				X			X			
CAÍDAS DE PIEDRAS U OBJETOS.		X			X			X			
VUELCO DE MÁQUINARIA.		X				X				X	
OBSTÁCULOS ENTERRADOS.		X			X				X		
CONTACTOS ELÉCTRICOS.	X				X			X			
CONTACTOS TÉRMICOS.	X				X				X		

AGENTES QUÍMICOS.	X				X				X		
CHOQUES Y GOLPES.		X		X				X			
RUIDO.		X			X				X		
VIBRACIONES.		X			X				X		
INCENDIOS Y EXPLOSIONES.	X				X			X			
SOBREESFUERZOS.			X		X				X		

b. Medidas preventivas

- La excavación se ejecutará con una inclinación de talud tal, que evite los desprendimientos de tierras en tanto se proceda al relleno u hormigonado.
- Los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente de borde de la excavación para que no puedan dar lugar a desprendimientos de tierra en los taludes
- Se mantendrá orden y limpieza en la obra.
- Se tomarán las disposiciones convenientes para dejar abiertas las excavaciones el menor tiempo posible, con el fin de evitar accidentes.
- Pudiendo existir en el itinerario servicios de agua, saneamiento y/o electricidad, se tomarán especiales cuidados en la excavación y tendidos de cables. Para ello, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones, previos los permisos pertinentes:
- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.
- Se recomienda prohibir trabajos en torno al compresor en funcionamiento a distancia inferiores a 5m, para evitar riesgos innecesarios.
- Para prevenir accidentes es imprescindible controlar el estado de los punteros o barras taladradoras, la buena duración o comportamiento de las cabezas del compresor y que el cabezal de las barras sea el requerido por el fabricante para el martillo a utilizar y su correcta fijación.
- El personal a utilizar el compresor conocerá el perfecto funcionamiento de la

herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

- No se podrá dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.
- Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito a presión.
- Se comprobará el estado de las palas y los picos, en caso se encuentre algún defecto o deterioro se comunicará al jefe de Obra o Capataz y se sustituirá por una nuevo.

Protecciones Contra derrumbamientos.

Si es posible, tanto por razones de espacio como económicas, a las paredes de la excavación se les dará una pendiente que estará en función del talud natural del terreno.

No se acumularán ni los materiales procedentes de la excavación, ni otros apilados para la ejecución de la obra, junto al borde de la misma, debiendo guardarse una distancia que estará en función del talud natural y nunca será inferior a 60 cm.

Igualmente se tendrá presente que toda maquinaria en obra y demás vehículos como retroexcavadora, camión, grúa, etc., se obstaculizará su paso a zona de zanjas en unas distancias mínimas de 2 metros.

Protecciones Contra caída de materiales.

Podremos colocar si fuera necesario rodapiés que sobresalgan por encima al menos 20 cm sobre el nivel de la zanja, que sirva de tope para posibles caídas de objetos y materiales. Cualquier tipo de materiales se separará 60 cm del borde de la excavación para evitar la caída de estos en la zanja.

Protecciones Contra caída de personas, choques y golpes.

Si se tiene que circular por las proximidades de la excavación, se dispondrá de las siguientes protecciones:

Toda maquinaria dispondrá de señalización óptico acústica de marcha atrás.

Se prestará especial atención a los elementos, maquinarias y objetos próximos al área de montaje, para evitar posibles accidentes por choques y golpes.

Prohibición de permanencia del personal a pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo.

Barandillas resistentes de 90 cm de altura, a una distancia que variará en función del ángulo del talud natural, y en ningún caso a menos de 60 cm.

Para que esta protección sirva para evitar la caída de vehículos, se dispondrá de topes de madera, metálicos o de cualquier material resistente.

Por la noche si la zona de peligro no está acotada para impedir el paso de personas, deberá señalizarse con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m.

c. Equipos de protección individual

- Botas de seguridad
- Casco de polietileno
- Guantes de protección contra riesgo mecánico
- Guantes protección eléctrica para B.T y A.T.
- Guantes Ignífugos
- Pantalla protección
- Gafas anti proyección
- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo ignífuga
- Mascarilla de protección
- Ropa reflectante en zonas con circulación.

7.3.7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS, ARQUETAS Y POZOS

a. Riesgos:

- Caídas al mimo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Caídas de piedras u objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Obstáculos enterrados.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Agentes químicos.
- Choques y golpes.
- Ruido.

- Vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Sobreesfuerzos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	X					X			X		
ATROPELLOS.	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
CAÍDAS DE PIEDRAS U OBJETOS.	X				X			X			
ATRAPAMEINTO POR VUELCO DE MÁQUINARIA.	X					X			X		
OBSTÁCULOS ENTERRADOS.	X				X			X			
CONTACTOS ELÉCTRICOS.	X					X			X		
CONTACTOS TÉRMICOS.	X				X			X			
AGENTES QUÍMICOS.	X				X			X			
CHOQUES Y GOLPES.	X			X			X				
RUIDO.	X			X			X				
VIBRACIONES.	X			X			X				
INCENDIOS Y EXPLOSIONES.	X					X			X		
SOBREESFUERZO.	X			X			X				

b. Medidas preventivas

En aquellos casos en los que el trabajador tenga que acceder al interior de la zanja, se deberá proceder previamente a entibar la misma La excavación se ejecutará con una inclinación de talud tal, que evite los desprendimientos de tierras en tanto se proceda al relleno u hormigonado.

Los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente de borde de la excavación para que no puedan dar lugar a desprendimientos de tierra en los taludes

Se mantendrá orden y limpieza en la obra.

Se tomarán las disposiciones convenientes para dejar abiertas las excavaciones el menor tiempo posible, con el fin de evitar accidentes.

Pudiendo existir en el itinerario servicios de agua, saneamiento y/o electricidad, se tomarán especiales cuidados en la excavación y tendidos de cables. Para ello, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones, previos los permisos pertinentes.

Toda la realización de zanja se realizará con medios mecánicos con uso de retroexcavadora, pudiéndose en momentos determinados utilizar martillo neumático de aire comprimido, o manual a una profundidad tal que no entrañe ningún riesgo para el trabajador y nunca a más de 80 cm de profundidad.

Se recomienda prohibir trabajos en torno al compresor en funcionamiento a distancia inferiores a 5m, para evitar riesgos innecesarios.

Para prevenir accidentes es imprescindible controlar el estado de los punteros o barras taladradoras, la buena duración o comportamiento de las cabezas del compresor y que el cabezal de las barras sea el requerido por el fabricante para el martillo a utilizar y su correcta fijación.

El personal a utilizar el compresor conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.

No se podrá dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito a presión.

Se comprobará el estado de las palas y los picos, en caso se encuentre algún defecto o deterioro se comunicará al jefe de Obra o Capataz y se sustituirá por una nuevo.

Deberemos igualmente tener presente que los trabajos de excavación sobre líneas eléctricas, al ser un trabajo en proximidad debe cumplirse lo establecido en el RD 614/2001, y en concreto.

Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo o en sus cercanías.

Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 del R. D. 614/2001, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A del Anexo V “Trabajos en Proximidad” del R. D. 614/2001.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los trabajos en canalizaciones donde no se encuentre presente un Trabajador Cualificado según determina el RD 614/2001, donde previamente ha determinado la viabilidad que los trabajos sean realizados por otros, de la catalogación obra civil, procederá a transmitir al Recurso Preventivo los riesgos y medidas que se deben tomar para efectuar las actuaciones en este entorno.

Ello deberá quedar reflejado en un documento por escrito y firmado por las dos partes intervinientes.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

En los trabajos de excavación general, se adoptarán las precauciones necesarias para evitar

derrumbamientos, según resulte la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.

La excavación se ejecutará con una inclinación de talud tal, que evite los desprendimientos de tierras en tanto se proceda al relleno u hormigonado. Si por cualquier circunstancia fuese preciso hacer una excavación con un talud más acentuado, se dispondrá una entibación que, por su forma, materiales empleados y secciones, ofrezcan absoluta seguridad.

Los productos de entibación que no hayan de retirarse inmediatamente, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no puedan dar lugar a desprendimientos de tierra en los taludes.

Se mantendrá el orden y limpieza en la obra. Toda maquinaria dispondrá de señalización óptico acústica de marcha atrás Para maniobrar el conductor se auxiliará de un operario que le hará señales con un código establecido, estando dicho operario siempre retirado del radio de acción del vehículo y visible para el conductor Se tomarán las disposiciones convenientes para dejar abiertas las excavaciones el menor tiempo posible, con el fin de evitar accidentes.

Pudiendo existir en el itinerario servicios de agua, saneamientos y/o electricidad, se tomarán especiales cuidados en la excavación y tendidos de cables. Para ello, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones, previos los permisos pertinentes:

Protecciones contra caída de personas, choques y golpes

Si se tiene que circular por las proximidades de la excavación, se dispondrá de las siguientes protecciones:

a) Se prestará especial atención a los elementos, maquinarias y objetos próximos al área de montaje, para evitar posibles accidentes por choques y golpes.

b) Vallas de señalización y delimitación de la zona de zanjas abiertas.

c) Para que esta protección sirva para evitar la caída de vehículos, se dispondrá de topes de madera, metálicos o de cualquier material resistente.

d) Por la noche, si la zona de peligro no está acotada para impedir el paso de personas, deberá señalizarse con luces rojas, separadas entre sí no más de 10 m.

Protecciones Contra derrumbamientos.

Si es posible, tanto por razones de espacio como económicas, a las paredes de la excavación se les dará una pendiente que estará en función del talud natural del terreno.

No se acumularán ni los materiales procedentes de la excavación, ni otros apilados para la ejecución de la obra, junto al borde de la misma, debiendo guardarse una distancia que estará en función del talud natural y nunca será inferior a 60 cm.

Igualmente se tendrá presente que toda maquinaria en obra y demás vehículos como retroexcavadora, camión, grúa, etc., se obstaculizará su paso a zona de zanjas en unas distancias mínimas de 2 metros.

Protecciones Contra caída de materiales.

Podremos colocar si fuera necesario rodapiés que sobresalgan por encima al menos 20 cm sobre el nivel de la zanja, que sirva de tope para posibles caídas de objetos y materiales.

Cualquier tipo de materiales se separará 60 cm del borde de la excavación para evitar la caída de estos en la zanja.

Protecciones en trabajos de tipo exterior.

Los puestos de trabajo, vías de circulación y otros emplazamientos e instalaciones situados al aire libre, ocupados por trabajadores durante sus actividades se deberán concebir de tal manera que la circulación de peatones y de vehículos se pueda realizar sin peligro.

Los lugares de trabajo al aire libre deberán poseer una iluminación artificial suficiente cuando no lo sea la luz del día.

Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, éstos deberán estar acondicionados, en la medida posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias de tiempo y, en caso necesario, contra la caída de objetos.

- No estén expuesto a niveles sonoros nocivos ni factores exteriores perniciosos (por ejemplo, gases, vapores, polvo, etc.)

- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o recibir auxilio rápidamente.

- No puedan resbalar o caerse.

Protecciones hacia terceros.

Se señalizará de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las calles, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma. Una de las primeras actuaciones será la colocación de un cerramiento, un vallado cinegético que permita el tránsito de fauno no cinegética, y no permita el paso de toda persona ajena a la obra.

En previsión de posibles accidentes de terceros, se procurará cerrar la zanja lo antes posible.

Se señalizará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia o medidas necesarias, en especial por la noche para evitar daños al tráfico y a personas que hayan de atravesar la zona de obras.

Protecciones proximidad tubería gasoducto.

Al tratarse de una instalación de riesgo potencialmente alto deben contemplarse los métodos de trabajo en sus proximidades de una manera minuciosa, integrándose en ellos las medidas preventivas.

Se Solicitará a la Compañía distribuidora información relativa al trazado de las canalizaciones de gas, se solicitará igualmente para evitar su rotura el marcado de las mismas y se extremaran las precauciones en cruzamientos, proximidades y cruce subterráneo de la carretera con maquinaria perforadora. En estas zonas deberá realizarse por parte de la Compañía un purgado o inertización que elimine la posible mezcla inflamable inyectando gas inerte como el nitrógeno.

Durante la ejecución de los trabajos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se vigilarán todas las operaciones que se realicen.
- Se contará con la presencia de un extintor de incendios.
- Usa del correspondiente equipo de protección personal.
- Existencia de otro u otros operarios en el exterior para caso de emergencia.

En caso de rotura accidental se paralizarán todos los trabajos y se evacuara la zona, avisando a la Compañía distribuidora.

a) Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Fajas y cinturones anti vibraciones.
- Protectores auditivos.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Ropa de protección.
- Ropa y accesorios de señalización.

b) Equipos de Protección Colectiva

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Vallas de contención de peatones.
- Banda de plástico de señalización.
- Carteles anunciadores.
- Entibaciones.
- Barandillas resistentes.
- Se vallará la cimentación en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la excavación en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.

- Informar inmediatamente a su responsable directo “Jefe de Equipo”, “encargado” y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.
- Las tierras extraídas de la cimentación serán acopiadas a más de 2 metros de distancia de la excavación.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

7.3.8. RELLENO DE ZANJAS

a. Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.
- Desprendimiento de tierra.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X			X			X				
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	X					X			X		
PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS.	X			X			X				
DESPRENDIMIENTO DE TIERRA.	X				X			X			
SOBREESFUERZO.	X			X			X				
GOLPES.	X				X			X			

b. Medidas preventivas

Se procurará tener la tierra cercana a la zanja a rellenar, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.

Se mantendrá una distancia a la zanja suficiente para evitar derrumbamientos.

Los trabajadores se situarán a una distancia uno de otro de forma que no interfieran y no se lesionen.

Se comprobará el estado de las palas, en caso se encuentre algún defecto o deterioro se comunicará al jefe de Obra o Capataz y se sustituirá por una nuevo.

La operación se realizará de forma que se levante el menor polvo posible.

Mientras se realice esta operación no circularán vehículos cercanos a la zanja. En caso sea imprescindible los harán por la zona delimitada por las vallas. No se acopiarán materiales pesados cercanos a la zanja.

c) Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Equipos filtrantes de partículas.
- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa de protección.
- Protectores auditivos.

d) Equipos de Protección Colectiva

- Señalización interior de obra.
- Señalización exterior de obra.
- Topes de limitación de recorrido.
- Vallas de contención de peatones.

- Carteles anunciadores.

7.3.9. EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES

a) Riesgos:

- Caída al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamiento en el manejo de puntales.
- Aprisionamientos de pies y manos.

Ejecución de cimentaciones**. EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X			X			X				
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	X					X			X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS Y PARTÍCULAS.	X			X			X				
CAÍDA DE MATERIALES.	X					X			X		
SOBREESFUERZOS.		X		X				X			
PISADAS SOBRE OBJETOS	X			X			X				

PUNZANTES.											
ATRAPAMIENTO EN EL MANEJO DE PUNTALES.	X				X				X		
APRISIONAMIENTOS DE PIES Y MANOS.	X				X				X		

b) Medidas Preventivas

Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación.

Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no es en posición de vertido.

Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.

La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras

Si el viento supera los 15 m/s de velocidad se suspenderá la operación por prevención de accidentes.

c) Equipos de Protección Individual

Será de uso obligatorio los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de Seguridad preferentemente con barboquejo.
- Calzado de Seguridad.

- Guantes de protección mecánica.
- Guantes de goma para manejo de hormigón y desencofrantes
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla anti polvo.

d) Equipos de Protección Colectiva

- Vallas de limitación y protección.
- Señales
- Cartel indicativo de riesgo.
- Cintas de balizamiento.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo y anclaje de éste para sujeción de cinturón de seguridad.
- Baliza luminosa intermitente.
- Extintores.
- Tomas de tierra.

7.3.10. EJECUCIÓN DE BANCADA PARA IMPLANTACIÓN TRANSFORMADOR

a) Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

- Cortes.

Ejecución de bancada para implantación transformador. **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	X			X			X				
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X					X			X		
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.	X			X			X				
PISADAS SOBRE OBJETOS.	X				X			X			
GOLPES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS.	X			X			X				
PROYECCIÓN FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.		X			X				X		
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X				X				X		
SOBREESFUERZOS.		X		X				X			
CORTES.		X		X				X			

b) Medidas Preventivas

Las bancadas sobre las que irán instalados los equipos deberán estar dimensionadas en función del peso de cada transformador de tracción o autotransformador.

Todos los huecos, zanjas y arquetas quedarán tapados o correctamente vallados.

Las grúas o grúa autopropulsada deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del arnés de seguridad en todo momento.

El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.

Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda en la misma debe limpiarse las suelas de los zapatos.

No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.

Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones.

Para la descarga de materiales mediante grúas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionados sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.

Los acopios de material se realizarán lo más próximos a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.

Queda prohibida la permanencia de trabajadores en la zona de acción de la grúa.

c) *Equipos de Protección Individual*

- Chaleco de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad dotado con barbuquejo.
- Arnés de seguridad anticaídas.
- Faja elástica.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Mono de trabajo de alta visibilidad.
- Pantalla facial o gafas protectoras.

d) Equipos de Protección Colectiva

- Cinta normalizada de señalización de riesgos.
- Información de los riesgos mediante señalizaciones de advertencia.

7.3.11. CARGA, DESCARGA Y RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

a) Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes contra elementos fijos y móviles.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, o elementos móviles.
- Atropellos.
- Contactos eléctricos.

b) Medidas Preventivas

- Examine la carga antes de proceder a manejarla, verifique su peso, dimensiones, estabilidad, si presenta aristas vivas, cortantes, objetos punzantes, si está bien atada, cerrada o asegurado el contenedor, envase o recipiente de la carga.
- Solicite ayuda si la carga es pesada, voluminosa, peligrosa, inestable o la distancia a transportar sea grande.
- Utilice medios mecánicos auxiliares tales como carretillas automotoras, carros, transpaletas, grúas y polipastos, etc., antes de hacerlo manualmente.
- Cuando utilice carros o transpaletas para el transporte de materiales, mantenga control visual de la carga que transporte, es recomendable empujar la carga y no tirar de ella.
- Si transporta una carga con ayuda de uno o más compañeros, sólo uno será el responsable de dirigir la maniobra.
- Verifique y evite que las zonas de paso por las que va a transportar la carga presenten obstáculos, aceite, suciedad o humedad en los suelos.
- Inspeccione el lugar donde dejará la carga antes de transportarla y cerciórese de que es estable y seguro.

c) Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes
- gafas de seguridad
- botas de seguridad
- chaleco reflectante

d) Equipos de Protección Colectiva

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Topes de desplazamiento de material

7.3.12. ENCOFRADOS

7.3.12.1. Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Heridas o pinzamientos en los pies.
- Atrapamiento de pies y manos.
- Riesgo eléctrico directa o indirectamente.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.
- Golpes o choques contra objetos.
- Fracturas, torceduras, y esguinces.
- Cortes.

- Los derivados de la climatología extrema.
- Aplastamientos en operaciones de descarga.

Encofrados. **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS.	X					X			X		
HERIDAS O PINZAMIENTOS EN LOS PIES.	X			X			X				
ATRAPAMIENTO DE PIES Y MANOS.	X				X			X			
RIESGO ELÉCTRICO DIRECTA O INDIRECTAMENTE.	X				X			X			
LUMBALGIAS POR SOBREESFUERZOS.		X			X				X		
GOLPES O CHOQUES CONTRA OBJETOS.	X			X					X		
FRACTURAS, TORCEDURAS, Y ESGUINCES.		X			X				X		
CORTES.		X		X				X			
LOS DERIVADOS DE LA CLIMATOLOGÍA EXTREMA.	X			X			X				
APLASTAMIENTOS EN OPERACIONES DE DESCARGA.	X					X			X		

7.3.12.2. Medidas preventivas:

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de movimiento de cargas, mientras duren las operaciones de subida de tablones, puntales, ferralla, etc.

- Se instalarán barandillas reglamentarias en los puntos de las losas horizontales para impedir la caída al vació de personas.
- Orden y limpieza del lugar de trabajo.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán y se almacenarán en el punto limpio.
- En las esperas de ferralla, se colocarán “SETAS” protegiendo las puntas salientes.
- El ascenso y descenso de personas a los encofrados se realizará con escaleras de mano reglamentarias, cuidando su estabilidad y evitando que puedan resbalar.

7.3.12.3. Protecciones individuales:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas para trabajos a más de 2 metros.
- Gafas anti proyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

7.3.13. COLOCACIÓN DE ARQUETAS

a) Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Corrimiento de tierras.
- Atropello por máquina.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

- Sobreesfuerzos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
ATRAPAMIENTOS.	X					X			X		
CORRIMIENTO DE TIERRAS.	X			X			X				
ATROPELLO POR MÁQUINA.	X					X			X		
VUELCO DE MÁQUINARIA.	X					X			X		
SOBREESFUERZOS.		X			X				X		

b) Medidas Preventivas

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Mantener el perímetro de la zanja con barandillas adecuadas para evitar posibles caídas en altura. Utilizar escalera y acceso adecuado.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones de obra y de la retroexcavadora durante las maniobras.
- Se prohíbe acercarse a la retroexcavadora al borde la zanja.
- Colocación de topes de seguridad en el borde de la zanja.
- Se prohíbe acercarse al camión hormigonera al borde la zanja. Se colocarán topes de seguridad en el borde de la zanja.
- Utilizar herramientas adecuadas al extender la gravilla en el fondo de la zanja manteniendo la espalda recta.

c) Protecciones individuales:

• Botas anti perforaciones.

• Guantes adecuados a cada tarea.

• Chaleco de alta visibilidad.

• Ropa adecuada a cada estación que proteja todo el cuerpo.

• Accesorios de señalización

d) Protección colectiva:

• Señales portátiles.

• Vallas de contención de peatones.

• Cinta de balizamiento.

• Carteles anunciadores.

• Barandillas resistentes.

• Luces intermitentes.

7.3.14. REALIZACIÓN DE DRENAJES

7.3.14.1. Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o choques con o contra vehículos.
- Cortes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

- Atropellos.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Riesgo eléctrico.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Polvo ambiental.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Ruido.
- Vibraciones.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDA AL MISMO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDA A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDA DE OBJETOS.	X					X			X		
PISADAS SOBRE OBJETOS.	X			X			X				
CHOQUES O GOLPES CON O CONTRA VEHÍCULOS.	X					X			X		
CORTES.	X					X			X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.		X			X				X		
ATRAPAMIENTO O APLASTAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
ATROPELLOS.	X				X			X			

RIESGOS A TERCEROS AJENOS AL PROPIO TRABAJO.	X			X			X				
RIESGO ELÉCTRICO.	X					X			X		
SOBREESFUERZOS, POSTURAS INADECUADAS O MOVIMIENTOS REPETITIVOS.		X		X				X			
POLVO AMBIENTAL.			X		X				X		
VUELCOS DE VEHÍCULOS POR DIVERSAS CAUSAS (MALAS CONDICIONES DEL TERRENO, EXCESO DE CARGA DURANTE LAS DESCARGAS, ETC.).		X				X				X	
RUIDO.		X			X				X		
VIBRACIONES.											
DESPRENDIMIENTO O DESLIZAMIENTO DE TIERRAS.		X			X				X		

7.3.14.2. Medidas Preventivas

- Se sanearán los taludes y las zonas inestables se señalizarán.
- Se prohíbe permanecer en el entorno del radio de acción de las máquinas para el movimiento de tierras.
- No se transportará a personas en vehículos y máquinas no acondicionadas para ello.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda a menos de 2º C.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas, se realizarán lo antes posible.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas, movimientos del terreno, estado de las medianerías etc., con el fin de prever posibles movimientos indeseables. Cualquier anomalía la comunicara el Capataz o el
- Delegado de Prevención a la Dirección de las Obras, tras proceder a desalojar los tajos expuestos al riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por causas naturales, etc.), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes, cimentaciones colindantes etc.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de los trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de los taludes inestables.
- Se prohibirá la entrada del personal ajeno a los trabajos que se realicen, así como su proximidad a las máquinas en movimiento.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 4 m.
- Correcto mantenimiento de la cabina de los vehículos de excavación para evitar la entrada de polvo en las cabinas.

7.3.14.3. Equipos de Protección Individual

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barboquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla anti polvo.

7.3.15. TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA EN GENERAL

e) Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Riesgo a terceros ajenos al propio trabajo.
- Riesgo eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo ambiental.
- Atrapamiento por vuelcos de vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDA AL MISMO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDA DE OBJETOS.	X					X			X		
PISADAS SOBRE OBJETOS.	X			X			X				
CHOQUES Y GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES.	X					X			X		
CHOQUES Y GOLPES CONTRA OBJETOS MÓVILES DE MÁQUINAS.	X					X			X		
GOLPES Y CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS.		X			X				X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.		X			X				X		
ATRAPAMIENTO O APLASTAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
ATROPELLOS O CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.	X				X			X			
RIESGOS A TERCEROS AJENOS AL PROPIO TRABAJO.	X			X			X				
RIESGO ELÉCTRICO.	X					X			X		
SOBREESFUERZOS.		X		X				X			
POLVO AMBIENTAL.			X		X				X		
ATRAPAMIENTO POR VUELCOS DE VEHÍCULOS POR DIVERSAS CAUSAS.		X				X				X	
RUIDO.		X			X				X		
VIBRACIONES.											

Durante estos trabajos es necesaria la presencia del recurso preventivo

f) MEDIDAS DE PREVENCION

• Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares que van a ser utilizados en los trabajos.

• Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.

• Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

• Los medios auxiliares serán instalados siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

• Se pondrá especial atención en la utilización de las herramientas cortantes.

No obstante, se seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

• El lugar de trabajo se mantendrá ordenado, limpio y señalizado en todo momento, así como el lugar destinado al almacenamiento de materiales.

• Las maquinas herramientas seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

• Durante la utilización de martillos picadores o perforadores, u otras herramientas que presenten riesgo de proyecciones de partículas, los operarios irán equipados con gafas de seguridad o pantalla facial.

• En todos los casos, el espacio donde depositaremos el material extraído estará acotado y vigilado.

• El polvo es uno de los elementos más contaminantes que se producen en estos trabajos, con efectos muy nocivos sobre la salud del trabajador.

Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.

• El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de excavación / apertura de pavimento y carga. La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su

intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores.

• Se prohíbe trabajar o permanecer en las proximidades a los trabajos.

• Queda prohibida la simultaneidad del trabajo de la máquina con la permanencia de operarios en el interior de la excavación

• No se acumularán escombros en las zonas de tránsito de vehículos y personal ni en la zona de actuación.

• Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.

La maquinaria dispondrá de señalización acústica de marcha atrás y de señalización luminosa. Así mismo irá dotada de extintores con las revisiones al día.

• Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

• Todas las excavaciones / apertura del pavimento se señalizarán y protegerán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel limitando el acceso de vehículos y personas.

• El acceso de los trabajadores al fondo de la excavación o apertura de pavimento realizada, se realizará en función de la excavación, usándose para ello escaleras que sobresalgan un metro por encima de la excavación.

• Se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

• En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

• Del mismo modo, se controlarán cuidadosamente las paredes ataluzadas después de lluvias, heladas, desprendimientos o cuando sea interrumpido el trabajo más de un día por cualquier circunstancia. En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones.

• Sobre las zanjas/aperturas de pavimento se dispondrán pasos adecuadamente protegidos a ambos lados: se dispondrán pasarelas de 60 cm de anchura, bordeados con barandillas sólidas de al menos 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

• Los productos de la excavación/apertura del pavimento que no hayan de retirarse de inmediato, se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

• Se mantendrá orden y limpieza en los trabajos

• Se preverán los pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas manteniendo las distancias de seguridad establecidas en el RD 614/2001.

• Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la zona de actuación.

• Los huecos existentes o realizados en el suelo permanecerán protegidos.

para la prevención de accidentes

• Se delimitará la zona de actuación, señalizándola y protegiéndola, evitando el paso del personal por la vertical de los trabajos.

• El personal que ejecute los trabajos se coordinará con el resto de personal

existente en la zona de actuación.

• Los acopios de material estarán señalizados y delimitados.

• Se cumplirán las medidas preventivas y se utilizarán los EPI's adecuados de la maquinaria a utilizar, máquinas y herramientas a utilizar indicadas el presente Plan.

g) EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL A UTILIZAR

• Casco de seguridad contra choques e impactos

• Gafas de protección contra ambientes pulvígenos

• Gafas de protección contra la proyección de fragmento o partículas

• Guantes de trabajo

• Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante

• Bolsa portaherramientas

• Ropa de trapajo para el mal tiempo

7.4. TRABAJOS DE OBRA MECÁNICA

7.4.1. HINCADO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS

a) Riesgos:

- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Atropellos y colisiones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de material desde las máquinas, los vehículos o la estructura.
- Proyección de partículas.
- Explosiones e incendios.
- Desprendimientos y corrimientos de tierras.
- Ruido.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Vibraciones.
- Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
- Cortes y amputaciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Quemaduras.
- Choques y/o golpes.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
VUELCOS Y DESLIZAMIENTOS	X				X				X		
ATROPELLOS Y COLISIONES.		X			X					X	
CAÍDAS DE PERSONAS AL MISMO NIVEL	X				X				X		

CAIDAS DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
CAIDAS DE MATERIAL DESDE MAQUINAS Y VEHÍCULOS	X				X				X		
PROYECCIÓN DE PARTICULAS	X				X				X		
EXPLOSIONES E INCENDIOS	X				X				X		
DESPRENDIMIENTOS Y CORRIMIENTOS	X				X				X		
RUIDO			X	X					X		
APLASTAMIENTOS Y ATRAPAMIENTOS	X				X				X		
VIBRACIONES			X	X					X		
ACCIDENTES DEBIDOS A LAS CONDICIONES METEREOLÓGICAS		X			X			X			
CORTES Y AMPUTACIONES	X				X				X		
SOBREESFUERZOS	X				X				X		
CONTACTOS TÉRMICOS.	X				X				X		
QUEMADURAS	X				X				X		
CHOQUES Y/O GOLPES.	X				X				X		

b) Medidas Preventivas

- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
- Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número

superior a las plazas permitidas.

- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
- Las paredes de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Las operaciones de montaje serán realizadas por personal especializado y se señalizará la zona de trabajo.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
- Se evitará la superposición de los tajos.
- Cuando se realicen trabajos mediante grúa, se utilizarán cuerdas guía para situar correctamente cada elemento en su lugar, evitando la manipulación manual directa.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas ni en lugares elevados sin el correspondiente aseguramiento de los mismos.
- Cuando se trabaje con un conjunto de grúas, el peso del elemento elevado, no debe superar la carga nominal de elevación de ninguna de las mismas.
- Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.
- No se circulará por debajo de cargas suspendidas.
- Se cuidará especialmente que ningún operario realice trabajos en altura sin la correspondiente protección anticaídas.
- El material y las herramientas serán transportadas por los operarios cuando se suban por las escaleras portátiles, de tal forma que queden libres las extremidades superiores.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa o carretilla.

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

- Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o poleas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

c) Equipos de Protección Individual

Se dotará a todos los operarios de la obra de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a tal riesgo).
- Gafas anti impacto.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Faja antivibración (operarios expuestos a vibraciones de la maquinaria).
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).
- Cinturón de seguridad clase C con línea de 1,5m y mosquetones de seguridad (trabajos en altura).

d) Equipos de Protección Colectiva

- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según la legislación vigente.
- La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible,

sencilla y mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra.

- Si es posible, se protegerán los lugares con riesgo de caída mediante barandilla rígida o mallazo electrosoldado (Los huecos serán de dimensiones inferiores a un cuadrado de 5 cm por 5 cm).
- Se instalarán líneas de vida en aquellos lugares desprotegidos que estén a más de 2 metros de altura.
- Se protegerán adecuadamente todos aquellos extremos de piezas y aristas que presenten un riesgo para las personas.

7.4.2. MONTAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTÁICO, CUADROS ELÉCTRICOS Y BÁCULOS CCTV

a) Riesgos:

- Vuelcos y deslizamientos.
- Atropellos y colisiones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de material desde las máquinas, los vehículos.
- Proyección fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Desprendimientos y corrimientos de tierras.
- Ruido.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Vibraciones.
- Accidentes debidos a las condiciones meteorológicas.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Cortes, amputaciones o pinchazos.
- Golpes y/o choques contra elementos fijos o móviles de la maquinaria.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS			
	PROBABILIDAD	**SEVERIDAD**	**VALORAC. RIESGO**

	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
VUELCOS Y DESLIZAMIENTOS	X				X				X		
ATROPELLOS Y COLISIONES.		X			X					X	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X				X		
CAIDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
CAIDAS DE MATERIAL DESDE MAQUINAS Y VEHÍCULOS	X				X				X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTICULAS	X				X				X		
EXPLOSIONES E INCENDIOS	X				X				X		
DESPRENDIMIENTOS Y CORRIMIENTOS DE TERRAS.	X				X				X		
RUIDO			X	X					X		
APLASTAMIENTOS Y ATRAPAMIENTOS	X				X				X		
VIBRACIONES			X	X					X		
ACCIDENTES DEBIDOS A LAS CONDICIONES METEREOLÓGICAS		X			X			X			
SOBREESFUERZOS	X				X			X			
QUEMADURAS	X				X				X		
CORTES, AMPUTACIONES Y PINCHAZOS	X				X				X		
GOLPES Y/O CHOQUES CONTRA ELEMENTOS FIJOS O MÓVILES DE LA MAQUINARIA.	X				X				X		

b) Medidas Preventivas

- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de

mantenimiento actualizado.

- Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
- Las paredes de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, o de cualquier circunstancia.
- Las operaciones de montaje serán realizadas por personal especializado y se señalizará la zona de trabajo.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
- Se evitará la superposición de los tajos.
- Cuando se realicen trabajos mediante grúa, se utilizarán cuerdas guía para situar correctamente cada elemento en su lugar, evitando la manipulación manual directa.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas ni en lugares elevados sin el correspondiente aseguramiento de los mismos.
- Cuando se trabaje con un conjunto de grúas, el peso del elemento elevado, no debe superar la carga nominal de elevación de ninguna de las mismas.
- Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.
- No se circulará por debajo de cargas suspendidas.
- Se cuidará especialmente que ningún operario realice trabajos en altura sin la correspondiente protección anticaídas.
- El material y las herramientas serán transportadas por los operarios cuando se suban

por las escaleras portátiles, de tal forma que queden libres las extremidades superiores.

Manipulación manual de cargas:

- No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa o carretilla.

- En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:
    - Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
    - Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
    - Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los

contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
- El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

c) Equipos de Protección Individual

Se dotará a todos los operarios de la obra de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a tal riesgo).
- Gafas anti impacto.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Faja antivibración (operarios expuestos a vibraciones de la maquinaria).
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).
- Cinturón de seguridad clase C con línea de 1,5m y mosquetones de seguridad (trabajos en altura).

d) Equipos de Protección Colectiva

- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según la legislación vigente.
- La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible, sencilla y mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra.
- Si es posible, se protegerán los lugares con riesgo de caída mediante barandilla rígida o
- mallazo electrosoldado (Los huecos serán de dimensiones inferiores a un cuadrado de 5 cm por 5 cm).
- Se instalarán líneas de vida en aquellos lugares desprotegidos que estén a más de 2 metros de altura.
- Se protegerán adecuadamente todos aquellos extremos de piezas y aristas que presenten un riesgo para las personas.

7.4.3. MONTAJE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

a) Riesgos:

- Atropellos y colisiones.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes y/o amputaciones.
- Caída mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes contra elementos fijos y móviles.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
Atropellos y colisiones.	X				X				X		
Sobreesfuerzos.		X			X					X	
Cortes y/o amputaciones.	X				X				X		

Caídas mismo nivel.	X			X			X				
Caídas a distinto nivel.											
Golpes contra elementos fijos y móviles.	X				X			X			

b) Medidas Preventivas

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura/ roblonado o atornillado.

Los montajes de la estructura se deberán realizar conforme a las especificaciones del fabricante, para el montaje o ensamblado de la configuración estructura específica.

En todo momento todo el personal permanecerá fuera del alcance de cualquier carga suspendida.

Se balizarán o determinarán las zonas que se vean afectadas por el barrido o proyección de cargas suspendidas.

Para los montajes de estructura en campo, una vez posicionada la estructura, los trabajadores deberán acudir a los puntos de fijación, con las herramientas y medios determinados en el manual de montaje.

En ningún momento habrá superposición de tareas, y toda herramienta ira debidamente amarrada a los cinturones de los trabajadores, a fin de que no pueda caer a distinto nivel.

Se balizará o señalizará la zona de afección de posible caída de tuercas, o pequeños materiales de aportación y/o sujeción.

La estructura siempre que se encuentre debidamente fijada y estable, en sí misma es autoportante y permite la fijación de arnés de doble gancho, para maniobras temporales en altura al respecto y conforme al RD 2177/04.

Las líneas de vida de la estructura servirán a tal fin, cuando estén finalizados los trabajos y debidamente revisadas y homologadas por el fabricante.

c) Equipos de Protección Individual

Se prestará atención a donde se pisa siempre que nos encontramos en obra.

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.
- Protectores auditivos (para el personal expuesto a tal riesgo).
- Gafas anti impacto.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).

7.4.4. PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA

a) Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Choques y/o golpes contra elementos fijos o móviles de la maquinaria.
- Cortes con objetos y/o herramientas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Polvo ambiental.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas de frío o calor.
- Ruido.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Golpes con objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Caídas de objetos en manipulación.

Perforación horizontal dirigida. **EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS**											
	PROBABILIDAD			**SEVERIDAD**			**VALORAC. RIESGO**				
	B	**M**	**A**	**LD**	**D**	**ED**	**T**	**TO**	**MO**	**I**	**IN**
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	X				X			X			
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X					X	
CHOQUES Y/O GOLPES CONTRA ELEMENTOS FIJOS O MÓVILES DE LA MAQUINARIA.	X				X				X		
CORTES CON OBJETOS Y/O HERRAMIENTAS.											
ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS.		X			X				X		
POLVO AMBIENTAL.		X		X					X		
EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS DE FRÍO O CALOR.	X				X				X		
RUIDO.	X				X				X		
EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS.	X			X			X				
GOLPES CON OBJETOS MÓVILES		X		X			X				
ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.			X	X					X		
CAIDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.		X			X			X			

b) Medidas Preventivas

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.
- Todo el equipo debe utilizar calzado adecuado para evitar caídas por resbalones al mismo nivel.
- Se utilizará escalera para bajar a la cala. La escalera sobrepasará al menos 1 metro el nivel de la zanja.
- Todas las calas deberán vallarse o delimitarse convenientemente (atendiendo a los criterios especificados en este documento, en lo relativo a Movimiento de Tierras y Excavación de Zanjas) y señalizarse con elementos reflectantes o luminosos de acuerdo a lo especificado en las ordenanzas municipales y en la reglamentación del Organismo competente.
- Se deberá señalizar y balizar correctamente la balsa de lodos con el fin de evitar posibles caídas.
- Todo el equipo debe utilizar guantes y calzado adecuado para evitar los cortes y aplastamiento producidos por las herramientas o materiales sobre el cuerpo humano.
- Se señalará mediante protección colectivas, como vallas, la ubicación de la máquina.
- Se colocarán carteles informando y señalizando los posibles riesgos de atrapamiento y/o atropellamiento de la máquina perforadora.
- Se prohíbe permanecer observando en la zona de entrada de la perforación. Esta zona será debidamente acotada.
- Conforme se vaya realizando, la perforación producirá polvo, siendo necesaria la utilización de mascarilla para la protección de las vías respiratorias del operario
- Utilización de la ropa adecuada en trabajo en cada caso.
- Hidratación adecuada del cuerpo.
- Todo el personal deberá usar protección auditiva, sobre todo en las cercanías de la máquina perforadora.

- La cabina de control de mandos debe estar insonorizada. Se colocarán altavoces, se usarán walkie talkie, etc. para una mejor comunicación entre el operador de la máquina perforadora y el resto del personal.
- En el acoplamiento de las varillas de perforación, los operarios deberán retirarse antes de la maniobra.
- Se prohíbe permanecer en la zona prevista de salida de la cabeza perforadora. Esta zona será debidamente acotada.
- El operador de la máquina perforadora no comenzará la maniobra de acoplamiento sin verificar que todo el personal se ha retirado de la zona de peligro de atrapamientos.
- El operador de la máquina perforadora comenzará la maniobra de empuje del varillaje sin verificar que todo el personal se ha retirado de la zona de peligro de atropellamientos.
- Para colocar las columnas sobre los rodillos, todo el personal deberá permanecer retirado. Se prohíbe situarse entre dos columnas de tubos.
- Las maniobras de movimientos de columnas e introducción de la tubería en la perforación las dirigirá una sola persona con el grado de profesionalidad adecuado.
- En todo momento debe existir una perfecta coordinación entre la persona que dirige la maniobra de arrastre de la tubería y la que dirige las maniobras de introducción de la tubería en la perforación.
- Deberán supervisarse el estado de los cables y eslingas, tanto para la descarga del varillaje, como para la introducción de la tubería en la perforación.
- La zona de maniobras de introducción de la tubería por la perforación será acotada para que solamente el personal involucrado esté en la zona de acción.
- Se hará un buen control y mantenimiento de los hidráulicos y de las mangueras, tanto de la toma de agua, como las de bentonita, y en general de toda la maquinaria.
- Las columnas de tubos se apoyarán sobre tacadas debidamente colocadas, para evitar su caída.

- El operario que manipule las barras de perforación, puede sufrir cortes en las manos y aplastamiento por caída de las barras sobre el cuerpo, para minimizar los riesgos utilizará la protección individual conveniente.

c) Protecciones individuales:

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad e impermeables.
- Mascarillas y filtros auto filtrantes.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo.
- Botas impermeables.
- Cinturón anti vibratorio.

d) Protecciones colectivas

- Protecciones de borde
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo Stopper
- Señales de tráfico.
- Balizamiento luminoso.
- Barandilla provisional
- Cartel informativo
- Tapa

- Valla de contención de peatones Extintor

7.5. TRABAJOS DE MONTAJE ELÉCTRICO Y PUESTA EN MARCHA

7.5.4. TENDIDO DE TUBOS, CONDUCTORES Y FIBRA

a) Riesgos:

- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.

- Atropellos y colisiones.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de material a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos y/o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Desprendimientos y corrimientos de tierras.
- Ruido.
- Aplastamientos y atrapamientos.
- Vibraciones.
- Condiciones meteorológicas extremas.
- Cortes, amputaciones y pinchazos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Golpes o choques contra elementos fijos o móviles de la maquinaria.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
VUELCOS Y DESLIZAMIENTOS DE LA MAQUINARIA.	X				X				X		
ATROPELLOS Y COLISIONES.		X			X					X	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X				X		
CAIDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
CAIDAS DE MATERIAL A DISTINTO NIVEL.	X				X				X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS Y/O PARTICULAS.	X				X				X		
EXPLOSIONES E INCENDIOS.	X				X				X		
DESPRENDIMIENTOS Y	X				X				X		

CORRIMIENTOS DE TIERRAS.											
RUIDO.			X	X					X		
APLASTAMIENTOS Y ATRAPAMIENTOS.	X				X				X		
VIBRACIONES.			X	X					X		
CONDICIONES METEREOLÓGICAS EXTREMAS.		X			X			X			
CORTES, AMPUTACIONES Y PINCHAZOS.	X				X			X			
SOBREESFUERZOS	X				X			X			
QUEMADURAS	X				X				X		
GOLPES O CHOQUES CONTRA ELEMENTOS FIJOS O MÓVILES DE LA MAQUINARIA.	X				X				X		

b) Medidas Preventivas

- Los operarios que manejen la maquinaria deberán estar en posesión de los permisos o carnet necesarios para ocupar este puesto, estando la empresa a la que pertenezcan al corriente en los pagos a la Seguridad Social.
- Toda la maquinaria a emplear en las obras, deberá poseer la correspondiente declaración de conformidad o la adecuación al Real Decreto 1215/97, modificado por el Real Decreto 2177/2004, del 12 de noviembre, manual de usuario y su libro de mantenimiento actualizado.
- Las máquinas que así lo exija la legislación, tendrán vigente su correspondiente póliza de responsabilidad civil.
- Se prohíbe transportar personal fuera de la cabina de las máquinas o en un número superior a las plazas permitidas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima nominal de los vehículos, así como superar los esfuerzos máximos para los que están previstas las máquinas.
- Se prohíbe la utilización de la maquinaria y los elementos auxiliares para cometidos diferentes para los que han sido diseñados y está prevista su utilización.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por persona distinta al conductor en caso de falta de visibilidad del área de trabajo.
- Las paredes de los taludes se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o

heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.

- Las operaciones de montaje serán realizadas por personal especializado y se señalizará la zona de trabajo.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La distancia mínima entre los trabajadores, cuando estén trabajando, será de 1 metro.
- Se evitará la superposición de los tajos.
- Cuando se realicen trabajos mediante grúa, se utilizarán cuerdas guía para situar correctamente cada elemento en su lugar, evitando la manipulación manual directa.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando objetos que impidan el paso.
- No se realizará acopio de materiales en las proximidades de las zanjas ni en lugares elevados sin el correspondiente aseguramiento de los mismos.
- Cuando se trabaje con un conjunto de grúas, el peso del elemento elevado, no debe superar la carga nominal de elevación de ninguna de las mismas.
- Se prohíbe el manejo manual de pesos superiores a 25kg, excepto para trabajadores entrenados, cuyo límite máximo será de 40kg.
- No se circulará por debajo de cargas suspendidas.
- Se cuidará especialmente que ningún operario realice trabajos en altura sin la correspondiente protección anticaídas.
- El material y las herramientas serán transportadas por los operarios cuando se suban por las escaleras portátiles, de tal forma que queden libres las extremidades superiores.

c) Equipos de Protección Individual

Se dotará a todos los operarios de la obra de los siguientes equipos de protección individual, siendo reemplazados cuando se deterioren por su uso:

- Casco preferiblemente con barbuquejo.
- Ropa de trabajo (funda o chaquetilla y pantalón como mínimo).
- Botas de seguridad.
- Traje de agua (en condiciones húmedas).
- Botas de seguridad de goma (en condiciones húmedas).
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria.

- Protectores auditivos (para el personal expuesto a tal riesgo).
- Gafas anti impacto.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Faja antivibración (operarios expuestos a vibraciones de la maquinaria).
- Mascarilla antipolvo (cuando se requiera).
- Ropas de alta visibilidad (en zonas de tráfico y en momentos de baja visibilidad).
- Cinturón de seguridad clase C con línea de 1,5m y mosquetones de seguridad (trabajos en altura).

d) Equipos de Protección Colectiva

- Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables dispondrán de cierres herméticos y estarán almacenados según la legislación vigente.
- La señalización y ordenación del tráfico de máquinas se realizará de forma visible, sencilla y mediante señales conocidas por todo el personal presente en la obra.
- Si es posible, se protegerán los lugares con riesgo de caída mediante barandilla rígida o mallazo electrosoldado (Los huecos serán de dimensiones inferiores a un cuadrado de 5 cm por 5 cm).
- Se instalarán líneas de vida en aquellos lugares desprotegidos que estén a más de 2 metros de altura.
- Se protegerán adecuadamente todos aquellos extremos de piezas y aristas que presenten un riesgo para las personas.

7.5.5. ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES

7.5.5.1. Riesgos:

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Cortes con máquina de empalmes.
- Quemaduras.
- Riesgo eléctrico.

- Golpes y choques por manejo de herramientas y máquinas.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATRAPAMIENTOS Y/O SOBREESFUERZOS EN TENDIDO MANUAL.	X				X			X			
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.		X				X			X		
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X				X			X		
CAÍDA DE OBJETOS A DISTINTO NIVEL.		X				X			X		
CORTES CON MÁQUINA DE EMPALMES.		X				X			X		
QUEMADURAS.	X				X			X			
RIESGO ELÉCTRICO.	X				X			X			
GOLPES Y CHOQUES POR MANEJO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS.	X					X			X		

7.5.5.2. Medidas Preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Gestión correcta de los descargos.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.

- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, "jefe de Equipo", "Encargado" y "Coordinador de Seguridad y Salud".
- El jefe de trabajos deberá revisar la instalación eléctrica antes de que ninguna otra persona (oficial de la brigada) acceda a dicha instalación eléctrica.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.

7.5.5.3. Equipos de Protección Individual:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barboquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

7.5.6. CONEXIONADO DE CABLES

a) Riesgos:

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Cortes con máquina de empalmes.
- Quemaduras.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATRAPAMIENTOS Y/O SOBREESFUERZOS EN TENDIDO MANUAL.	X					X			X		
DAÑOS POR CAÍDAS A DISTINTOS NIVELES (DE PERSONAS Y/U OBJETOS).		X			X				X		
CORTES CON MÁQUINA DE EMPALMES.	X					X			X		
QUEMADURAS.	X				X			X			
RIESGO ELÉCTRICO.	X				X				X		
GOLPES Y CORTES POR MANEJO DE HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS.		X			X				X		

b) Medidas Preventivas

- Utilizar equipos de protección individual.
- Gestión correcta de los descargos.

- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, "jefe de Equipo", "Encargado" y "Coordinador de Seguridad y Salud".
- El jefe de trabajos deberá revisar la instalación eléctrica antes de que ninguna otra persona (oficial de la brigada) acceda a dicha instalación eléctrica.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.

c) Equipos de Protección Individual:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barboquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad.

- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

7.5.7. TRABAJOS EN BAJA TENSIÓN

a) Riesgos:

- Arco Eléctrico.
- Contacto Eléctrico.
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Choques y golpes.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ARCO ELÉCTRICO.	X				X				X		
CONTACTO ELÉCTRICO.	X				X				X		
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X			X			X				
CAÍDA A DISTINTO NIVEL.	X				X				X		
GOLPES Y CHOQUES.	X				X				X		
CORTES.	X				X				X		
ATRAPAMIENTOS.	X				X				X		
SOBREESFUERZOS.		X		X				X			

b) Medidas Preventivas

- Se deberán controlar las distancias volumétricas de aproximación a partes con tensión

u otros servicios.

- Se delimitará el acceso de personas y se señalizará la zona dónde se están realizando las pruebas de verificación.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, fuerte precipitación de agua, nieve o niebla tal que no permita ver con claridad la Zona de Trabajo, no se realizará el trabajo y se suspenderá si éste estaba iniciado, dejando la zona de Trabajo en estado seguro. El responsable de la Verificación o Pruebas, decidirá sobre la reanudación de la identificación del cable.

Cuando no se pueda eliminar la tensión en los trabajos en instalaciones de B.T. se procederá a realizar los mismos, conforme a los procedimientos de trabajo aprobados por la empresa.

Según determina el RD 614/2001, “los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores Cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y con un método de trabajo que asegure la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico garantizando en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

En función de ello y siguiendo las recomendaciones de la Asociación Española de la Industria Eléctrica UNEA el método de trabajo a utilizar para la realización de trabajos en tensión en Baja Tensión, es el denominado “Método de Contacto con Protección Aislante de las Manos”. Y el uso de los equipos de protección que se determinan para este riesgo, (conforme se establecen en los procedimientos de Trabajos en Tensión en BT).

Método de contacto

En los trabajos en tensión el trabajador está sometido entre otros, a los riesgos de paso de corriente y/ o arco eléctrico.

Por ello para prevenir y proteger al trabajador de las posibles consecuencias derivadas de estos riesgos se deben adoptar entre otras una serie de medidas que constituye los requisitos básicos e imprescindibles para estos trabajos:

1.- Creación de la Zona de Trabajo en Tensión

- Con ello se evitará la existencia simultánea y accesible de elementos conductores a distinto potencial (fases, neutro y masas)

- Para la creación de la zona de trabajo en tensión se utilizarán los accesorios aislantes adecuados a cada tipo de instalación o elementos de la misma, tales como perfiles, telas vinílicas, capuchones, pantallas u otros análogos.

- Si se tuviera que utilizar un equipo o herramienta que no exista en el mercado con características aisladas, deberán adoptarse medidas especiales de aislamiento eléctrico, a fin de garantizar que el personal que maneja dicho equipo o herramienta o que puede entrar en contacto con él, no tenga accesibles dos puntos a distinto potencial.

2.- Aislamiento del Trabajador respecto a tierra y a elementos en tensión.

- Para ello el trabajador utilizará guantes aislantes y se situará sobre dispositivos aislantes que garanticen un eficaz aislamiento respecto a tierra, tales como plataformas, banquetas, alfombras, escaleras u otros.

- Independientemente de lo anterior, para realizar trabajos en tensión en instalaciones de B.T., siempre se deben utilizar herramientas aisladas.

3.- Utilización de equipos de protección individual.

- Además de los guantes aislantes ya mencionados, cuya utilización es obligatoria, el trabajador deberá usar, de acuerdo con lo que indique su Procedimiento de Ejecución, todos o parte de los siguientes equipos, guantes ignífugos, guantes de protección mecánica, casco con barbuquejo, pantallas faciales transparente o con protección inactínica, gafas inactínicas y calzado de seguridad. También se usará ropa de trabajo adecuada que cubra totalmente piernas, brazos y tórax.

4.- Ausencia de carga eléctrica

- Siempre que se vaya a producir la apertura o el cierre de un circuito en tensión, se deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar que no existe carga eléctrica por este circuito, bien sea instalando un puente alternativo, o bien garantizando la apertura previa del circuito derivado.

Condiciones de trabajo

Para realizar trabajos en tensión es requisito indispensable tomar una serie de medidas de prevención que vendrán determinadas por las:

Condiciones atmosféricas

Estas condiciones influirán tanto en el inicio de los trabajos como la continuación de los mismos, y deberemos considerar:

1.- Las Precipitaciones atmosféricas (lluvia, granizo y nieve)

2.- Las Tormentas con aparato eléctrico.

3.- La niebla.

4.- El viento.

Y determinaremos la incidencia que tienen estas condiciones atmosféricas en el inicio o continuación de los trabajos tomando como base el siguiente protocolo:

Trabajos en Instalaciones Exteriores

- En caso de precipitaciones atmosféricas, los trabajos se podrán comenzar o continuar a juicio del jefe del Trabajo. No obstante, se recomienda no iniciar o interrumpir los trabajos en tensión en baja tensión que se realicen a la intemperie con estas condiciones.

- En caso de Tormenta, los Trabajos no se comenzarán o se interrumpirán de inmediato.

- En caso de Niebla, el jefe del Trabajo adoptará la decisión oportuna, en función de la visibilidad y humedad ambiental.

- En caso de Viento el jefe del Trabajo adoptará la decisión que crea que no pone en peligro la seguridad de su equipo.

- Cuando se interrumpa cualquier trabajo se tendrá en cuenta que las instalaciones deben quedar en condiciones de seguridad.

Trabajos en Instalaciones Interiores

- La precipitación atmosférica, la niebla y el viento no tienen influencia alguna.

- En caso de Tormenta, los trabajos en tensión no se comenzarán o se interrumpirán.

Trabajos en instalaciones subterráneas

- En el caso de precipitaciones atmosféricas, los trabajos en tensión no deben comenzar, o se interrumpirán, excepto cuando a juicio del jefe de Obra, esté suficientemente resguardado e iluminado.

- En caso de Tormenta, no se comenzarán o interrumpirán.

- La niebla no tiene influencia alguna.

- El viento generalmente no influye, pero será valorado por el jefe de Obra por si pudiera afectar a los trabajos o a las estructuras e instalaciones.

Nuestros trabajadores se encuentran homologados por la empresa como TRABAJADOR "HABILITADO PARA TRABAJOS EN TENSION EN BAJA TENSION" por lo que si fuera necesario realizar con posterioridad a la conexión algún tipo de comprobación en tensión en baja tensión nuestros trabajadores disponen permanentemente en sus unidades móviles de un equipo de protección individual para trabajos en tensión en perfecto estado de conservación y uso , formado por Guantes ignífugos, guantes contra riesgo eléctrico de clase 0 de (1.000V), pantallas de protección contra arco eléctrico acoplables al casco y en combinación con las pantallas traslucidas anti impactos, botas contra riesgo eléctrico, etc.

c) Equipos de Protección Individual

- Casco con pantalla inactínica,
- Guantes de protección mecánica,
- Guantes aislantes de BT
- Guantes ignífugos,
- Ropa de protección frente al riesgos eléctricos, categoría 3 clase II.
- Botas de seguridad,
- Los complementarios que se derivan de la ubicación de la Zona de Trabajo y del posible empleo de útiles y herramientas adicionales (Botas de agua, protectores auditivos, etc.).

d) Equipos de Protección Colectiva

- Verificador de ausencia de tensión.

- Alfombrilla aislante o equivalente.
- Elementos para la señalización vial y de la Zona de Trabajo (vallas, cintas, etc.),
- Equipos de puesta a tierra portátiles y pica de PAT.

7.5.8. TRABAJOS EN MEDIA TENSIÓN

a) Riesgos:

- Arco Eléctrico.
- Contacto Eléctrico.
- Caída al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Choques y golpes.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ARCO ELÉCTRICO	X				X			X			
CONTACTO ELÉCTRICO	X				X			X			
CAÍDA AL MISMO NIVEL	X			X			X				
CAÍDA A DISTINTO NIVEL	X				X			X			
GOLPES Y CHOQUES	X				X			X			
CORTES	X				X			X			
ATRAPAMIENTOS	X				X			X			
INCENDIOS	X				X			X			

ACCIDENTES CAUSADOS POR SERES VIVOS	X				X				X		

b) Medidas Preventivas

- Se evitará el cruzamiento por las zonas de paso de: mangueras, cables alargadores de las conexiones eléctricas, etc.
- Se recogerán todo líquido derramado o se delimitara el acceso a la zona.
- No debe existir polvo, tierra u objetos caídos en el suelo.
- Los materiales de desecho se almacenarán en recipientes o lugares adecuados, y se retirarán y gestionarán de forma correcta (recogida selectiva).
- No se depositarán o almacenarán herramientas o materiales fuera de las zonas destinadas a tal fin; en aquellos casos excepcionales en los que se depositen objetos en lugares no adecuados se señalizará su presencia.
- No se deberá utilizar huecos entre sistemas, como vías alternativas de pasillos.
- Las vías de paso y no se utilizarán como zonas de almacenamientos temporales.
- todo equipo de trabajo (máquina herramienta, herramienta portátil, útil) en reposo tendrá protegidas sus partes salientes.

c) Equipos de Protección Individual

- Casco con pantalla inactínica,
- Guantes de protección mecánica,
- Guantes aislantes de BT
- Guantes ignífugos,
- Ropa de protección frente al riesgos eléctricos, categoría 3 clase II.
- Botas de seguridad,
- Se utilizará casco ropa de trabajo con características ignífugas y antiestáticas.
- Los complementarios que se derivan de la ubicación de la Zona de Trabajo y del posible empleo de útiles y herramientas adicionales (Botas de agua, protectores auditivos, etc.).

d) Equipos de Protección Colectiva

- Verificador de ausencia de tensión.
- Alfombrilla aislante o equivalente.
- Elementos para la señalización vial y de la Zona de Trabajo (vallas, cintas, etc.),
- Equipos de puesta a tierra portátiles y pica de PAT.

7.5.9. MONTAJE DE CELDAS DE 30 KV

7.5.9.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Organización del lugar de montaje (comprobar la limpieza de la instalación), de materiales y herramientas propias, alimentación eléctrica auxiliar (es necesario disponer de corriente continua en la subestación), etc.

• Descarga de las celdas con una grúa e introducción de las celdas dentro de la sala.

• Montaje de las celdas ensamblando sus barras.

• Vacío y llenado de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.

• Comprobación de la estanqueidad y análisis de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.

• Montaje de los anclajes y p.a.t, y cableados de interconexión entre paneles.

• Preparativos del equipo para el ensayo de AT, montaje de la borna de ensayo, conexión eléctrica entre la borna del equipo de prueba y la borna de ensayo y prueba de AT de la GIS (sin los trafos de tensión).

• Desmontaje de la borna de ensayo y montaje de los trafos de tensión.

• Vacío y llenado de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.

• Comprobación de la estanqueidad y análisis de gas de los compartimentos que se han abierto de las celdas.

• Preparación del protocolo de ensayos.

• Retirada de materiales, herramientas y equipo de ensayo.

• Los trabajos de montaje se realizan en ausencia de tensión, salvo el ensayo de AT.

7.5.9.2. Riesgos de la actividad

Carga y descarga de materiales, maquinaria y herramientas e izado de elementos mecánicos para su montaje:

• Golpes y choques con objetos o herramientas.

• Cortes.

• Caídas al mismo nivel.

• Caída desde altura.

• Atrapamiento por o entre objetos.

• Caída de objetos por desplome o derrumbe.

• Caída de objetos desprendidos.

• Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos.

• Caída de objetos en manipulación.

• Proyección de fragmentos o partículas.

• Contacto térmico (escape de gases).

• Accidente por sustancias nocivas o tóxicas.

• Contactos eléctricos directos e indirectos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
GOLPES Y CHOQUES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS	X					X			X		
CORTES.											
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAÍDA DESDE ALTURA.	X					X			X		

ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBE.	X				X				X		
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.		X			X				X		
ACCIDENTE DURANTE LA CONDUCCIÓN DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS.	X					X				X	
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.		X		X				X			
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.	X				X			X			
CONTACTO TÉRMICO (ESCAPE DE GASES).	X				X			X			
ACCIDENTE POR SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS.	X				X			X			
CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS E INDIRECTOS.	X				X			X			

7.5.9.3. Montaje mecánico

• Golpes y choques con objetos o herramientas.

• Cortes.

• Caídas al mismo nivel.

• Caídas desde altura.

• Vibraciones.

• Pisadas sobre objetos.

• Atrapamiento por o entre objetos.

• Caída de objetos en manipulación.

• Proyección de fragmentos o partículas.

• Contacto térmico (escape de gases).

• Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (pinturas, disolventes, decapantes, ...).

• Contactos eléctricos directos e indirectos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
GOLPES Y CHOQUES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS	X					X			X		
CORTES.											
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAÍDA DESDE ALTURA.	X					X			X		
VIBRACIONES.											
PISADAS SOBRE OBJETOS	X				X				X		
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.		X		X				X			
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.	X				X			X			
CONTACTO TÉRMICO (ESCAPE DE GASES).	X				X			X			
ACCIDENTE POR SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS.	X				X			X			
CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS E INDIRECTOS.	X				X			X			

7.5.9.4. Generales

• Interferencias con otros trabajadores o contratas que realizan distintos trabajos en el entorno próximo.

• Desconocimiento de pautas de actuación en caso de emergencia.

• Atropellos o golpes con vehículos a causa de la circulación por las instalaciones industriales de la empresa principal, desde la zona de entrada hasta las distintas zonas donde se realizan los trabajos.

• Ruido.

• Exposición a temperaturas ambientales extremas durante los trabajos de campo.

• Iluminación escasa.

• Sobreesfuerzos.

• Contactos eléctricos directos e indirectos.

• Riesgos por uso de SF6.

7.5.9.5. Medidas preventivas

• Delimitación de la zona de trabajo de las maquinas, señalando convenientemente las intersecciones y zonas de paso del personal de la obra.

• Delimitación y señalización de zonas de carga y descarga.

• Inspección frecuente de las herramientas, especialmente las eléctricas, no utilizándolas si no están en condiciones adecuadas. Comprobar que las tomas de corriente son adecuadas.

• Acordonamiento en las zonas que se prevean caídas de objetos mediante bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco) de altura máxima 90 cm.

• Señalización de las zonas de peligro mediante bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco) de altura máxima 90 cm.

• Disponer de una malla de p.a.t. efectiva dentro del recinto de la subestación y las correspondientes tomas para la p.a.t. de los elementos que lo requieran.

• Carga y descarga de materiales, maquinaria y herramientas e izado de elementos mecánicos para su montaje

• Las distintas zonas de trabajo se delimitarán y marcarán en el suelo dejando pasillos para movimientos de personal y para traslado de materiales.

• Las zonas de trabajo estarán debidamente iluminadas.

• Los distintos puestos de trabajo dispondrán de bancos y soportes portaherramientas

para evitar que éstas se encuentren dispersas por el suelo.

• Los lugares de acopio se limpiarán periódicamente para mantenerlos en condiciones adecuadas. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, y demás productos residuales que puedan originar accidentes.

• Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en los apartados “Acopios y almacenamiento de material”, “Manipulación manual de cargas”, “Manipulación mecánica de cargas” y “Transporte de material”, así como las reflejadas para la utilización de los distintos “Equipos de Trabajo”.

• Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

• En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes en maniobra, si su complejidad así lo requiere.

• El gruista sólo deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificados por distintivos o atuendo, que los distingan de los restantes operarios.

• Las órdenes serán emitidas mediante un código de señales gestuales que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruista, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003.

• En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga, se aproxime a los conductores a una distancia menor a la indicada en la Tabla de distancias límite para Trabajos en Tensión del Real Decreto 614/2001. Para Junior seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

- En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad, el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante, si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultáneo entre ésta y tierra.

7.5.9.6. Montaje mecánico

• El trabajador deberá estar formado e informado sobre la correcta manipulación de los materiales. No se deberán manipular cargas excesivas, se manipularán según su condición, y su utilización.

• Los materiales se apilarán adecuadamente y de forma ordenada, no acopiando en el tajo nada más que lo imprescindible para el montaje diario. No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características (cortantes, resbaladizos...).

• Las zonas de los lugares de trabajo en los que exista peligro de caída de objetos deberán estar claramente señalizadas e iluminadas. La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, y demás productos residuales que puedan originar accidentes. Los restos de materiales inservibles se retirarán del tajo continuadamente, llevándose a los lugares destinados para chatarra.

• Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en los correspondientes apartados durante la manipulación con aparatos de elevación y transporte.

• Los pasillos o zonas de paso deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos (anchura mínima 1m). Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas deberán estar protegidas. La zona de montaje tendrá la iluminación natural suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su trabajo sin riesgo.

• Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado “Herramientas manuales” y “Equipos de trabajo” que sean de aplicación.

• Para el uso herramientas eléctricas, se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartado “Instalaciones provisionales: instalación provisional eléctrica”, “Herramientas eléctricas de mano” y “Equipos de suministro de energía” que sean de aplicación.

• En caso de que existan atmósferas deflagrantes o explosivas, únicamente se podrán utilizar herramientas eléctricas portátiles especialmente diseñadas para evitar la generación de chispas.

• Para evitar la exposición a agentes químicos, se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas reflejadas en el apartada “Trabajos con exposición a agentes químicos”. Pero como norma general, cuando se realicen labores de mezcla, preparación de pintura, etc. se extremarán las precauciones para evitar su inhalación o ingestión colocándose si fuera necesario mascarillas con filtros de carbón activo. Cuando sea preciso el uso de disolventes, éstos no tendrán un punto de inflamabilidad superior a 40º C. No se almacenarán botes de pintura en el área de trabajo, en ella solo habrá la necesaria para el trabajo de cada día.

7.5.9.7. Equipos de Protección Individual

• Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.

• Guantes para riesgos mecánicos.

• Guantes para riesgos eléctricos.

• Gafas de seguridad.

• Pantallas faciales.

• Botas de seguridad.

• Botas impermeables contra agua y humedad.

• Arneses anticaídas.

• Cuerda vida.

• Mascarillas.

• Protectores auditivos.

• Ropa de trabajo.

• Fajas o cinturones anti vibratorios.

7.5.9.8. Equipos de Protección Colectiva

• Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).

• Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

7.5.10. CERRAMIENTOS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

a) Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la maquinaria.
- Contactos térmicos y/o Contactos eléctricos.
- Explosiones y/ o Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDAS A DIFERENTE NIVEL.		X			X				X		

CAÍDAS DE OBJETOS A DISTITNO NIVEL.		X			X				X		
GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES.		X			X				X		
GOLPES Y CONTACTOS CON ELEMENTOS MÓVILES DE LA MÁQUINA.	X					X			X		
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS.	X				X			X			
ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE LA MAQUINARIA.	X					X				X	
CONTACTOS TÉRMICOS Y/O CONTACTOS ELÉCTRICOS.		X			X				X		
EXPLOSIONES Y/ O INCENDIOS.	X				X			X			
ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES CON O CONTRA VEHÍCULOS.	X				X				X		
RUIDO.		X		X					X		
VIBRACIONES.		X		X					X		

7.5.10.1. Medidas preventivas:

- Utilizar grúas con el marcado CE prioritariamente o adaptarlas al R.D. 1215/1997.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio y de estar dotada de señal acústica dé marcha atrás.
- Es necesario el carné de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas el maquinista tiene que disponer de un señalista que lo guíe.
- Se prohíbe transportar cargas por encima de personal y arrastrar las cargas.

- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la maquinaria.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad.
- Respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.
- Estacionar la grúa en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgo de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
- Obligación de utilización de los equipos de protección individual.
- Cuando el viento sea excesivo el gruista interrumpirá temporalmente el trabajo.
- Sólo los trabajadores cualificados pueden permanecer en la zona de montaje.

7.5.10.2. Equipos de protección Individual

- Casco de seguridad preferentemente con barboquejo.
- Arnés anticaída, anclado a un punto fijo.
- Protectores auditivos, cuando sea necesario.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

7.5.11. MONTAJE DE LAS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS ELECTRICIDAD

7.5.11.1. Riesgos:

• Proyección de fragmentos o partículas.

• Caídas al mismo nivel.

• Caída desde la altura.

• Caída de objetos desprendidos.

• Caída de objetos por desplome o derrumbe.

• Golpes y choques por objetos o herramientas.

• Cortes.

• Sobreesfuerzos.

• Contacto eléctrico directo.

• Contacto eléctrico indirecto.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	X			X			X				
CAÍDA AL MISMO NIVEL		X			X				X		
CAÍDA DESDE LA ALTURA		X				X				X	
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	X				X			X			
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBE	X				X				X		
GOLPES Y CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	X			X			X				
CORTES.	X			X			X				

SOBREESFUERZOS	X			X			X				
CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO		X				X			X		
CONTACTO ELÉCTRICO INDIRECTO		X				X			X		

7.5.11.2. Medidas preventivas:

• Acopio ordenado de material y debidamente señalizado de forma que no represente un obstáculo para el desarrollo de la actividad. Entre el acopio de los diferentes elementos de la instalación y su montaje, transcurrirá el menor tiempo posible.

• Sólo se permitirá la manipulación de los elementos de la instalación y la realización de conexiones y empalmes a las personas autorizadas para ello.

• Cualquier parte de la instalación eléctrica deberá considerarse bajo tensión a no ser que se haya procedido a su consignación previa.

• Para la realización de trabajos sobre una determinada línea ésta se encontrará consignada y se comprobará previamente la ausencia de tensión mediante un aparato verificador apropiado.

• Utilizar siempre utensilios y herramientas aisladas adecuadamente.

• Las pruebas de la instalación se realizarán con el montaje totalmente terminado sin utilizar elementos provisionales.

• Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en los apartados correspondientes “Trabajos diversos” y “Equipos de trabajo” que sean de aplicación.

• Equipos de Protección Individual

• Guantes de protección dieléctricos para manejo de materiales y herramientas.

• Se considerarán las Protecciones Individuales de uso general del apartado “Acabados e Instalaciones

• Protecciones colectivas

• Se considerarán las Protecciones Colectivas de uso general del apartado “Acabados e Instalaciones”

7.5.12. MONTAJE DE CABLEADOS Y TENDIDO DE INTERCONEXIÓN

7.5.12.1. Riesgos de la actividad

- Caída al mismo nivel.
- Caída desde la altura.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída de objetos desprendidos.
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.
- Golpes y choques por objetos o herramientas.
- Cortes.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Sobreesfuerzos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	X			X			X				
CAÍDAS DESDE ALTURA		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBE		X				X				X	
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS	X				X			X			
ACCIDENTE DURANTE EL DESPLAZAMIENTO COMO PEATÓN O PASAJERO	X				X				X		
GOLPES Y CHOQUES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	X			X			X				
CORTES	X			X			X				

CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS	X				X				X		
CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS		X				X			X		
SOBREESFUERZOS		X				X			X		

7.5.12.2. Medidas preventivas

Selección del lugar de trabajo

• Se inspeccionará el recorrido del tendido antes de su inicio a fin de prever los medios necesarios de acceso y desplazamiento del personal. Las zonas de trabajo se mantendrán libres de objetos y obstáculos.

• El acopio de bobinas y materiales en general, se realizará en lugares pre señalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal. Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos acopios. Se elegirá una zona en la que el suelo esté firme y de no ser posible, los gatos elevadores se dispondrán sobre tablones para aumentar la superficie de apoyo garantizando de esta manera solidez y firmeza.

Transporte de bobinas y herramientas

• Antes de realizar cualquier maniobra con las bobinas de cables y una vez retiradas las duelas, se revisarán doblando o arrancando todas las puntas que sobresalgan de ambas. En caso de presencia de defectos en el carrete, será reforzado o sustituido en su caso.

• El traslado manual de bobinas se efectuará mediante empuje en terreno llano, y en el caso de subida o bajada de rampas, se tirará o retendrá desde la parte superior de la pendiente. Evitar tramos largos de rodado de bobinas, utilizando en estos casos medios mecánicos de transporte.

• El estrobado de bobinas se realizará fijando el elemento de amarre al eje central

de la bobina, nunca se estrobarán las bobinas con las eslingas cogidas

directamente a través de su orificio central.

- La elevación de bobinas se realizará con gatos adecuados al peso de éstas y por los dos lados a la vez, tratando de evitar el vuelco de las mismas. El personal que realice dicho trabajo será el mínimo imprescindible, permaneciendo el resto situado a distancia prudencial. Dichos gatos dispondrán de un dispositivo de frenado de la bobina y, en caso contrario, se tomarán las medidas sustitutivas oportunas.

Tendido del cable (líneas)

• Las medias o mallas de tendido serán adecuadas al diámetro del cable, comprobando el buen ajuste de las mismas antes de proceder al tiro de aquél.

• El cabestrante de tendido dispondrá de un trinquete de frenado o un sistema regulable de paro automático para evitar sobretensiones. Siempre se anclará a puntos sólidos por medio de elementos de suficiente firmeza.

• En el tendido con cabestrante, el primer rodillo se situará con un ángulo adecuado al tiro, y todo el personal destinado a vigilar la operación se colocará en la parte exterior de las curvas.

• Las zonas de tendido donde se utilicen sustancias para el buen deslizamiento del cable, se limpiarán debidamente para evitar resbalones.

• Previamente a la preparación de puntas de cables, se comprobará la ausencia de tensión, así como en las bornas a conectar y en su entorno.

• Evitar posturas forzadas o mantenidas para dar forma a los cables.

• Evitar el trabajo simultáneo en zonas de mutua influencia, y en caso contrario, se establecerán las correspondientes protecciones intermedias que eviten la transferencia de riesgos.

• Para el manejo de cargas se utilizarán siempre que sea medios auxiliares de transporte, evitando así sobreesfuerzos.

• Se tendrán en cuenta los riesgos y medidas del apartado “Elementos auxiliares”, “Manipulación manual de cargas” que sean de aplicación Tendido del cable (subestaciones)

• El cable, una vez sacado de las bobinas, se tenderá bajo tubo de acero colocado en las canalizaciones de la subestación.

• Intentar que las distancias sean cortas para que los operarios se vean entre sí para poder coordinar el tendido.

• Se prestará especial atención para evitar falsas maniobras, maniobras a destiempo, contusiones y golpe

• Una vez finalizado el tendido, se taparán las baldosas que cubren las canalizaciones de la subestación y se recogerán las herramientas utilizadas en la obra.

Conexionados

• Comprobar la ausencia de tensión de los cables a conexionar.

• Utilizar en todo momento herramientas aisladas

7.5.12.3. Equipos de protección Individual

• Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.

• Guantes para riesgos mecánicos.

• Guantes para riesgos eléctricos.

• Gafas de seguridad.

• Pantallas faciales.

• Botas de seguridad.

• Botas impermeables contra agua y humedad.

• Arneses anticaídas.

• Cuerda vida.

• Mascarillas.

• Protectores auditivos.

• Ropa de trabajo.

• Fajas o cinturones anti vibratorios.

Protecciones colectivas

• Bandas de plásticos bicolor (rojo y blanco).

• Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

7.5.13. RED DE TIERRAS Y PUESTA A TIERRA DE APARELLAJE

a) Riesgos de la actividad

• Caída al mismo nivel.

• Caída a distinto nivel.

• Golpes y cortes con objetos o herramientas

• Contacto térmico

• Accidente por sustancias nocivas o tóxicas

• Proyección de fragmentos o partículas

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	X			X			X				
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
GOLPES Y CORTES CON OBJETOS O HERRAMIENTAS	X			X			X				
CONTACTO TÉRMICO		X			X				X		
ACCIDENTE POR SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS	X				X				X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	X				X			X			

b) Medidas preventivas

• Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.

• Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.

• Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado,

etc.

• Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes.

• Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.

• Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.

• Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido.

• Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.

• Serán de aplicación las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en los apartados “Soldadura Aluminotérmica” que sean de aplicación.

7.5.13.1. Equipos de Protección Individual

• Casco homologado de seguridad para riesgos electromecánicos.

• Guantes de protección.

• Gafas de seguridad.

• Pantallas faciales.

• Botas de seguridad.

• Botas impermeables contra agua y humedad.

• Protectores auditivos.

• Ropa de trabajo.

7.5.13.2. Protecciones Colectivas

• Señalización y delimitación de la zona de trabajo

• Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

7.5.14. ENSAYOS Y PRUEBAS FINALES: PUESTA EN MARCHA

Tras el montaje, se podrán realizar una prueba de AT y BT. Si se dispone de la tensión auxiliar, se podrían hacer las pruebas de funcionamientos de seccionador e interruptor, que ya habrán de haber sido probadas y certificadas previamente en fábrica.

Se utilizarán, según el caso, un trafo de pruebas de alta tensión con voltímetro y regulador de sobreintensidad, debidamente calibrados y mantenidos.

a) Riesgos

• Caídas al mismo nivel.

• Contacto eléctrico directo.

• Contacto eléctrico indirecto.

• Arco eléctrico.

• Incendio por factores de ignición.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	X			X			X				
CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO		X				X				X	
CONTACTO ELÉCTRICO INDIRECTO		X				X				X	
ARCO ELÉCTRICO	X				X				X		
INCENDIO POR FACTORES DE IGNICIÓN	X				X				X		

b) Medidas preventivas

• Al realizarse esta fase con tensión, deberán manipularse los elementos instalados únicamente por personal cualificado.

• Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

• La zona de trabajo se señalizará mediante cadena de PVC y lámpara de indicación de acceso con el fin de evitar que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

• Se localizará y verificará el correcto funcionamiento del extintor de polvo polivalente de la zona de la subestación.

• Debido a que se utilizará una fuente de tensión exterior, se tomarán precauciones para asegurar que la instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.

• Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas según la Norma Técnica Complementaria MT-26 sobre aislamiento de seguridad de dichas herramientas.

c) Equipos de protección Individual

• Calzado de protección eléctrica y mecánica

• Guantes de protección mecánica

• Ropa de trabajo

d) Protecciones colectivas

• Señalización y delimitación de la zona de trabajo

• Lámpara de indicación de acceso a la zona de trabajo

• Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

7.5.15. TRABAJOS CON SF6

a) DEFINICIONES

SF6: El hexafluoruro de azufre es un compuesto químico cuya fórmula es SF6.

Sus principales propiedades son las siguientes:

A presión normal y temperatura ambiente es gas y su masa específica absoluta a 20C y 760 mm de Hg, (equivalente a 1.013 mb) es 6,16 g/l (aproximadamente 5 veces más pesado que el aire).

En estas condiciones es: incoloro, inodoro, estable y no tóxico.

Es fácil de licuar por compresión dado que su temperatura crítica es 45.6C y se transporta líquido en botellas.

No soporta la vida y una concentración elevada puede producir daños por falta de oxígeno.

Su utilización en a paramenta eléctrica se debe fundamentalmente a las siguientes cualidades:

Es electronegativo (es decir, tiende a captar electrones libres).

Posee propiedades extintoras de arco, razón por la que consigue notables resultados de corte.

Posee una elevada rigidez dieléctrica (aproximadamente dos veces y media más elevada que la del nitrógeno).

El gas SF6 se descompone a temperaturas superiores a 800C o bajo la acción de descargas eléctricas, formando diferentes productos sólidos o gaseosos que pueden ser tóxicos, en función de sus mecanismos de reacción y de la presencia de impurezas (tales como oxígeno, humedad, etc.) y de los materiales constructivos (metales, etc.).

Se dispondrá en obra de la ficha de seguridad.

b) Riesgos

El SF6 no es tóxico y no presenta riesgos directos para las personas o los animales. Sin embargo, debido a su mayor peso, el SF6 que se fuga puede asentarse en zonas bajas y desplazar de allí el oxígeno. Esto puede causar problemas respiratorios al personal que trabaja en su presencia,

especialmente cuando se respira en grandes cantidades. Pero si tiene un riesgo ambiental, ya que fomenta el calentamiento global, es 22.800 veces más eficaz que el CO2 atrapando la radiación infrarroja en la atmósfera.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
PROBLEMAS RESPIRATORIOS		X				X				X	

c) RECEPCIÓN:

Todo SF6 suministrado deberá cumplir los requisitos de la CEI 376 y cada suministro deberá estar acompañado de un certificado de conformidad.

El SF6 será suministrado por los fabricantes en estado líquido.

Este suministro puede realizarse en recipientes de distintos tamaños de hasta 600 l., prefiriéndose las botellas de 20 y de 40 l.

La presión diferencial será aproximadamente 22 bares en condiciones normales.

Se fijará sobre cada botella, su contenido real (en kilogramos).

Los contenidos de las botellas deben encontrarse identificados mediante etiquetas.

Cada botella debe encontrarse marcada de forma legible a la altura de la válvula de cierre preferentemente encima de la parte cilíndrica con:

- Los caracteres SF6.
- El nombre hexafluoruro de azufre.
- Tara de la botella s in su caperuza de protección.
- Marca del fabricante.
- Número del recipiente.
- Sello y contraseña de tipo según Reglamento de Aparatos a Presión o marca CEE.

- Presión de prueba (70 kg/cm2).
- Fecha de la última prueba.
- Contra s te del experto que la hizo.
- Carga máxima admisible.
- Capacidad.
- Se pueden añadir otras marcas adicionales, coloraciones, etc.

El cuerpo de la botella será gris y el acoplamiento de la botella será de tipo G1/2-14

d) MANIPULACIÓN:

En función de la situación, manipular las botellas de SF6 de manera que:

- No s e ponga en peligro a persona alguna.
- Se mantenga su estado de funcionamiento seguro.
- No se produzcan erosiones exteriores, esfuerzos repentinos o calentamientos peligrosos.

Durante el transporte y uso de las botellas de SF6 protegerlas y asegurarlas para evitar vuelcos o caídas.

Transportarlas solamente rotándolas sobre su base atendiendo en todo momento a que sean manipuladas de forma cuidadosa, sin ser arrojadas.

Mientras las botellas están sometidas a presión, no aflojar los tornillos ni en las piezas que soportan presiones, ni en las válvulas. Solamente los técnicos especializados estarán autorizados a apretar estos tornillos mediante las herramientas adecuadas para ello.

Los mecanismos de cierre de las botellas de SF6 llenas o vacías no acopladas a la boca de llenado de una instalación, deben estar bien cerrados y dotados de los dispositivos de seguridad adecuados. Por ejemplo: capuchas de protección de las válvulas o tuercas de cierre.

Realizar las inspecciones de las botellas con una periodicidad de 5 años.

Las botellas sólo deben ser tratadas por personas habituadas a su manipulación y

conocedoras de las características del gas, de las que se debe esperar un cumplimiento responsable de sus tareas.

e) ALMACENAMIENTO

El lugar debe encontrarse lejos de material explosivo o inflamable.

Debe ser un lugar fresco, seco, protegido frente a rayos de sol directos y adecuadamente ventilado.

No debe estar comunicado con estancias subterráneas.

Debe permitir el establecimiento de una separación física entre las botellas que contienen gas usado o gas nuevo.

No está permitido almacenar botellas de SF6 en cajas, rellanos de escaleras, pasillos y corredores o sus inmediaciones, escaleras exteriores, salidas de socorro y garajes.

Anular el contacto con la humedad del suelo.

Disponer las botellas verticalmente.

Proteger y asegurar los recipientes de SF6 en orden a evitar vuelcos o caídas.

- Para ello, se pueden utilizar soportes móviles, abrazaderas, cadenas u otros medios similares.
- Los cordeles o similares no son medios de sujeción adecuados.

El gas usado que cumple las condiciones de aptitud establecidas deberá ser almacenado, registrado como “utilizable sin tratamiento posterior”, pero no como nuevo. Tendrá las mismas precauciones que el SF6 usado.

Recomendación:

Como puede existir riesgo de explosión por un calentamiento excesivo, conviene que se almacenen a la intemperie dotando a las instalaciones de protección a nivel de:

- Condiciones atmosféricas.

- Intensa radiación solar, pues toque en ningún caso las botellas pueden sobrepasar la temperatura de 50C.

f) PRECAUCIONES GENERALES:

Sistema de ventilación: natural o forzada, según el tamaño del local, de forma que se garantice la adecuada evacuación del gas o de sus productos gaseosos de descomposición, (es decir, la renovación del aire), incluso en situaciones anormales.

Prestar una atención especial a la ventilación de las zonas bajas previa a la ejecución de cualquier operación, por existir riesgo de que se haya acumulado el gas.

Respetar cuidadosamente las instrucciones del fabricante, así como las prescripciones de seguridades exigidas.

El personal que opere en instalaciones que tengan aparatos que contengan SF6 se encontrará formado respecto al comportamiento en caso de averías o incidentes, riesgos y la naturaleza irritante de sus productos de descomposición y medidas de prevención y forma de equiparse adecuadamente.

En cualquier caso, dado que siempre que existe SF6 en un área de trabajo, existe la posibilidad de escape del gas, el documento CEI 62271-303 recomienda que no se permita:

- Hacer fuego.
- Fumar.
- Soldar o efectuar calentamientos que excedan los 200C, sin precauciones especiales.

  Almacenar alimentos.
- Indicándolo mediante indicaciones escritas si es necesario.
- Recomendaciones de diseño de los locales:
- Construirlas instalaciones de forma que se minimice el riesgo de propagación del fuego y se dispongan sistemas de detección y extinción automática del fuego.
- Disponer un loca l lo más cercano posible a l punto de trabajo, bien ventilado y reservado para realizar las operaciones de lavado de los operarios, preparación de las soluciones

de limpieza y neutralización de los distintos elementos: materiales absorbentes, bolsas de aspirador, etc. Para ello, contarán con las instalaciones de suministro de agua y sumideros necesarios.

g) LLENADO

Llenado en obra.

Cubículos que requieren acceso en obra, para la instalación del equipo.

Cubículos cuyo acceso ha sido necesario para realizar ampliaciones o reparaciones. En este caso el vacío supone la extracción de gas.

Precauciones

Es conveniente el uso de un sistema de ventilación (fijo o portátil).

Es recomendable el uso de guantes.

Antes de proceder al llenado hay que asegurarse que la envolvente esté limpia y seca (sin polvo ni grasa).

Comprobar la estanqueidad de las juntas y conexiones del equipo de llenado (atención al mantenimiento y protección de tuberías).

En caso de producirse una fuga recurrir al capítulo de fugas.

Equipo técnico, herramientas

Es conveniente disponer de un equipo de detección, para comprobar el estado de la atmósfera. Este equipo detectará 20 ppmv en el aire para poder detectar cualquier situación que se pueda presentar.

Medios para interrumpir el flujo cuando alcancemos la presión indicada.

Equipo extractor para la realización del vacío a la instalación.

Equipo que opera en circuito cerrado.

Medios para la vigilancia de la presión.

Proceso de la operación

El método utilizado para la operación de llenado de SF6 es el método de “evacuación”. Es decir, al llenado precede una operación de evacuación del aire por vacío.

Realizar el acoplamiento entre botella y equipo de llenado y comprobar la estanqueidad de las juntas y conexiones tras éste.

Poner en marcha el equipo extractor y hacer vacío. Los parámetros a observar en esta operación son los siguientes:

- Presión residual: mínimo de 60 milibares
- Tasa de flujo del vaciado inferior a 10 m3 por hora

Introducción del SF6 hasta lograr la presión deseada. La presión de llenado se encuentra limitada. Los valores de los parámetros a utilizar en esta fase de la operación son los siguientes:

- Presión máxima de llenado: 1 bar.
- Presión fina l del gas: según especificaciones del producto.

h) EXTRACCIÓN:

Esta operación es necesaria para llevar a cabo determinadas operaciones a realizar sobre los aparatos.

Precauciones

Es recomendable el uso de guantes.

Es conveniente disponer de un sistema de ventilación.

Comprobar la estanqueidad de las juntas y conexiones del recuperador con ayuda de un detector de gas.

Seguir atentamente las recomendaciones del fabricante.

Queda terminantemente prohibido introducir aire húmedo.

Equipo técnico, herramientas

Si un equipo ha de ser vaciado para llevar a cabo algún tipo de operación, se proveerán los medios para el almacenamiento del gas.

Se utilizará un equipo de recuperación del gas, para poder almacenarlo normalmente bajo presión.

El equipo de recuperación operará en base a un circuito cerrado.

Deberá ser capaz de extraer del equipo tanto gas como sea posible. Tendrá al menos, un compresor, los medios adecuados para el control de flujo del gas y botella especial de almacenamiento. Preferiblemente también tendrá los medios de reprocesado del gas contaminado.

Proceso de la operación

Los pasos a seguir para la ejecución de la operación de vaciado del cubículo de SF6 usado, son los siguientes, independientemente del equipo recuperador utilizado:

Accionar los sistemas de ventilación.

Acoplar el equipo recuperador y el cubículo a vaciar.

Poner en marcha el equipo recuperador y hacer vacío conforme indiquen las instrucciones

del fabricante del equipo.

Los parámetros a observar en el vaciado son los siguientes:

- Presión a alcanzar: mínimo de 60 milibares.
- Ta s a de flujo del va ciado inferior a 10 m3 por hora.

i) FUGAS

La aparamenta que contiene gas SF6 está diseñada, fabricada y probada para asegurar que las pérdidas de gas se mantengan en un mínimo, de forma que ni sea peligroso para la salud de los trabajadores ni disminuya el rendimiento del aparato.

Aparte de las fugas que se producen durante el ciclo de vida del producto existen otros tipos de escapes anormales debidos a:

Fugas anormales; debidas a fallos mecánicos de los componentes, juntas de estanqueidad, etc.

Faltas internas que deriven en un alivio de presión o perforado de la envolvente. El aumento de la presión interna producido por un arco incontrolado puede causar la operación de un dispositivo de alivio de la sobrepresión e incluso la fusión de la envolvente.

Fuego externo; el calor aplicado puede causar un fallo en juntas y dispositivos de sobrepresión principalmente.

Precauciones

Dado que el tiempo de exposición es limitado, es improbable que suponga riesgo significativo para la salud. Existen otros vapores tóxicos no relacionados con el SF6, que sí pueden suponerlo, por lo que se recomienda ventilar de forma inmediata el área afectada.

Los operadores no comerán, beberán o fumarán mientras se encuentren en contacto con el gas usado y/o sus productos de descomposición.

Tanto si existe expulsión de productos de descomposición del gas como posibilidad de que lo haya habido, el tiempo de espera necesario para que la concentración de éstos se encuentre bajo los límites admisibles y para que se asienten los depósitos sólidos, varía en función de la instalación y sus sistemas de ventilación.

Disponer del material de seguridad necesario, así como elementos de limpieza, herramientas, repuestos y cualquier otro material auxiliar.

Equipo técnico, herramientas

Equipos de protección individual más los necesarios para cada una de las operaciones.

j) APERTURA

Previamente a la apertura de la envolvente ésta debe de estar lo más vacía posible y a presión atmosférica.

Precauciones

Medidas de seguridad relacionadas con la electricidad (desconectar equipo, descargo…). Ante la posible existencia de productos de la descomposición del SF6 (tanto sólidos como gases) las medidas de protección individual deberán extremarse para evitar así una posible contaminación.

Evitar situaciones de alta humedad.

Si es posible, se medirán las concentraciones de los gases de descomposición (fáciles de detectar por su mal olor).

Se proveerá a los operarios de los medios adecuados de protección individual, así como de la formación necesaria para operar en estas condiciones.

Equipo técnico, herramientas

Las mismas que en casos anteriores.

Proceso de la operación

Antes de abrir el compartimento será necesario:

- Verificar que se encuentra a presión atmosférica mediante la lectura de las mediciones de los manómetros de control de la operación.
- Esperar un tiempo para que los productos de descomposición del gas a sienten dentro del cubículo.

La apertura del equipo se realizará con mucha suavidad, teniendo en cuenta que a medida que se va procediendo al aflojamiento de las tuercas de las tapas de acceso a los cubículos, se produce una aspiración de aire, por parte del cubículo, para ajustar su presión interna a la atmosférica, deberá esperarse un tiempo a que asienten los polvos de descomposición, antes de proceder a retirar la tapa.

A la hora de quitar la tapa, y hasta que todos los elementos contaminados sean debidamente neutralizados, el proceso de trabajo se organizará de forma que el polvo proveniente de las instalaciones de SF6 sea eliminado eficazmente sin arremolinarlo y con las debidas medidas de protección.

La operación de limpieza subsiguiente a la de apertura ha de realizarse inmediatamente

después de ésta, para evitar la hidrolización de los fluoruros por efecto de la humedad

ambiental.

7.5.16. TRABAJOS CON REALIZACIÓN DE MANIOBRAS Y EN DESCARGO

Actuaciones que realizar sobre dispositivos de corte y apertura eléctrica en la red de distribución para dejar sin tensión la línea o instalaciones sobre las que se actúa, así como su posterior puesta en servicio (en tensión) de las mismas.

Pudiendo hacerse estas actuaciones en puntos de seccionamiento, en centros de transformación tipo edificio, o en apoyos en líneas aéreas.

Las medidas contempladas en esta Evaluación de Riesgos alcanzan a todos los trabajadores de la empresa Abei Energy o cualquier subcontrata de esta, que intervengan o puedan intervenir en la ejecución de las actuaciones de Maniobras.

OPERACIONES DE REALIZAR

- Descargo de la línea.
- Creación de la zona protegida (Señalización de la zona de trabajo).
- Entrega de la zona protegida.
- Recepción de la zona protegida.
- Entrega de la zona protegida al centro de control.

a) Riesgos específicos de maniobras:

- Caídas al mismo nivel.
- Contacto eléctrico (directo o indirecto por arco eléctrico).
- Explosión o incendio.
- Proyección de materiales.
- Contacto térmico por arco eléctrico.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	X			X			X				
CONTACTO ELECTRICO		X				X				X	
EXPLOSION O INCENDIO		X			X				X		
PROYECCIÓN DE PARTICULAS		X		X					X		
CONTACTO TERMICO (ARCO EL)		X			X				X		

b) Riesgos comunes:

Con independencia de los enumerados anteriormente para trabajos de maniobras, incluiremos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos/herramientas a distinto nivel
- Golpes contra elementos fijos
- Golpes contra elementos móviles
- Sobreesfuerzos
- Lesiones por manejo de herramientas manuales.
- Atrapamientos
- Cortes
- Riesgos a terceros

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS DE DISTINTO NIVEL		X				X				X	
CAÍDAS DE OBJETOS		X			X					X	
GOLPES CONTRA ELEMENTOS MÓVILES	X					X				X	
GOLPES CONTRA ELEMENTOS FIJOS		X			X				X		
CORTES		X		X					X		
SOBREESFUERZOS		X			X				X		
ATRAPAMIENTOS	X					X				X	
RIESGOS A TERCEROS	X			X					X		
LESIONES MANEJO HERRAMIENTAS	X				X				X		

b) Medidas Preventivas específicas

CONTRA CONTACTO ELÉCTRICO

Secuencialmente en cinco etapas:

1. **Desconectar.**
2. **Prevenir cualquier posible realimentación.**
3. **Verificar la ausencia de tensión.**
4. **Poner a tierra y en cortocircuito.**
5. **Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.**

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

1. **Desconectar.**

   La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

   Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. **Prevenir cualquier posible realimentación.**

   Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos tele mandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

   Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

3. **Verificar la ausencia de tensión.**

   La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos tele mandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. **Poner a tierra y en cortocircuito.**

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

a. En las instalaciones de alta tensión.

b. En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos tele mandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. **Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.**

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

  - Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

- Cuando se esté ejecutando el trabajo, habrá que tener que los equipos de trabajo y protección deben proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, por tanto, los EPI´s obligados serán: casco, pantalla facial, ropa contra arco eléctrico, guantes ignífugos y guantes aislantes adecuados a la tensión, y las herramientas que se usarán serán aisladas.
- Si el trabajo se hace sobre algún apoyo, éste debe ser estable, sólido y que permita tener las manos libres.
- Se deberá tener en cuenta las condiciones ambientales, y que la iluminación sea suficiente.
- La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

CONTRA EXPLOSIONES

- Verificar la ausencia de tensión. Utilizar los equipos de protección individual tales como: casco aislante, pantalla facial, ropa ignífuga y de manga larga.
- No abrir ni cerrar circuitos con carga eléctrica.

CONTRA PROYECCIÓN DE MATERIALES

- Instalar pantallas de separación o mantas para evitar la dispersión de proyecciones.
- Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones.
- Utilizar EPI’s adecuados (casco, pantalla facial y ropa de trabajo de manga larga).

CONTRA CONTACTO TÉRMICO

- Aislar las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes.
- Utilizar EPI's adecuados: ropa y guantes ignífugos.

e) Medidas preventivas comunes en trabajos de maniobras

- Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes
- Proteger o señalizar las superficies cortantes que no se puedan eliminar.
- Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones.
- Utilizar EPI's adecuados: guantes de protección mecánica, casco, ropa adecuada de manga larga y calzado.
- Respetar y cumplir las señalizaciones
- Tener la iluminación adecuada
- Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
- No emplear ropa demasiado holgada, anillos, pulseras, pelo suelto...
- No tocar partes de herramientas o máquinas en movimiento.
- Los elementos móviles de máquinas y herramientas deben estar protegidos
- Respetar distancias entre maquinaria y zonas de paso y trabajo.
- Se procurará trabajar en espacios amplios.
- Antes de usar cualquier herramienta habrá que inspeccionar cuidadosamente mangos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador cualquier herramienta se le entregará en la mano, nunca se lanzará.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo ante posible a su inmediato superior.
- Las herramientas se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñadas
- Utilizar las herramientas adecuadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Potenciar los hábitos correctos de trabajo

- Utilizar ropa, calzado y casco adecuados
- Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada
- Tener iluminación adecuada.
- Respetar la señalización.
- Respetar y cumplir las señalizaciones
- Utilizar casco y calzado adecuado
- No trabajar a diferentes niveles en la misma vertical, si es necesario se utilizarán medios sólidos de separación.
- Tener los materiales necesarios para el trabajo dentro de recipientes adecuados (por ejemplo, bolsas portaherramientas).
- Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
- Es obligatorio el uso de arnés dotado de dispositivo anticaídas, unido a su correspondiente cuerda salvavidas fijada a un punto fuerte, en todas las operaciones de ascenso, descenso y desplazamientos en torres.
- Deberemos distinguir en este tipo de trabajo entre los momentos de subidas y bajadas a la instalación, así como su posicionamiento en ella para realizar los trabajos.
- En este sentido indicaremos que para evitar el riesgo o minimizarlo en los momentos que ya estamos posicionados sobre el punto de trabajo y el mismo no lleva aparejados movimientos sobre la estructura procederemos, antes de soltar el dispositivo de agarre a la línea de vida, a anclar el sistema de sujeción del cinturón, así como el sistema de frenado, con posterioridad se soltará el anclaje a la línea de vida y el trabajador permanecerá anclado a dos puntos indistintos de la estructura.
- Deberemos saber que cada línea de vida o trabajo serán independientes (cintas, conectores, cuerdas, elementos de amarre, absorbedores, etc.). Y el único punto que se permite común entre los dos sistemas, es el arnés.
- Entendiendo pues, que los dos ganchos de sujeción de protección contra caídas deberán estar anclados a puntos diferentes y distintos en la estructura.

- Previamente a su anclaje se estudiará el punto más adecuado para la fijación de las cuerdas salvavidas. Solo se utilizará una cuerda salvavidas por operario.
- Durante los trabajos se amarrarán el cinturón a un punto fijo, seguro de la torre siempre se utilizarán para el descenso de materiales, herramientas, tornillería, las cuerdas de servicio.
- Las herramientas que se utilicen en altura irán sujetas al cinto o dentro de las bolsas adecuadas.
- Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la vertical.
- No se procederá a efectuar ninguna maniobra sin permiso del responsable de los trabajos.

f) Equipos de protección individuales

- Casco de polietileno
- Guantes de protección contra riesgo mecánico.
- Guantes de protección riesgo eléctrico C-III (26.500 V)
- Guantes ignífugos
- Ropa de trabajo de manga larga y contra arco eléctrico
- Ropa reflectante para trabajos en zonas con circulación
- Arnés con dispositivo anticaídas
- Gafas de seguridad
- Pantalla de protección contra arco eléctrico.
- Botas contra riesgo eléctrico.

g) Equipos de protección colectivos

- Pértigas aisladas de comprobación de ausencia de tensión.
- Pértigas aisladas de equipos de puesta a tierra.
- Línea de vida
- Alfombras, telas y otros aisladores.
- Medios de señalización

7.6. USO DE MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES (MEDIOS AUXILIARES)

7.6.1. ESCALERAS DE MANO

Como está previsto el uso de escaleras de mano, estudiaremos los principales riesgos que éstas acarrean y las Medidas Preventivas adecuadas para evitar estos riesgos o minimizar sus consecuencias.

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques y golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDAS A MISMO NIVEL.	X				X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS		X			X				X		
CHOQUES Y GOLPES	X			X			X				
SOBREESFUERZOS	X			X			X				
LOS DERIVADOS DE LOS USOS INADECUADOS O DE LOS MONTAJES PELIGROSOS (EMPALME DE ESCALERAS, FORMACIÓN DE PLATAFORMAS	X					X			X		

DE TRABAJO, ESCALERAS "CORTAS" PARA LA ALTURA A SALVAR, ETC.).											

b) Medidas Preventivas

Será la premisa principal no sustituir las escaleras de mano por sillas o muebles de ningún tipo, así como no valerse de escaleras que no estén previamente previstas para la actividad que se vaya a llevar a cabo.

Además:

1º Las escaleras de mano deberían ser conformadas con la norma UNE EN 131, de 1994, partes 1 y 2, que proporcionan los tipos, tamaños, requisitos, ensayos y marcado a que han de someterse las escaleras de mano.

2º Lo primero que debe considerarse antes de utilizar una escalera de mano es el tipo de trabajo a realizar: La escalera debe ser adecuada para el trabajo a realizar y tener la longitud adecuada. Debe examinarse antes de su uso y ser desechada si se la encuentra defectuosa en cualquier sentido; para trabajos que precisan esfuerzos y el uso de las dos manos, trabajos en intemperie con condiciones climáticas desfavorables, con visibilidad reducida u otros peligros, deben sustituirse las escaleras por otros medios tales como andamios, plataformas móviles, plataformas motorizadas, etc. Cuando se deba acceder frecuentemente a un lugar determinado, es mejor utilizar una escala o una escalera fija.

3º Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos: El usuario debe inspeccionar todos los elementos antes de proceder a su empleo.

No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales. En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.

En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.

En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor ha de estar siempre completamente extendido.

- Antes de ubicar una escalera de mano ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc. Además, se procurará apoyarlas sobre superficies planas y resistentes.
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En la base se dispondrán elementos antideslizantes.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos como los peldaños están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Si la utilización de la escalera ha de hacerse cerca de vías de circulación de personas o vehículos, habrá de protegerla de golpes. Debe además impedirse el paso de personas por debajo de la escalera.
- No deben salvar más de 5 m, salvo que estén reforzadas en su centro.
- Para salvar alturas superiores a 7 m, serán necesarias adecuadas fijaciones en la cabeza y la base y el uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticuada.
- Durante su uso, se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera.

La escalera sólo será utilizada por un trabajador.

- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano debe hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombre o sujeta a la cintura del trabajador.
- Nunca se ha de mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella.
- El la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar “a caballo”.
- Sé prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. No se podrá transportar a brazo, sobre las mismas, pesos superiores a 25 Kg.
- Queda prohibido el empalme de dos escaleras, salvo que cuenten con elementos especiales para ello.

4º Después de su uso, se debe:

- Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pudiera afectar a su seguridad, señalizarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir en su caso.
- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas (sol, lluvia...), nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre largueros.

5º Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas como para la revisión antes de su utilización. Ésta debe incluir e l estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y , en las extensibles, además, e l estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

c) Medidas a aplicar, clasificadas según el tipo de escalera de mano utilizada:

<u>De aplicación al uso de escaleras de madera</u>

Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Todas las escaleras de madera deben ser inspeccionadas, al menos, una vez cada tres meses.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos (no deben pintarse).
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto. No deben dejarse a la intemperie; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.
- Se conservarán de manera adecuada a fin de evitar que se deformen o que se resientan en las uniones.

<u>De aplicación al uso de escaleras de tijera</u>

- Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

<u>Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen</u>

- Sé prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

- Sé prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando

7.6.2. CAMION GRUA

a) Riesgos

- Caída a distinto nivel
- Golpes con partes de la máquina
- Caídas de objetos
- Contacto eléctrico
- Tráfico rodado
- Accidentes de tránsito
- Atropellos, golpes y choques
- Incendios
- Explosiones
- Atrapamientos entre objetos
- Atrapamientos por vuelco

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS			
	PROBABILIDAD	**SEVERIDAD**	**VALORAC. RIESGO**

	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
GOLPES CON PARTES MAQUINA		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS		X			X				X		
CONTACTO ELÉCTRICO	X					X			X		
TRAFICO RODADO		X			X				X		
ACCIDENTES DE TRANSITO	X					X			X		
ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES	X					X			X		
INCENDIOS	X					X			X		
EXPLOSIONES	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS ENTRE OBJETOS	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS POR VUELCO	X					X			X		

b) Medidas Preventivas

- El camión estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día, dispondrá de bocina dé marcha atrás, en caso contrario todas las maniobras del camión grúa serán conducidas por un señalista.

- El camión estará dotado de extintor timbrado y con las revisiones al día.

- El camión será inspeccionado diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, transmisiones y ruedas.

- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el camión en movimiento o con el motor en funcionamiento.

- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente, y sólo podrán ser retiradas con el motor del camión parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

- La conducción del camión sólo estará permitida a personal experto en su manejo.

- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin, y siempre se realizará de forma frontal (mirando hacia el camión), agarrándose con las dos manos.

- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos con personal fuera de la cabina.

- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías del camión y se hará sonar el claxon.

- Los desplazamientos del camión se adecuarán a la señalización de la obra.

- Se guardarán las distancias de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco del camión.

- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.

- Se cerciorará de la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

- Para el uso de la grúa, obligatoriamente, se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar aparentemente lo haga innecesario.

- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.

- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.

- Serán revisados antes de su uso eslingas, bragas, estrobos, etc., para comprobar su perfecto estado.

- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud, o en su defecto se calculará, el peso de la carga a elevar.

- Sé prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.

- Se procurará que el gruista mantenga a la vista la carga; las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista que las coordinará.
- Queda prohibido levantar más de una carga a la vez.
- Sé prohíbe realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con la grúa.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente estarán sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- La carga no se desplazarán en ningún caso por encima del personal.
- El operador desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la grúa.
- Queda prohibido encaramarse de las cargas y del gancho de la grúa.
- Queda prohibido que los operadores abandonen la grúa con la carga suspendida.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

c) Normas de comportamiento

- Se hará sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se realizará por los peldaños y asideros dispuestos a tal fin y siempre se realizará de forma frontal, agarrándose con las dos manos. No se saltará.
- Se limpiará el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas con agua.
- Se circulará por los lugares indicados.
- No se circulará por el borde de excavaciones o taludes.
- Nunca se circulará con el vehículo en punto muerto.
- Queda prohibido transportar pasajeros fuera de la cabina.

- Se prestará especial atención a las líneas eléctricas. No se acercará el brazo a las líneas eléctricas
- Las operaciones de reparación se llevarán a cabo con la maquinaria parada
- Antes de manejar la grúa el camión estará perfectamente estabilizado usando para ello los gatos convenientes.
- Se prestará atención especial a los amarres, y se comprobará que los elementos a izar estén totalmente liberados.
- Se actuará dé acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable. En la carga sobre el propio vehículo y otros se tendrá en cuenta que el momento de vuelco varía con el giro de la grúa y la posición respecto a los gatos estabilizadores.
- Si se transporta carga se sujetará convenientemente.
- Durante el transporte se prestará atención a la estabilidad y a los gálibos.
- Se circulará con la grúa recogida y anclada.
- Cuerdas, cables y eslingas estarán en buen estado y serán revisados periódicamente. Ante una emergencia no se improvisarán eslingas.
- Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, cumplirá la normativa del Código de Circulación vigente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- Se extremarán las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.

- Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo, y se utilizará en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).
- En la descarga de material se realizará guiando la carga con cuerdas.
- En las operaciones de carga y descarga del material se ocupará parte de la calzada existente, sin llegar a cortar el tráfico. Se incluye procedimiento de "Señalización de Obras" en el Anexo VI del presente documento.

d) Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad mecánicos.
- Casco de protección.
- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.

7.6.3. CAMION DE TRANSPORTE

a) Riesgos

- Atropellos y atrapamientos de personas en maniobras.
- Choques con elementos fijos de obra.
- Choques con elementos móviles.
- Vuelcos por estado del terreno.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATROPELLOS Y ATRAPAMIENTOS DE PERSONAS EN MANIOBRAS	X					X			X		
CHOQUES CON ELEMENTOS FIJOS EN LA OBRA	X				X			X			
CHOQUES CON ELEMENTOS MÓVILES	X				X			X			
VUELCOS POR ESTADO DEL TERRENO	X					X			X		

b) Medidas Preventivas

Respetar todas las normas del Código de Circulación, así como la señalización de obra.

- La velocidad de circulación deberá ir en consonancia a la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No abandonar el vehículo con el motor en marcha.
- Inspeccionar permanentemente el estado general del vehículo.
- No transportar más personas de las oficialmente aprobadas para el vehículo.
- No permanecer en las proximidades del vehículo mientras éste realice alguna maniobra.
- Si se descarga material en las proximidades de zanjas o pozos, se aproximará a una distancia máxima de dos metros.

c) Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

7.6.4. RETROEXCAVADORA

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Golpes con partes de la máquina
- Caída de objetos
- Desprendimiento de cargas
- Choques y golpes
- Contacto eléctrico
- Tráfico rodado
- Accidentes de tránsito
- Explosiones
- Atrapamientos entre objetos

- Atrapamientos por vuelvo

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL		X			X				X		
GOLPES CON PARTES MAQUINA		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS		X			X				X		
DESPRENDIMIENTO DE CARGAS	X					X			X		
CHOQUES Y GOLPES		X			X				X		
CONTACTO ELÉCTRICO	X					X			X		
TRÁFICO RODADO		X			X				X		
ACCIDENTES DE TRANSITO	X					X			X		
EXPLOSIONES		X			X				X		
ATRAPAMIENTOS ENTRE OBJETOS	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS POR VUELCO	X					X			X		

b) Medidas Preventivas

- La retroexcavadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La retroexcavadora estará dotada de faros marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad anti vuelco y anti impactos y extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La retroexcavadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, bocina de retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la retroexcavadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.

- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la retroexcavadora parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el constructor de la retroexcavadora.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada, si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- La máxima pendiente a superar con el tren de rodaje de orugas será del 50 %; con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.
- Para utilizar la retroexcavadora como una grúa, ésta dispondrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para efectuar cuelgues.

c) Normas de Comportamiento

- Se hará sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin. No saltará.
- Antes de subir a la cabina se limpiará el calzado de barro o de grava.
- La subida y bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), agarrándose con las dos manos.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la retroexcavadora se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina y se hará sonar el claxon.
- Los desplazamientos de la máquina se adaptarán al tráfico de la obra.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán situando el brazo en el sentido de la marcha y apoyando la cuchara sobre la máquina.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente se orientará el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.
- Se vigilará en todo momento la estabilidad de la máquina.
- Se guardará la distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
- No se abandonará la retroexcavadora con el motor en marcha, sin haber depositado

antes la cuchara en el suelo y sin haber puesto el freno de mano.

- No se transportarán personas sobre la retroexcavadora.
- No se utilizará el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- No se realizarán maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se analizará el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, pida que balicen el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido
- No se derribarán elementos que sean más altos que la retroexcavadora con la cuchara extendida.
- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad.
- No se izará el brazo por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Se evitará desplazar el cazo por encima del personal.
- No se permitirá la permanencia de personas en torno a la máquina.
- Se prestará atención a las indicaciones del señalista.
- Se vigilarán los circuitos hidráulicos en previsión de fugas por mangueras y conexiones.
- Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, se cumplirá la normativa del Código de Circulación vigente.

d) Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad mecánicos.
- Casco de protección.
- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.

7.6.5. TRAILLA

a) Riesgos:

- Caídas a distinto nivel

- Caídas de objetos por manipulación.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Explosión o incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Peligro de seres vivos.
- Caída de objetos desprendidos.
- Temperaturas extremas.
- Corte y/o amputación.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN.		X			X				X		
ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.		X			X				X		
SOBREESFUERZOS.	X			X			X				
CONTACTOS TÉRMICOS.		X			X				X		
EXPLOSIÓN O INCENDIOS.	X					X			X		
RUIDO.		X			X			X			
VIBRACIONES.		X			X				X		
PELIGRO DE SERES VIVOS.	X			X			X				
CAÍDA DE OBJETOS	X					X			X		

DESPRENDIDOS.											
EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS.			X		X				X		
CORTE Y/O AMPUTACIÓN.	X					X			X		

b) Normas preventivas

- El peso total de los equipos remolcados no debe de exceder la capacidad máxima de frenado del vehículo tractor.
- Utilice siempre el equipo de protección individual (EPI) adecuado para cada trabajo.
- Inspeccione visualmente alrededor de la máquina y estado de la misma (niveles, desgastes, neumáticos, rodajes, etc.) y compruebe la señalización del entorno.
- No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra situado en el puesto del operador.
- Examine el panel de control y el tablero de instrumentos y compruebe que funcionan correctamente todos los dispositivos de seguridad, medición y control.
- Antes de conectar/arrancar el equipo asegúrese que nadie está en su área de riesgo. Arranque el equipo conforme a las instrucciones del fabricante.
- Al arrancar haga sonar la bocina si el equipo/instalación no lleva avisador acústico del arranque.
- Utilice la máquina para las funciones para las que ha sido diseñada.
- Circule con la luz giratoria encendida, con precaución y respetando la señalización existente.
- Atienda las indicaciones del señalista, especialmente al ir marcha atrás.
- Al mover la máquina accione el claxon si no lleva avisador acústico del movimiento.
- Extreme la prudencia en desplazamientos de la máquina por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no tenga perfecta visibilidad.
- Mantenga la velocidad adecuada.
- El puesto de operación estará exclusivamente ocupado por el personal autorizado.
- No dejar abandonado el equipo con el motor funcionando.
- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que

puedan afectar a la seguridad de las personas.

- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto. Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado. Respete en todo momento la señalización de la obra.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante las personas.
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento. No fije la vista en objetos móviles (nubes, vehículos, etc.) especialmente cuando trabaje en puentes o pasos superiores. Perderá el sentido de la orientación.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas. En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante. Evite el contacto con las partes calientes de la máquina. No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente. Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Las tapas de bornes no deben estar descubiertas. En caso de contacto de la máquina con un cable bajo tensión, no salga de la cabina si se encuentra dentro, o no se acerque a la máquina si se encuentra fuera.
- Use guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- Evite el contacto con las partes calientes de la máquina.
- No abra la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Evite la exposición a las emisiones de gases del equipo, pueden producir quemaduras.
- La velocidad máxima del vehículo tractor no puede exceder la velocidad máxima más baja de los equipos remolcados.
- Si tiene alguna duda sobre el contenido de estas normas, consulte a su superior. La documentación exigible (manual de uso y operación, certificados, inspecciones, etc..), deberá estar siempre en el puesto de trabajo.
- No compruebe nunca el nivel de la batería, combustible, etc. fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas.

- Utilice protectores si el puesto de trabajo lo requiere.
- Reposte combustible con el motor parado, en lugares ventilados, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
- No fume ni use teléfono móvil durante la operación de repostado.
- Compruebe que no existe ninguna fuga de combustible.
- No lo haga con cerillas o mecheros. No suelde ni aplique calor cerca del sistema de combustible o aceite.
- No tenga en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Tome precauciones adecuadas al manipular sustancias peligrosas (cementos. aditivos, fluidos refrigerantes, anticongelantes, etc.) Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.
- En todas sus actuaciones sea respetuoso con el medio ambiente.
- Ajuste convenientemente los espejos retrovisores y demás elementos de visualización que disponga la máquina. Permanezca atento al tráfico que circula en la misma vía o colindantes. El personal al servicio del tajo estará pendiente de los movimientos de todos los equipos en operación.
- Respete en todo momento la señalización.
- Compruebe que nadie se encuentra en el radio de acción del equipo o zona de actuación de sus órganos de trabajo. Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Está prohibido almacenar productos inflamables o combustibles en el equipo o instalación.
- No suelde o corte con soplete tuberías o depósitos que contenga o hayan contenido líquidos inflamables. Compruebe la existencia y fiabilidad del extintor si su equipo lo tiene incorporado.
- Evite tener trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros materiales inflamables. En caso de derrames de aceite, combustible o líquidos inflamables, pare la máquina y avise a su superior

c) Equipo de protección individual

- Usará casco homologado cada vez que baje del camión.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.

- Protectores auditivos, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB.

7.6.6. CAMIÓN CESTA

a) Riegos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Explosiones o Incendios.
- Ruido.
- Cortes y/o amputaciones.
- Vibraciones.
- Peligro de seres vivos.
- Caída de objetos desprendidos.
- Exposición a temperaturas extremas.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS POR MANIPULACIÓN.		X			X				X		
ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE OBJETOS.		X			X				X		
SOBREESFUERZOS.	X			X			X				
CONTACTOS TÉRMICOS.		X			X				X		
EXPLOSIONES O INCENDIOS.	X					X			X		

RUIDO.		X			X			X			
CORTES O AMPUTACIONES.	X			X			X				
VIBRACIONES.		X			X				X		
PELIGRO DE SERES VIVOS.	X			X			X				
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.	X					X			X		
EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS.			X		X				X		

b) Normas Preventivas:

- El operario que se encuentre en el interior de la cesta elevadora, llevará en todo momento arnés de seguridad con puntos de anclaje a la cesta.
- Trabajar con los pies bien asentados en la cesta elevadora y con las piernas ligeramente abiertas para evitar posibles desequilibrios.
- El cuerpo del operario no sobresaldrá de la valla protectora de la cesta.
- Estudiar previamente los puntos de corte en las ramas que estén en situación inestable.
- La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.
- No colocarnos debajo de las ramas que caen al ser cortadas.
- Tanto el trabajador que está en la cesta como el operario que maneja la grúa, deben estar constantemente en contacto visual y los movimientos han de ser muy suaves y coordinados.
- Utilizar ropa ceñida evitando así la ropa demasiado suelta, como bufandas u otros objetos incompatibles con la actividad.
- Trabajar a la altura correcta, manteniendo la espalda recta, evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Mantener en correcto estado el freno de cadena.
- Siempre que se vaya a arrancar la motosierra, el freno de cadena ha de estar accionado.
- Mantener un ritmo de trabajo constante adaptando a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.
- Usar la herramienta adecuada para cada tarea.

- No tocar en el tubo de escape durante el trabajo.
- No realizar tareas de mantenimiento de la motosierra en el interior de la cesta.
- No arrancar la motosierra en el lugar donde se ha puesto combustible.
- No arranque la máquina si detecta fugas de combustible ó si hay riesgo de chispas (cable de bujía pelado, etc.).
- Nunca repostar estando el motor funcionando.
- No depositar en caliente la motosierra en lugares con material combustible.
- No utilizar la motosierra con el silenciador estropeado.
- Parar la motosierra en los desplazamientos de la cesta.
- Utilizar la máquina siempre con las dos manos.
- Se colocará obligatoriamente la máquina sobre el suelo para arrancarla.
- Para realizar el mantenimiento, la máquina ha de estar completamente parada y nunca encontrándonos en el interior de la cesta.
- No cortar ramas con la punta de la espada.
- Trabajar un solo operario por cesta.
- No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.
- Controlar el sistema antivibraciones de la motosierra.
- Mantener afilada correctamente la cadena y con la tensión adecuada.
- Elegir para el mantenimiento un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de seres vivos.
- Asegurarse de que el personal se encuentra fuera de la zona de alcance de un posible deslizamiento, por rodadura de un tronco.
- El transporte de las motosierras se efectuará en una caja portaherramientas con el depósito vacío
- El combustible se transportará fuera del habitáculo del coche
- Se depositará el combustible en lugares frescos y a la sombra.
- El operario que realice las labores con motosierra estará siempre en contacto con el encargado de controlar la cesta elevadora mediante teléfono móvil o emisora

c) Normas generales*:*

- Controlar el buen funcionamiento de la herramienta antes de comenzar las tareas a realizar.
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.
- Se deberá utilizar el equipo de seguridad especificado de una forma correcta, a fin de asegurar la mayor protección posible.
- En trabajos que se desarrollen en terrenos con fuertes pendientes o pedregosos se deberá prestar mayor atención a los desplomes o desprendimientos que se produzcan en las zonas superiores a nuestra área de trabajo.
- Se prohibirá la ingestión de bebidas alcohólicas, tanto antes como durante la ejecución de los trabajos.
- Se prohibirá tomar medicamentos que puedan afectar a la seguridad de los trabajos.
- Estas normas preventivas deberán de ser complementadas con las normas preventivas correspondientes a cada una de las máquinas que van a efectuar estos trabajos.

d) Equipo de protección individual:

- Guantes con protección anticorte para sierra de cadena
- Botas de seguridad anticorte para motoserristas
- Casco protector con pantalla facial y protección auditiva.
- Gafas anti proyecciones.
- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte anti vibratorio.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante

7.6.7. COMPACTADOR (RODILLO VIBRATORIO).

a) Riesgos

- Descontrol de la máquina por desplazamientos laterales, vuelco.
- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Vibraciones.

- Sobreesfuerzos en su conducción.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
DESCONTROL MAQUINA Y VUELCO		X			X				X		
POLVO AMBIENTAL			X		X				X		
RUIDO		X			X				X		
ATRAPAMIENTOS		X			X				X		
GOLPES		X			X				X		
VIBRACIONES			X		X				X		
SOBREESFUERZOS EN SU CONDUCCIÓN		X			X			X			

b) Medidas Preventivas

- Riego de la zona de trabajo
- Las carcasas protectoras estarán montadas
- Avance frontal del pisón no lateral
- El personal ajeno a este tajo no circulará por las inmediaciones y se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina.
- Señalización y delimitación de zona de trabajo
- Señalización y balizamientos en la zona de trabajo.
- Compruebe la eficacia del sistema inversor de marcha y del sistema de frenado.
- Atención a los desplazamientos con desniveles, por posibles vuelcos.
- Extreme las precauciones cuando trabaje al borde de taludes
- En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, seleccione éstas con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca cambie en marcha. Su compactador lleva una reductora, no una caja de cambios, y usted corre un grave riesgo si hace esa operación

- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.

c) Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo adecuada a climatología y visibilidad
- Guantes de cuero
- Mascarilla auto filtrante antipolvo (en ambiente pulvígeno)
- Cascos auriculares contra el ruido
- Botas con puntera metálica
- Cinturón anti vibratorio (si así lo requiere el operario)

7.6.8. CAMION HORMIGONERA

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Contacto con elementos de la máquina.
- Contacto eléctrico.
- Explosiones o incendios.
- Golpes contra vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Accidentes de tránsito.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.	X					X			X		
CAÍDAS DE OBJETOS.		X			X				X		
CONTACTOS CON ELEM. MAQUINA.	X					X			X		
CONTACTO ELÉCTRICO.	X					X			X		

EXPLOSIONES O INCENDIOS.	X					X			X		
GOLPES CONTRA VEHÍCULOS.		X			X				X		
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MAQUINARIA.	X					X			X		
ACCIDENTES DE TRÁNSITO.	X					X			X		

b) Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuarán en los lugares indicados por el encargado.
- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán de modo que las ruedas no se acerquen a menos de 2 m del borde.
- Dispondrá de bocina de marcha atrás, en caso contrario todas las maniobras del camión hormigonera serán conducidas por un señalista.
- En las operaciones hormigonado se ocupará parte de la calzada existente, sin llegar a cortar el tráfico. Se incluye procedimiento de “Señalización de Obras” en el Anexo VI del presente documento.

c) Normas de comportamiento

- Se hará sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se realizará por los peldaños y asideros dispuestos a tal fin y siempre se realizará de forma frontal, agarrándose con las dos manos. No se saltará.
- Se limpiará el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas con agua.
- Se circulará por los lugares indicados.
- No se circulará por el borde de excavaciones o taludes.
- Nunca se circulará con el vehículo en punto muerto.
- Queda prohibido transportar pasajeros fuera de la cabina.

- Se utilizarán gafas protectoras para evitar salpicaduras de hormigón
- Se revisará la tubería, principalmente el tramo de goma, que suele reventar
- Se prestará especial atención a las líneas eléctricas. No se acercará el brazo a las líneas eléctricas.
- Se vigilarán los manómetros, teniendo en cuenta que un aumento de presión significa que se ha producido un atasco
- No se intentará nuca actuar a través de la rejilla de la tolva receptora. En caso ineludible, parar el agitador
- Cuando se limpie la tubería con la pelota, se pondrá la canastilla en el final de la tubería para la recogida de la pelota.
- Diariamente se revisará el funcionamiento de luces, frenos y claxon de marcha atrás
- No se transportarán pasajeros en la máquina

d) Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad mecánicos.
- Casco de protección.
- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.

7.6.9. GRUA AUTOPROPULSADA

a) Riesgos

- Caída a distinto nivel.
- Golpes con partes de la máquina.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Tráfico rodado.
- Accidentes de tránsito.
- Atropellos, golpes y choques.
- Explosiones o incendios.
- Atrapamientos entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		X			X				X		
GOLPES CON PARTES MAQUINA.		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS.		X			X				X		
CONTACTO ELÉCTRICO.	X					X			X		
TRÁFICO RODADO.		X			X				X		
ACCIDENTES DE TRANSITO.	X					X			X		
ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES.	X				X			X			
EXPLOSIONES O INCENDIOS.		X			X				X		
ATRAPAMIENTO ENTRE OBJETOS.	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS POR VUELCO DE MAQUINARIA.	X					X			X		

b) Medidas preventivas

- La grúa estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día, dispondrá de bocina de marcha atrás, en caso contrario todas las maniobras del camión grúa serán conducidas por un señalista.
- La grúa estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La grúa será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la grúa en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente, y sólo podrán ser retiradas con el motor del camión parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.

- La conducción de la grúa sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos a tal fin, y siempre se realizará de forma frontal (mirando hacia el camión), agarrándose con las dos manos.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos con personal fuera de la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la grúa y se hará sonar el claxon.
- Los desplazamientos del camión se adecuarán a la señalización de la obra.
- Se guardarán las distancias de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco del camión.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria será supervisada por personal responsable.
- Se cerciorará de la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Para el uso de la grúa, obligatoriamente, se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar aparentemente lo haga innecesario.
- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Serán revisados antes de su uso eslingas, bragas, estrobos, etc., para comprobar su perfecto estado.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud, o en su defecto se calculará, el peso de la carga a elevar.
- Sé prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se procurará que el gruista mantenga a la vista la carga; las maniobras sin visibilidad serán dirigidas por un señalista que las coordinará.

- Queda prohibido levantar más de una carga a la vez.

- Sé prohíbe realizar tirones sesgados y arrastrar cargas con la grúa.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente estarán sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas no se desplazarán en ningún caso por encima del personal.
- El operador desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la grúa.
- Queda prohibido encaramarse de las cargas y del gancho de la grúa.
- Queda prohibido que los operadores abandonen la grúa con la carga suspendida.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante; de igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Se hará sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Para subir y bajar de la cabina y plataformas se realizará por los peldaños y asideros dispuestos a tal fin y siempre se realizará de forma frontal, agarrándose con las dos manos. No se saltará.
- Se limpiará el calzado de barro o de grava antes de subir a la cabina.
- Se circulará por los lugares indicados.
- No se circulará por el borde de excavaciones o taludes.
- Nunca se circulará con el vehículo en punto muerto.
- Queda prohibido transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se prestará especial atención a las líneas eléctricas. No se acercará el brazo a las líneas eléctricas
- Las operaciones de reparación se llevarán a cabo con la maquinaria parada
- Antes de manejar la grúa estará perfectamente estabilizado usando para ello los gatos convenientes.
- Se prestará atención especial a los amarres, y se comprobará que los elementos a izar estén totalmente liberados.
- Se actuará dé acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable. En la carga sobre el propio vehículo y otros se tendrá en cuenta que el momento de vuelco varía con el giro de la grúa y la posición respecto a los gatos estabilizadores.
- Si se transporta carga se sujetará convenientemente.

- Durante el transporte se prestará atención a la estabilidad y a los gálibos.
- Se circulará con la grúa recogida y anclada.
- Cuerdas, cables y eslingas estarán en buen estado y serán revisados periódicamente. Ante una emergencia no se improvisarán eslingas.
- Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, cumplirá la normativa del Código de Circulación vigente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras o traseras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- Se extremarán las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.
- Se comprobará el buen funcionamiento del tacógrafo, y se utilizará en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).
- En la descarga de material se realizará guiando la carga con cuerdas.
- En las operaciones de carga y descarga del material se ocupará parte de la calzada existente, sin llegar a cortar el tráfico. Se incluye procedimiento de “Señalización de Obras” en el Anexo VI del presente documento.

c) Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad mecánicos.
- Casco de protección.
- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.

7.6.10. BULLDOZER

Definición: Máquina tractor, normalmente sobre orugas, con cuchilla delantera accionable, llamada hoja de empuje, encargada de mover tierras y proceder a su despeje y nivelación.

a) Riesgos

- Caídas de objetos por desplome.

- Atrapamiento.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAIDAS DE OBJETOS POR DESPLOME		X			X					X	
ATRAPAMIENTO		X			X				X		

b) Medidas Preventivas

- Antes del inicio de los trabajos al pie de un talud, se inspeccionará éste, advirtiendo los árboles, arbustos, rocas, etc. que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Se procederá entonces a su saneo. Después podrá comenzarse los trabajos.
- Se cuidará que los caminos por donde circule esta máquina estén exentos, en la medida de lo posible, de blandones y barrizales
- -No se admitirá Bulldozers desprovistos de cabinas antivuelco
- No se abandonará la máquina sin haber dejado previamente apoyados en el suelo la cuchilla.
- Se prohíbe estacionar esta máquina a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, hoyos, etc. para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- No se superará la pendiente máxima de uso recomendada por el fabricante
- Se señalizará el borde superior de los taludes en prevención de vuelcos por deslizamientos.
- Esta señalización podrá ser con tierra amontonada.

7.6.11 GRUPOS ELECTROGENOS

a) Riesgos

- Contacto Eléctrico.
- Inhalación de gases de escape.

- Quemaduras.
- Emanación de gases tóxicos por el escape del motor.
- Incendio o explosión.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CONTACTO ELÉCTRICO	X			X			X				
INHALACIÓN DE GASES DE ESCAPE	X			X			X				
QUEMADURAS	X				X			X			
EMANACIÓN DE GASES TÓXICOS POR EL ESCAPE DEL MOTOR	X			X			X				
INCENDIO O EXPLOSIÓN	X			X			X				

b) Medidas preventivas

- El transporte de la máquina se realizará en posición vertical y atada cuidadosamente en el interior del vehículo que la trasporte para prevenir posibles fugas de aceite, combustible, etc.
- Antes de arrancar la máquina se conectará la toma de tierra.
- No arrancar la máquina cerca de materiales inflamables, gases o vapores.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o pocos ventilados.
- No tocar el escape de la máquina en lugares cerrados poco ventilados.
- No efectuar operaciones de servicio de control de nivel de aceite, reportaje de combustible, etc. mientras la máquina esté en marcha.
- Cualquier conexión o desconexión eléctrica se efectuará con el conector adecuado y con la máquina parada.

- La máquina sólo será utilizada por personal autorizado y competente.
- Mantener a las personas no autorizadas alejadas de la máquina.
- Mantener la precaución con las partes móviles y no acercase a las mimas con prendas o mangas libres.
- Como norma general se observará las disposiciones recogidas en el NTP 142: Grupos electrógenos. Protección contra contactos eléctricos indirectos.
- El grupo electrógeno deberá tener puesta a tierra.
- Las herramientas eléctricas que se conecten al grupo deberán disponer de protección térmica y diferencial.

c) Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.
- Guantes mecánicos.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante

7.6.12 CABRESTANTE

a) Riesgos

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Contacto con elementos de maquinaria.
- Contacto eléctrico.
- Rotura imprevista del cable-conductor.
- Rotura imprevista de los soportes de anclaje.
- Enredo o arrastre en los órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor
- Descargas electrostáticas.

- Inhalación de gases de descarga del motor endotérmico
- Golpes contra vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Accidente de tránsito.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS DE DISTINTO NIVEL		X			X				X		
CAÍDAS DE OBJETOS		X			X				X		
CONTACTOS CON ELEM. MAQUINA	X					X			X		
CONTACTO ELÉCTRICO	X					X			X		
ROTURA IMPREVISTA DEL CABLE CONDUCTOR	X				X			X			
ENREDO O ARRASTRE EN LOS ÓRGANOS GIRATORIOS ACCESIBLES	X					X		X			
APLASTAMIENTO DE LAS EXTREMIDADES DURANTE OPERACIONES DE CARGA O EVACUACIÓN DEL CABLE CONDUCTOR	X					X		X			
DESCARGAS ELECTROSTÁTICA	X					X		X			
INHALACIÓN DE GASES DE DESCARGA	X					X			X		
GOLPES CONTRA VEHÍCULOS		X			X				X		
ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MAQUINARIA.	X					X			X		
ACCIDENTES DE TRÁNSITO	X					X			X		

Cuando se utiliza la máquina permanecen los siguientes riesgos residuales:

Rotura imprevista del cable-conductor. La rotura del cable o del conductor puede provocar bruscos movimientos de la máquina y un efecto de latigazo de la parte de cuerda o conductor conectado a la máquina. Para reducir al mínimo los riesgos el operador debe:

- controlar la cuerda y reemplazarla ni bien se aprecien defectos o marcas de desgaste
- respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual.

Rotura imprevista de los soportes de anclaje. La rotura de los soportes de anclaje puede provocar inestabilidad de la máquina y bruscos movimientos de la misma. Para reducir al mínimo los riesgos el operador debe:

- controlar periódicamente los soportes de anclaje y reemplazarlos ni bien se aprecien defectos o marcas de desgaste
- seguir las modalidades de anclaje prescritas en el manual del fabricante.
- respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual.

Enredo o arrastre en los órganos giratorios accesibles. Tecnológicamente no es posible prever tapas en correspondencia de algunos órganos giratorios (por ej. arrollamiento de la cuerda o conductor sobre los cabrestantes y sobre los órganos de transmisión), bajo una excesiva limitación de la función y de la operación de la máquina. Para reducir al mínimo los riesgos el operador debe:

- Evitar rigurosamente cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando
- seguir las prescripciones del manual del fabricante relativas a los indumentos y a los dispositivos de protección necesarios.

Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor. Tales operaciones presentan un margen de riesgo ya que se opera con órganos mecánicos para mover. Para reducir al mínimo los riesgos el operador debe:

- conocer las normas de seguridad y de prevención de infortunios en vigor y aplicarlas rigurosamente.

Descargas electrostáticas. La máquina no prevé una puesta a tierra propia y durante las operaciones de extendido se pueden generar en cuerdas y conductores peligrosas concentraciones de cargas electrostáticas. Para reducir al mínimo los riesgos el operador debe:

- conocer las normas de seguridad y de prevención de los accidentes en vigor y aplicarlas rigurosamente.
- asegurarse que a nivel de operador haya sido prevista una adecuada medida de puesta a tierra del sistema máquina-cuerda de arrastre-conductores.

Inhalación de gases de descarga del motor endotérmico. La máquina emite gases de escape de la combustión del motor. Para reducir al mínimo los riesgos el operador debe:

- respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual de instrucciones de la máquina
- respetar las prescripciones de Atención y Prohibición indicadas más adelante
- si fuera el caso, utilizar equipos de protección de las vías respiratorias

Palanca de mando de bloqueo en la posición de trabajo. Por razones funcionales y comodidad de utilización la palanca de mando no prevé el retorno a cero en el caso de liberación de la misma; sin embargo, la máquina está equipada con dos dispositivos de seguridad que impiden que se produzcan situaciones peligrosas: limitador eléctrico del tiro sobre el dinamómetro, que desconecta la central de potencia en caso de alcance del valor definido, y programador de carga, que mantiene el tiro programado adecuando automáticamente la velocidad de trabajo. Para reducir al mínimo los riesgos el operador debe:

- ubicar el limitador eléctrico del tiro en un valor apenas por encima de aquel realizado con las válvulas de ajuste de tiro
- operar la programación del tiro deseado como está descrito en el manual de instrucciones.

b) Instrucciones de uso y medidas preventivas

PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA Utilización DE LA MÁQUINA

1. La máquina debe ser utilizada sólo por personal autorizado e instruido. Por personal instruido se entiende aquel que ha recibido una adecuada capacitación por cuenta de la firma utilizadora o bien, como alternativa, por cuenta del fabricante.

2. La máquina debe ser utilizada sólo para el objetivo para el cual ha sido fabricada.
3. La máquina no puede ser utilizada en presencia de personal no autorizado en el lugar de trabajo.
4. Por motivos de seguridad, la máquina se transporta sin aceite hidráulico y sin combustible.

PRESCRIPCIONES GENERALES PARA EL OPERADOR DE LA MÁQUINA

1. El operador debe conocer las normas de seguridad y de prevención de accidentes vigentes para un correcto uso de la misma.
2. El operador de la máquina debe llevar puesta una indumentaria adecuada al ambiente de trabajo y a la situación donde se halla; en particular está prohibido el uso de ropas anchas o sueltas, cadenas, pulseras, anillos o cualquier objeto que pueda enredarse en los órganos mecánicos de la máquina.
3. El operador debe utilizar los dispositivos de protección necesarios (por ej. guantes, zapatos adecuados, casco, etc.). La utilización de dispositivos de protección personales para el oído es obligatoria.
4. El operador no debe ejecutar de propia iniciativa operaciones o intervenciones que no sean de su competencia. El operador debe observar atentamente las prescripciones de peligro y/o prohibición indicadas en la máquina.
5. El área de trabajo del operador debe estar limpia de posibles residuos de aceite o líquidos varios y libres de materiales o equipos que puedan presentar un obstáculo al trabajo del operador.
6. El operador debe evitar rigurosamente la inhalación directa de los gases de descarga del motor endotérmico.

PRESCRIPCIONES GENERALES PARA EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO

1. Está terminantemente prohibido ejecutar cualquier operación de mantenimiento, ajuste o registro con los órganos de la máquina en movimiento.
2. Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento es obligatorio cortar la alimentación de energía y esperar que se enfríen los elementos sujetos a calentamiento.
3. Todas las operaciones de mantenimiento deben ser efectuadas con la máquina en plano y no bajo carga.

4. Todas las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas por personal autorizado e instruido.
5. El personal de mantenimiento de la máquina debe llevar puesta una indumentaria adecuada al ambiente de trabajo y a la situación donde se halla; en particular está prohibido el uso de ropas anchas o sueltas, cadenas, pulseras, anillos o cualquier objeto que pueda enredarse en los órganos mecánicos de la máquina.
6. El operador debe utilizar los dispositivos de protección necesarios (por ej. guantes, zapatos adecuados, casco, etc.).

- ESTA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO EL USO DE LA MAQUINA:

1. Para la elevación de personas y/o mercancías.
2. En terrenos no suficientemente estables para garantizar un correcto apoyo y anclaje.
3. En terrenos con presencia de rastrojos u otro material fácilmente inflamable
4. En lugares cerrados o, como quiera que sea, no suficientemente ventilados (túneles, galerías y similares)
5. En lugares donde pueda haber gases inflamables o detonantes.
6. En lugares con presencia de material explosivo.
7. En aeroplanos, embarcaciones, plataformas flotantes y similares.
8. Para demolición de estructuras, abatimiento de árboles y similares.
9. Para tiro de elementos flexibles de elevado alargue que permitan grandes acumulaciones de energía elástica.
10. Con cuerdas o conductores de un diámetro mayor que aquel indicado en el manual.
11. Con el motor apagado y con órganos de adherencia en movimiento.
12. Con los dispositivos de seguridad desconectados o inhabilitados.
13. Enrollando sobre los cabrestantes cuerdas y/o conductores de un diámetro inferior en sucesión a cuerdas y/o conductores de un diámetro mayor.
14. Para mover carros u otros equipos móviles.

- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

La máquina está provista de los siguientes dispositivos de seguridad:

1. Limitador de carga con parada del motor endotérmico en el caso de superación de la carga máxima predispuesta.
2. Freno negativo mecánico para la parada del movimiento en caso de falta de presión hidráulica.
3. Cárteres y protecciones varias sobre los elementos en movimiento donde tecnológicamente es posible.

PELIGRO: está terminantemente prohibido utilizar la máquina sin los cárteres de protección o con los dispositivos de seguridad encentados o desconectados.

ATENCIÓN: después de una intervención grave del freno de emergencia negativo debe ser controlado el estado de desgaste de los discos y la eficiencia del mismo freno; si fuera el caso, sustituir los discos del freno antes de volver a utilizar la máquina a nivel operativo.

- PARADA DE EMERGENCIA.

La función de parada de emergencia se realiza a través del correspondiente pulsador, que interviene directamente sobre el motor endotérmico.

ATENCIÓN: utilizar la parada de emergencia SOLO en las situaciones de peligro para la integridad física de los operadores.

ESTA PROHIBIDO usar tal dispositivo para la parada de la actividad normal de trabajo de la máquina.

OPERACIONES PERIODICAS. Todos los días, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar que funcionen los dispositivos de protección y seguridad de la máquina

c) Equipos de protección colectiva

- Vallas de limitación y protección.
- Señales normalizadas de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cartel indicativo de riesgo.
- Cintas de balizamiento.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo y anclaje de éste para sujeción de cinturón de seguridad.
- Baliza luminosa intermitente.

- Extintores.
- Tomas de tierra.

7.6.13 HERRAMIENTAS MANUALES

a) Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Choques y/o golpes.
- Contacto eléctrico.
- Cortes y heridas por herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN.		X			X				X		
CHOQUES Y/O GOLPES.		X			X				X		
CONTACTO ELÉCTRICO.	X					X			X		
CORTES Y HERIDAS POR HERRAMIENTAS.		X		X				X			
SOBREESFUERZOS.		X			X				X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTICULAS.		X		X				X			
ATRAPAMIENTOS.	X					X			X		

b) Medidas preventivas

- Manipular la herramienta con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.

- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Los estrobos y eslingas serán revisados por los usuarios de los mismos y por el almacén, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Asimismo, estos, deberán ser aislantes para no permitir el paso de la corriente eléctrica.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.

c) Equipos de protección individual

- Todos los equipos de protección Individual deberán disponer del marcado CE.
- Guantes de seguridad mecánicos.
- Casco de protección.
- Gafas anti proyecciones en el uso de herramienta de golpeo.
- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.

7.6.14 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

a) Riesgos

- Caídas de objetos.
- Golpes y choques por el manejo de herramientas.
- Contacto eléctrico.
- Cortes por manejo de herramientas.

- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partícula.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Golpes con herramientas.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS DE OBJETOS		X			X				X		
GOLPES Y CHOQUES POR EL MANEJO DE HERRAMIENTAS.		X			X				X		
CONTACTO ELÉCTRICO.	X					X			X		
CORTES POR MANEJO DE HERRAMIENTAS.		X		X				X			
SOBREESFUERZOS		X			X				X		
PROYECCIÓN DE PARTICULAS		X		X				X			
RUIDO			X		X				X		
ATRAPAMIENTOS	X					X			X		

b) *M*edidas preventivas

- Todas las herramientas utilizadas contarán con el marcado CE, y no serán manipuladas ni sufrirán modificaciones y deberán conservarse y ser utilizadas como se indique en su ficha técnica.
- Aquellas partes de las herramientas, especialmente peligrosas, que puedan producir cortes u otro tipo de daños, estarán debidamente protegidas, asegurando la imposibilidad de que el trabajador pueda acceder a ellas de manera fortuita.
- Sé prohíbe dejar abandonada la máquina en funcionamiento o conectada a la red

eléctrica.

- Los operarios manipularán las herramientas con frecuencia y únicamente desconectado de la energía eléctrica.
- Al comienzo del trabajo se comprobará que las herramientas se encuentran en buen estado. En los casos en que se detecten anomalías el trabajador se abstendrá de utilizarla y será retirada inmediatamente y sustituidas por otras en buen estado o en su caso reparadas.
- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no excederá de 250V, con relación a tierra y de clase II o doble aislamiento.
- Los trabajos que se realicen en lugares húmedos o conductores y requieran de la utilización de herramientas manuales portátiles, serán alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos, tomando la precaución de colocar dicho transformador fuera del recinto húmedo o conductor.
- Los operarios utilizarán las herramientas para aquellos trabajos para los que han sido concebidas y por las personas a las que se les hayan asignado las tareas que requieren utilización de dichas herramientas.
- Se les entregará a los operarios unas gafas de seguridad que tendrán que ser utilizadas cuando se prevea que en determinados trabajos en los que se usan las herramientas pueden existir riesgos de proyección de partículas.

c) Equipos de protección individual

- Todos los equipos de protección Individual deberán disponer del marcado CE.
- Guantes de seguridad mecánicos.
- Casco de protección.
- Gafas anti proyecciones en el uso de herramienta de golpeo.
- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.

7.6.15 HERRAMIENTAS DE IZADO Y ARRIOSTRAMNIENTO

a) Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes y choques por objetos o herramientas.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre golpes.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A MISMO NIVEL.	X				X				X		
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO.		X			X				X		
GOLPES Y CHOQUES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS.	X			X			X				
CORTES POR MANEJO DE HERRAMIENTAS.		X		X				X			
PROYECCIONES DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.	X			X			X				
ATRAPAMIENTOS POR O ENTRE GOLPES.		X		X				X			
PISADAS SOBRE OBJETOS.	X			X			X				
TRASTORNOS MUCULOESQUELÉTICOS.		X			X			X			

b) Medidas de protección individual

- Casco
- Guantes protección mecánica
- Gafas de protección
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

c) Medidas preventivas

Poleas

- Exclusivamente se utilizarán las poleas que giren bien, debiéndose revisar antes de su uso. Para la sujeción dispondrán de tornillos con tuerca, grillete de pasadores con grupillas o grilletes con tornillo y tuerca.

Ranas

- Se revisarán periódicamente, rechazando las que ofrezcan dudas.
- Los grilletes estarán en buenas condiciones.
- Deben estar bien engrasadas en sus partes móviles.
- Se utilizará únicamente la adecuada a cada cable.
- Al instalar la rana en el cable, se cerrará comprobando el apriete del mismo.

Camisas

- Se rechazarán las camisas que tengan cables cortos.
- Se utilizarán las adecuadas a cada cable.
- Las puntas se asegurarán mediante retenciones.

Grilletes

- Únicamente se utilizarán los que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido.
- El bulón que lleve rosca, se apretará a tope
- Los que no sean de rosca, se asegurarán obligatoriamente mediante grupilla.

Giratorio

- Se desmontarán periódicamente para revisión de sus rodamientos, debiendo incluirse etiqueta con la fecha de dicha revisión.
- Se utilizarán únicamente los apropiados al cable, a la tensión de arriostrado y a la garganta de la polea.

Trócolas y pastecas

- Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando las que estén defectuosas.
- Serán siempre de gancho cerrado.

Gatos

- Sólo se utilizarán para levantar cargas inferiores a la máxima admisible que figure en los mismos.
- Se apoyarán sobre una buena base y bien centrados.
- Una vez levantada la carga, se colocarán calzos.
- Los gatos provistos de tornillo o cremallera, deberán tener dispositivos que impidan que el tornillo o la cremallera se salgan de su asiento.
- Periódicamente se engrasará la cremallera.

- Los gatos hidráulicos o neumáticos deberán tener dispositivos que impidan su caída en caso de fallo del sistema.

Ejes

- Se utilizarán para soportar pesos de bobinas inferiores la carga máxima admisible y dispondrán de freno.

Rastras

- Se colocarán los bloques de hormigón de forma que proporcionen la máxima estabilidad al conjunto.
- Se vigilarán periódicamente para evitar posibles descentramientos, afianzando su sujeción mediante pistolos.

Trácteles y pull-lift

- Se revisarán periódicamente, y siempre antes de su utilización, rechazando los que estén defectuosos.
- Los ganchos estarán dotados de pestillo de seguridad.

Plumas de izado

- Deben llevar una placa de características, con el esfuerzo máximo de trabajo. Obligatoriamente se verificará su correcto estado antes de su utilización.

Cuerdas

- Las cuerdas para izar o tender tendrán un coeficiente mínimo de seguridad diez.
- Su manejo se realizará con guantes de cuero.
- Para eliminar la suciedad deben lavarse y secarse antes de su almacenamiento.
- Se conservarán enrolladas y protegidas de agentes químicos y atmosféricos.
- Se tendrá en cuenta que al unirlas mediante nudos con cuerdas de igual sección, su resistencia disminuirá de un 30 a un 50%.

Cables

- Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de seis. Su manejo se realizará con guantes de cuero.
- El desarrollo de las bobinas se hará siempre girando éstas en el sentido determinado por el fabricante.
- Para cortar un cable es preciso ligar a uno y otro lado del corte, para evitar que se deshagan los extremos.
- Se revisarán periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen: nudos, cocas, alambres rotos o corrosión. Se desecharán aquellos que se observen con alambres rotos.

Estrobos y eslingas

- Los estrobos y eslingas deben poseer igual o mayor carga de rotura que el cable de elevación.

- El ángulo formado por los ramales debe estar comprendido entre 60 y 90 grados.
- No cruzar nunca una unión sobre el gancho, ni sobre el anillo de carga.
- Proteger las eslingas y estrobos de las aristas vivas de las cargas.
- Evitar su deslizamiento sobre metal.

7.6.16 HORMIGONERA ELECTRICA

a) Riesgos

- Choques y golpes.
- Sobresfuerzos.
- Riesgos higiénicos por contacto con hormigón.
- Atrapamiento.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CHOQUES Y GOLPES	X			X			X				
SOBRESFUERZOS	X				X			X			
RIESGOS TOXICOS	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS	X				X			X			

b) Medidas Preventivas

- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamiento.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Se prohíbe utilizar su uso a personas no autorizadas. Se colocará un rótulo que lo indique en su zona de ubicación.

c) Equipos de protección

- Casco de seguridad homologados
- Botas de seguridad

- Mono de trabajo
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos
- Mascarilla protectora
- Protecciones colectivas
- Zona de trabajo señalizadas convenientemente
- Técnicas ergonómicas para la utilización de la maquinaria
- Tapas y carcasas protectoras de las máquinas

7.6.17. COMPACTADORA

a) Riesgos

- Polvo ambiental.
- Sobresfuerzos.
- Proyección partículas.
- Choques y golpes.
- Vibraciones.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
POLVO AMBIENTAL	X			X			X				
SOBRESFUERZOS	X				X			X			
PROYECCION PARTICULAS	X					X			X		
CHOQUES Y GOLPES	X				X				X		
VIBRACIONES	X				X			X			

b) Medidas preventivas

- Antes de poner en funcionamiento el posón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- Evitar los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- El conductor debe utilizar siempre cascos o taponcillos anti ruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- Utilizar faja elástica, debido a la posición de la guía puede hacer inclinar un tanto la espalda y así se evitará el dolor de riñones y lumbalgia.

c) Equipos de protección

- Cascos de seguridad
- Botas de seguridad
- Mono de trabajo
- Chaleco reflectante
- Protectores auditivos
- Mascarilla protectora
- Protecciones colectivas
- Zonas de trabajo señalizadas convenientemente
- Técnicas ergonómicas para la utilización de la maquinaria
- Tapas y carcasas protectoras de la máquina.

7.6.17 MARTILLO ROMPEDOR

a) Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes con partes de la máquina.
- Caídas de objetos.
- Proyecciones de partículas.
- Contacto eléctrico.
- Tráfico rodado.
- Accidentes de tránsito.
- Atropellos, golpes y choques.

- Explosiones o incendios.
- Atrapamientos por o entre objetos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	X				X			X			
GOLPES CON PARTES MAQUINA	x				X			x			
CAÍDAS DE OBJETOS	X				X			X			
PROYECCION DE PARTICULAS		X			X				X		
CONTACTO ELÉCTRICO	X					X			X		
TRÁFICO RODADO		X			X				X		
ACCIDENTES DE TRANSITO	X					X			X		
ATROPELLOS, GOLPES Y CHOQUES	X					X			X		
EXPLOSIONES O INCENDIOS	X					X			X		
ATRAPAMIENTOS ENTRE OBJETOS	X					X			X		

b) Medidas preventivas

No hacer funcionar jamás la máquina de percusión del martillo perforador en vacío, sin que lleve adaptada su correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.

- Utilización de casco de seguridad frente a impactos para las operaciones de taladrado con el martillo perforador.
- Utilización de gafas de seguridad o pantallas con resistencia frente a impactos para las operaciones de taladrado con el martillo perforador.
- Utilización de mandil, manguitos y polainas de cuero frente a la proyección de partículas durante las operaciones con el martillo perforador

- Puesta a disposición de los trabajadores cascos de seguridad frente a los impactos, homologadas según EN-397
- Puesta a disposición de los trabajadores gafas de seguridad o pantallas frente a los impactos, homologadas según EN-166
- Puesta a disposición de los trabajadores mandiles, polainas, y manguitos frente a los impactos producidos por los martillos perforadores.
- Se dispondrán pantallas protectoras, resistentes frente a los impactos, que aíslen adecuadamente los puestos de trabajo contiguos.
- Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de los martillos perforadores y se acotará dicha zona de trabajo.
- Realizar revisiones periódicas y vigilar constantemente el estado de los dispositivos de retención del martillo perforador

c) Equipos de protección individual

- Guantes de seguridad mecánicos.
- Casco de protección.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada frente al riesgo.
- Botas de seguridad.
- Protección auditiva.

7.6.18 SOLDADURA ELÉCTRICA

a) Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Deslumbramientos.
- Pisadas de objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas a los ojos.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDA AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
QUEMADURAS.	X				X			X			
CONTACTOS ELÉCTRICOS.		X			X				X		
DESLUMBRAMIENTOS.	X				X				X		
PISADAS DE OBJETOS PUNZANTES.	X					X			X		
PROYECCIONES DE PARTÍCULAS A LOS OJOS.		X			X				X		

b) Medidas preventivas

- La zona de trabajo debe estar limpia y seca.
- El grupo estará en perfecto estado de funcionamiento, protegido con un diferencial de alta sensibilidad.
- No se utilizarán mangueras con la protección externa deteriorada o rota.
- La pinza deberá estar perfectamente aislada.
- No debe de haber personas debajo del soldador en su vertical.
- Es obligatorio que el operario se proteja con el yelmo de soldar y ropa adecuada.
- Cuando se deba picar la soldadura, se usarán gafas de protección para los ojos.
- Las piezas punteadas no tienen resistencia por lo que no se consideran seguras hasta haber concluido el cordón.
- En las soldaduras en altura se utilizará el cinturón de seguridad, así como redes ignífugas y pantallas de protección contra las proyecciones de materiales en estado de fusión, las colas de los electrodos se depositarán en un recipiente para este uso, no se tirarán al vacío.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Careta o yelmo de soldador.
- Gafas para las proyecciones.
- Ropa de cuero, mandil, polainas, manguitos, guantes.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

7.6.19 SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

a) Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Aprisionamiento, atropello y/o arrollamiento de operarios por maquinaria de vía y resto de vehículos.
- Erosiones y rozaduras.
- Explosiones o incendios.
- Proyecciones de la escoria.
- Atrapamientos y golpes en extremidades por herramientas manuales.
- Desprendimiento de materiales sobre los trabajadores.
- Contacto térmico.
- Quemaduras.
- Ruido.
- Dermatosis (afecciones en la piel)
- Cuerpos extraños en los ojos por proyección de partículas.
- Contactos eléctricos indirectos (masas de máquinas eléctricas).
- Polvo ambiental.

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Rotura de la piedra de esmeril.
- Intoxicación (inhalación de gases de soldadura, atmósferas tóxicas o irritantes).
- Explosión de botellas de gases licuados.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.	X				X			X			
APRISIONAMIENTO, ATROPELLO Y/O ARROLLAMIENTO DE OPERARIOS POR MAQUINARIA DE VÍA Y RESTO DE VEHÍCULOS.	X				X			X			
EROSIONES Y ROZADURAS.		X			X				X		
EXPLOSIONES Y PROYECCIONES DE LA ESCORIA.	X				X				X		
ATRAPAMIENTOS Y GOLPES EN EXTREMIDADES POR HERRAMIENTAS MANUALES.	X				X			X			
DESPRENDIMIENTO DE MATERIALES SOBRE LOS TRABAJADORES.	X				X			X			
CONTACTO TÉRMICO.		X			X				X		
QUEMADURAS.		X			X				X		
RUIDO	X				X			X			
DERMATOSIS (AFECCIONES EN LA PIEL)		X				X			X		
CUERPOS EXTRAÑOS EN LOS OJOS POR PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS.	X				X				X		

CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS (MASAS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS).		X			X			X			
EXPLOSIONES O INCENDIOS.	X					X			X		
POLVO AMBIENTAL.	X				X			X			
EXPOSICIÓN A FUENTES LUMINOSAS PELIGROSAS.		X			X			X			
ROTURA DE LA PIEDRA DE ESMERIL.		X			X			X			
INTOXICACIÓN (INHALACIÓN DE GASES DE SOLDADURA, ATMÓSFERAS TÓXICAS O IRRITANTES).		X				X			X		
EXPLOSIÓN DE BOTELLAS DE GASES LICUADOS.	X					X			X		

b) Medidas preventivas

Durante la operación de soldado se evitará la presencia de personal que no haya de intervenir.

Previo a la utilización de cualquier herramienta, se comprobará el correcto estado y posicionamiento de sus elementos de protección.

Antes de efectuar el corte de los carriles, se unirán estos para dar continuidad mediante un conductor de acero.

La preparación del crisol, de la carga aluminotérmica y la realización de la colada se efectuará estrictamente por personal competente y autorizado expresamente para ello.

El material refractario del crisol tendrá en todo momento su espesor y estará en perfecto estado de limpieza para evitar el contacto de la mezcla (2600ºC) con la pared metálica del crisol, lo que supondría la perforación y derrame del a mezcla.

En las proximidades del lugar de la soldadura, no habrá recipientes de combustibles, ya que el recorte de las rebabas origina proyecciones incandescentes.

Los residuos procedentes de la soldadura se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar incendio, y siempre fuera de la zona de tránsito tanto de personal como de maquinaria.

Se evitará humedad en la carga.

Se deberán extremas las precauciones al proceder a la ignición de la carga.

El desmoldado se efectuará de acuerdo con los tiempos marcados por el fabricante.

El encendedor del calentador se encenderá con un hisopo alargadera.

El trabajador encargado del manejo de la maza para quitar la rebaba en caliente se situará de forma que no pueda ser alcanzado por las esquirlas.

El trabajador que maneje la tajadera indicará a los componentes del equipo la salida de las esquirlas para que despejen la zona.

Se deberán apagar los elementos incandescentes.

Se tendrán en cuenta las particularidades de la utilización del propano y su transporte, ya que se utilizarán también calentadores especiales para calentar los carriles, debiendo cumplir las instrucciones del suministrador sobre el mantenimiento de válvulas y gomas de la botella de propano.

c) Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzadas
- Buzo amarillo ignifugado.
- Pantalla de protección para trabajos de soldadura.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Manguitos de cuero.

Protecciones Colectivas

- Extintores de incendio portátiles.
- Extintores de incendios en el lugar de trabajo.
- Cubetas con arena silícea (recogida de esquirlas incandescentes).

7.6.20 HINCADORA

a) Riesgos

- Atrapamientos con partes móviles.
- Ruido.
- Vibraciones
- Golpes y/o choques con objetos y/o máquina.
- Cortes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Quemaduras durante las operaciones de mantenimiento.
- Polvo ambiental.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
ATRAPAMIENTOS CON PARTES MÓVILES.	X				X			X			
RUIDO.		X			X				X		
VIBRACIONES.		X			X				X		
GOLPES Y/O CHOQUES CON OBJETOS Y/O MÁQUINA.		X			X				X		
CORTES.		X			X				X		
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS.	X			X				X			
QUEMADURAS.	X					X			X		

POLVO AMBIENTAL.		X		X				X			

b) Medidas preventivas

- Normas de uso para quien maneje la máquina.
- Elementos móviles con protecciones.
- Señalización en máquina.
- Situación de la máquina de tal modo que evite accidentes al resto de compañeros cercanos a la máquina.
- Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina.
- Todas las máquinas deberán poseer el marcado CE o el correspondiente certificado de homologación como consecuencia de ser maquinaria puesta en servicio antes de la entrada en vigor de la actual.
- Antes de iniciar la jornada, se revisará el funcionamiento. Teniendo a disposición las normas del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento.
- No se deben realizar reparaciones con la máquina en marcha
- No se debe permitir el acceso a personas no autorizadas.

c) Equipos de protección individual

- Casco de protección y Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Protección auditiva
- Cinturón anti vibratorio

7.6.21 AMOLADORA RADIAL O DE BATERÍA

a) Riesgos

- Contactos eléctricos.
- Caídas debido a la fuerza o algún movimiento brusco de la propia máquina
- Cortes.
- Quemaduras.
- Inhalación de polvo u otros residuos
- Ruido.
- Vibraciones.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN
CONTACTOS ELÉCTRICOS.		X			X				X		
CAÍDAS DEBIDO A LA FUERZA O ALGÚN MOVIMIENTO BRUSCO DE LA PROPIA MÁQUINA.	X			X			X				
CORTES.		X				X			X		
QUEMADURAS.		X		X				X			
INHALACIÓN DE POLVO U OTROS RESIDUOS.	X			X			X				
RUIDO.		X			X			X			
VIBRACIONES.		X		X				X			

b) Medidas preventivas

- Informar a las personas que van a utilizar la máquina de los riesgos que ésta tiene y la forma de prevenirlos.

- Comprobar que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso. Se deben almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- No someter el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal es disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, lo efectos se pueden multiplicar.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.

c) Equipos de protección individual

- Gafas
- Protección de los oídos
- Mascarillas antipolvo
- Guantes de trabajo

7.6.22 PERFORADORA HORIZONTAL DIRIGIDA

a) Riesgos

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos de vehículos o maquinaria.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Riesgo de sordera.

EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
	PROBABILIDAD			SEVERIDAD			VALORAC. RIESGO				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I	IN

ATROPELLOS POR MAQUINARIA Y VEHÍCULOS		X			X				X		
ATRAPAMIENTOS	X			X			X				
COLISIONES Y VUELCOS DE VEHÍCULOS O MAQUINARIA		X				X				X	
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL		X		X				X			
DESPRENDIMIENTOS	X			X			X				
POLVO AMBIENTAL		X			X			X			
RUIDO		X			X			X			
CAÍDAS DE OBJETOS		X		X				X			
HERIDAS PUNZANTES EN PIES Y MANOS	X				X			X			
SALPICADURAS DE HORMIGÓN EN OJOS	X			X			X				
RIESGO DE SORDERA	X				X			X			

b) Medidas preventivas

- SIEMPRE rastrear el avance de la perforación.
- No pararse sobre el varillaje de perforación a menos que se haya detenido la perforación.
- Localizar la cabeza de perforación después de cada junta de tubos, de ser posible.
- Nunca empujar un tubo roto.
- Nunca suponer que el varillaje de perforación seguirá una trayectoria previamente perforada.

- Si se cruza un servicio público conocido, exponer la línea a la profundidad de la perforación (o a la zona de tolerancia vertical alrededor de la línea) y observar el cruce en ambos sentidos.
- Si se taladra paralelamente a una línea existente, exponer la línea y realizar un rastreo de la perforación con mayor frecuencia para asegurarse de que se mantenga la zona de tolerancia.
- Cuando la cabeza direccional sale a la superficie, usar DrillLok® o Tracker Control o un procedimiento de bloqueo para desactivar el empuje y la rotación antes de entrar en el foso o de acercarse al varillaje de perforación.
- Mantenerse alejado del material que está siendo instalado. Si la unión giratoria se atasca, el material puede girar.
- Nunca usar una llave de tubos para aflojar o apretar las juntas. Utilice solamente las llaves de desbloqueo provistas con la perforadora.
- Cada operario dentro de la función que desempeñe, debe conocer perfectamente el funcionamiento de la máquina y advertirá al maquinista y encargado, según proceda, de cualquier anomalía que observe. No intentará reparar o modificar nada si no es su cometido o no tiene orden expresa de su superior.
- No se debe engrasar ningún engranaje, polea, cadena, rodillo, etc., que estén en movimiento si nos es por los medios apropiados de que dispone la máquina, para evitar atrapes, golpes, etc. Así como, se debe evitar que por descuidos queden engranajes, poleas rodillos, cadenas, correas, etc., sin la colocación de los resguardos correspondientes.
- Antes de poner en marcha la máquina perforadora, deben haber sido probados los niveles de todos los circuitos hidráulicos y su correcto funcionamiento, asimismo, se debe comprobar el funcionamiento de las señales de alarma.
- El maquinista debe dar la señal correspondiente para la puesta en marcha de la máquina, cerciorarse de los operarios ocupan su puesto de trabajo, de que

todo está en orden y seguir las instrucciones dadas por el fabricante de dicha máquina.

- Ningún operario debe manipular o poner en funcionamiento aparato o máquina alguna sin haber sido autorizado para ello, especialmente si la instalación es eléctrica y nos es especialista.
- La parada de la máquina se debe realizar de acuerdo con las instrucciones correspondientes y avisar de ello con la señal debida.
- Los operarios deben utilizar en todo momento los medios de protección adecuados a su puesto de trabajo.

c) Equipos de protección individual

- Casco de protección y Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo
- Guantes de uso general
- Guantes de goma y/o dieléctricos
- Botas de seguridad
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Mascarillas antipolvo
- Protectores auditivos

8. Información para trabajos posteriores

De acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/97, en el presente Plan de Seguridad y Salud es intención definir, además de los riesgos previsibles inherentes a la ejecución de la obra, los riesgos y sus correspondientes medidas correctoras a considerar en relación con los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras una vez terminadas y durante el posterior proceso de utilización.

Los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen durante el proceso constructivo. Por ellos remitimos a cada uno de los epígrafes desarrollados en el apartado 6.3 Rotura de línea de tensión.

9. Riesgos y prevención de daños a terceros

Los riesgos de daños a terceros pueden provenir de las siguientes causas:

- Por la existencia de curiosos
- Por la proximidad de circulación vial.
- Por la proximidad de zonas habitadas
- Por presencia de cables eléctricos con tensión
- Por manipulación de cables con corriente eléctrica
- Por presencia de tuberías de gas o agua.

Las medidas preventivas para evitar posibles accidentes a terceros que se deben tomar para evitar o minimizar estos riesgos son:

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y rótulos de prohibido el paso.
- Colocación de pasarelas metálicas con barandillas y palastros metálicos en los puntos necesarios.
- Señalización en calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, en los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riego periódico de las zonas de trabajo en que se genere polvo.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por las obras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

10. Condiciones Climáticas Adversas

Se deberán aplicar ciertas restricciones a los trabajos cuando existan condiciones ambientales adversas. Estas restricciones se justifican por una reducción de las propiedades de aislamiento, así como por la reducción de la visibilidad y de la movilidad del trabajador.

Para los trabajos en el exterior, se deben tener en cuenta entre otras las siguientes condiciones atmosféricas:

a) **Precipitación**.

Se considera que las precipitaciones son poco importantes si no entorpecen la visibilidad de los trabajadores. Si la visibilidad se deteriora, la precipitación se considera importante. Dependiendo del nivel de tensión, del tipo de instalación y del método utilizado, cuando las precipitaciones son importantes el trabajo debe suspenderse.

b) **Niebla espesa**

La niebla se considera espesa cuando la visibilidad se reduce a un nivel peligroso para la seguridad, particularmente cuando la persona designada como encargada de los trabajos no puede ver a los miembros del equipo y a los elementos en tensión en los que, o en su proximidad, se desarrollan los trabajos. En estas condiciones los trabajos deberán interrumpirse.

c) **Tormenta eléctrica**

Las tormentas eléctricas consisten en rayos y truenos. Cuando se vean relámpagos o se oigan truenos, o en caso de inminente aproximación de una tormenta eléctrica, a fin de prevenir riesgos, el trabajo deberá suspenderse si se está efectuando sobre conductores desnudos, en líneas aéreas y en subestaciones conectadas con estas líneas, debiendo informarse a la persona designada como encargada de los trabajos.

d) Viento fuerte

Se dice que el viento es fuerte cuando impide al trabajador utilizar sus herramientas con suficiente precisión. En este caso se debe interrumpir el trabajo.

e) Temperaturas muy bajas

Se considera que la temperatura es muy baja cuando es difícil el uso de herramientas y disminuye la duración o vida útil de los materiales. En este caso los trabajos deben interrumpirse.

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Se deben considerar otros parámetros ambientales, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la interrupción del trabajo, los trabajadores deben dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los trabajadores deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura. Antes de reemprender el trabajo interrumpido, debe verificarse que las partes aislantes estén limpias.

CAPÍTULO II: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Normativa legal de aplicación

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 2177/04, por el que se modifica el R.D. 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Orden de 30 de junio de 1996 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de

Aparatos Elevadores.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, (B.O.E. 28/12/1995, rect. 24/02/1993) que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individuales.
- Reales Decretos por los que se aprueban los Reglamentos sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (R.D. 2216 de 23 de octubre de 1985 y R.D. 1078 de 2 de Julio de 1993).
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.
- Real Decreto 2291/1995, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- ITC-MIE-AEM 2: Instrucción Técnica Complementaria referente a grúa torre desmontables para obras.
- ITC-MIE-AEM 4: Instrucción Técnica Complementaria sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.
- Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.
- Resolución del 30 de abril de 1984 sobre las verificaciones de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en marcha.
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- ITC-MIE-AP 5: Extintores de incendio.
- ITC MIE-AP 7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

- MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
- MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a la exposición al ruido durante el trabajo.
- UNE 58-101-80, “Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras”, parte I “Condiciones de diseño y fabricación”, parte II “Condiciones de instalación y utilización”, parte III “Documentación” y parte IV “Vida de la grúa”.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151 de 28 de noviembre de 1968)
- Ley 32/2006 Reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 604/2006 Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Resolución del 30 de abril sobre las verificaciones de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en marcha.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Decreto 2413/73, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para BT e ITC´S.
- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de AT.(Decreto 315, de 28 de noviembre de 1968).
- Prescripciones de seguridad en el trabajo “Trabajos Mecánicos y Diversos”. AMYS.

- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.

2. Obligaciones de las partes Implicadas

2.1. Funciones del Coordinador de Seguridad y Salud

- Adoptar las medidas de seguridad necesarias y establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Asegurarse del buen estado del material y herramientas colectivas destinadas a la realización del trabajo.
- Controlar que los operarios bajo sus órdenes verifiquen el buen estado del equipo de protección individual.
- Controlar la correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.
- Establecer las señalizaciones adecuadas y estipuladas en la zona de trabajo.
- Control y Vigilancia de los trabajos:
  - Dar la orden a los trabajadores para el inicio o reanudación de los trabajos.
  - Controlar el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo.
  - Controlar la correcta realización del trabajo del personal a sus órdenes.
  - Tomar las medidas de cualquier orden que afecten a la seguridad y calidad del trabajo.
- Paralizar la realización de los trabajos en caso de riesgos grave o inminente para la integridad o salud de los trabajadores.
- Al finalizar la obra:
  - Retirar el personal, equipos, herramientas, señalizaciones u otras medidas tomadas.

- Prohibir a partir de este momento, cualquier nueva intervención del personal en la zona de trabajo.

2.2.Recurso preventivo

A continuación, analizaremos todos los aspectos relacionados con el "recurso preventivo" en las obras, figura que ha sido introducida con carácter general en los centros de trabajo por la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Para ello el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio, ajeno ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesaria en las actividades y procesos y cuenten con la formación correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

2.2.1. Necesidad de presencia de los recursos preventivos:

Según la ley 54/2003 la presencia de los recursos preventivos en las obras será preceptiva en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

   A este respecto el Real Decreto 1627/1997, establece una lista no exhaustiva sobre los riegos considerados como peligrosos o especiales:

   - Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
   - Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

A su vez el Real Decreto 39/1997 establece como riesgos especiales o peligrosos los siguientestrabajos:

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas según R.D. 53/1992, de 24 de enero, sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos, y en particular a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción, de primera y segunda categoría, según R.D. 363/1995, de 10 de enero, que aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, así como R.D. 1078/1993, de 2 de julio sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y las normas de desarrollo y adaptación al progreso de ambos.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de la aplicacióndel R.D. 886/1988, de 15 de julio y sus modificaciones, sobre prevención de accidentes mayores endeterminadas actividades industriales.
- Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4, según la Directiva 90/679/CEE y sus modificaciones, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados a agentes biológicos durante el trabajo.

- Actividades de fabricación, manipulación y utilización de explosivos, incluidos los artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.
- Trabajos propios de minería a cielo abierto y de interior, y sondeos en superficie terrestre o en plataformas marinas.
- Actividades en inmersión bajo el agua.
- Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento.
- Actividades en la industria siderúrgica y en la construcción naval.
- Producción de gases comprimidos, licuados o disueltos o utilización significativa de los mismos.
- Trabajos que produzcan concentraciones elevadas de polvo silíceo.
- Trabajos con riesgos eléctricos en alta tensión.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajos

Para los trabajos descritos en este PSS consideraremos actividades de especial peligrosidad y que requerirán la presencia de RP:

- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

2.2.2. Capacitación de los recursos preventivos

La Ley no hace referencia a ninguna titulación específica o cualificación profesional necesaria para ejercer las funciones como recurso preventivo, limitándose a indicar en términos generales el perfil profesional: “El empresario podrá asignar como recurso preventivo a cualquier trabajador de la empresa, que posea los conocimientos, cualificación y experiencia suficiente”.

Por tanto, el recurso preventivo deberá poseer:

a) **Capacidad Suficiente**: Podemos entender como capacidad suficiente del recurso preventivo la capacitación en términos generales que garantice el desempeño correcto de las funciones de Vigilancia de Cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan Específico de Prevención y la eficacia de éstas.

   Así pues, a la vista de esta definición y de las funciones y competencias asignadas al recurso preventivo podemos dar un perfil profesional como mínimo:

   - **Conocimientos:** Deberá poseer conocimientos generales de desarrollo del trabajo, de utilización de maquinaria y equipos de obra, etc.
   - **Cualificación Profesional:** Deberá poseer unos conocimientos constructivos que garantice el buen funcionamiento de la obra, tanto a nivel de calidad como de seguridad.
   - **Experiencia**: Deberán tener experiencia en obra, sin olvidar la experiencia en organización de obras, operativa y planificación (al menos 2 años de experiencia).
   - **Formación Preventiva:** Deberá estar en posesión al menos de la formación correspondiente a las funciones de nivel básico.

b) **Medios Necesarios:** Para el desempeño de sus funciones los recursos preventivos deberán disponer de los medios materiales y humanos necesarios.

c) **Permanencia en el centro de trabajo**: Debido a las características, riesgos y situaciones de los trabajos que se establecen en este Plan de Seguridad y Salud, la presencia del recurso preventivo en obra es necesaria durante todo el desarrollo y ejecución de los trabajos. La contrata principal dispondrá de RP durante la ejecución de todos los trabajos.

2.2.3. Competencias y objetivos de los recursos preventivos:

El objetivo principal del recurso preventivo fijado por la Ley 54/2003 es el de "Vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar su eficacia, debiendo permanecer a pie de obra para la efectividad de su objetivo".

De lo establecido tanto en la ley como en el apartado V del Preámbulo podemos establecer que las funciones del recurso preventivo son:

- **Vigilancia del cumplimiento** de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar su eficacia. A este respecto deberá entenderse como Vigilancia de las medidas incluidas en elPlan, como la vigilancia y control de:
  - Las Medidas Preventivas y normas de actuación establecidas.
  - Vigilancia y Control de uso de los equipos de protección individual y colectivos.
  - Todas aquellas otras medidas, actividades preventivas y protecciones técnicas para controlar y reducir los riesgos.
  - Vigilar la Organización de la obra, Planificación, Concurrencia de Empresas, Control de ejecución de procesos y métodos, Control de Personal y Control documental de modo satisfactorio.
- **Planificación de los Recursos.**
  - Planificación de la Vigilancia y Control de la concurrencia entre empresas.
  - Vigilancia y Control del montaje y desmontaje de las Protecciones Colectivas.
  - Vigilancia y Control de la Señalización en obra, itinerarios y vías de acceso.
- **Elaboración la charla pre tarea**, consistente en informar antes de la realización de los trabajos de los riesgos asociados al mismo y las medidas preventivas a adoptar. Esto se DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

2.3.Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante

la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2º del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.De los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Se nombrarán delegados de Prevención de acuerdo con lo previsto la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centro de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

2.5.Del comité de seguridad y salud y delegados de prevención

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los delegados de Prevención serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo y serán designados por y entre representantes del personal. Serán competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra en la mejora de la acción preventiva.

- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y, en especial, medidas contempladas en el Plan de Seguridad.
- Informar a la Dirección Facultativa de las deficiencias observadas en el Plan de Seguridad y del incumplimiento del mismo por parte de la empresa constructora en cualquiera de sus apartados.

2.6.Coordinación de actividades empresariales

Cuando en la obra hay más de una empresa contratista, será obligación del promotor realizar el intercambio de información de riesgos de los trabajos a ejecutar por cada empresa, así como las medidas de prevención asociada. También se establecerán directrices en cuanto a la metodología de trabajo, actuación frente a accidentes y forma de comunicación y coordinación entre las distintas empresas que ejecuten la obra, el coordinador de seguridad y salud y la empresa promotora.

Asimismo, a través de una plataforma Online de Control de Acceso se realizará un control sobre las empresas subcontratistas, requiriéndoles la documentación necesaria para comprobar el cumplimiento de normativa vigente y procedimientos establecidos por la empresa cliente. Las empresas subcontratistas se adherirán al PSS de la obra y en caso de ser necesario redactarán un Anexo al mismo con los riesgos y medidas preventivas asociadas a las tareas que ejecutarán.

Antes de la entrada en obra de las empresas subcontratistas, éstas tendrán que ser supervisadas y aprobadas por la empresa cliente y el Coordinador de Seguridad y Salud.

De esta manera se garantiza la ejecución de las obligaciones de Coordinación de Actividades Empresariales que rige el RD 171/2004, de 30 de marzo, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.

3. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

4. Libro de subcontratación

En cumplimiento y aplicación de la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el sector de la Construcción y su posterior Desarrollo en el R.D. 1109/2007, durante la ejecución de los trabajos en obra deberá estar a disposición de las empresas subcontratas y del coordinador de seguridad y salud, o aquellos a quien les pueda afectar, el Libro de Subcontratación.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo presente en el Real Decreto 1109/2007, de

24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el cual deberá estar presente en la obra.

En dicho Libro el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones.

5. Libro de visitas

No es necesario disponer de Libro de Visitas según lo dispuesto en el artículo 21.6 de la Ley 23/2015, de 22 de julio, Ordenadora del sistema de Inspección de Trabajo y seguridad social.

6. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

7. Paralización de los trabajos

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y

Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, R.D. 1627/97, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y la Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

8. Equipos de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
- O.M. de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del R.D. 159/1995 en lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Listado de normas técnicas de homologación:

- MT- 1 "Cascos de seguridad no metálicos" B.O.E. nº 209 de 1.9.75
- MT-2 "Protectores auditivos" B.O.E. nº 210 de 2.9.75
- MT-3 "Pantallas para soldadores" B.O.E. nº 211 de 3.9.75
- MT-4 "Guantes aislantes de la electricidad" B.O.E. nº 37 de 12.2.80
- MT-5 "Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos" B.O.E. nº 213 de 5.9.75
- MT-6 "Banquetas aislantes de maniobra" B.O.E. nº 214 de 6.9.75
- MT-7 "Adaptadores faciales" B.O.E. nº 215 de 8.9.75
- MT-8 "Filtros mecánicos" B.O.E. nº 216 de 9.9.75
- MT-9 "Mascarillas auto filtrantes" B.O.E. nº 217 de 10.9.75
- MT-10 "Filtros químicos y mixtos contra amoníaco" B.O.E. nº 158 de 4.7.77
- MT-11 "Guantes de protección frente agresivos químicos" B.O.E. nº 166 de 13.7.77
- MT-12 "Filtros químicos y mixtos contra monóxido de carbono" B.O.E. nº 210 de 2.9.77
- MT-13 "Cinturones de seguridad: Sujeción" B.O.E. nº 95 de 21.4.78
- MT-14 "Filtros químicos y mixtos contra cloro" B.O.E. nº 147 de 21.6.78
- MT-15 "Filtros químicos y mixtos contra anhídrido sulfuroso" B.O.E. nº 196 de 17.8.78
- MT-16 "Gafas tipo universal como protección contra impactos" B.O.E. nº 216 de 9.9.78
- MT-17 "Oculares protectores contra impactos" B.O.E. nº 33 de 7.2.79
- MT-18 "Oculares filtrantes para pantallas para soldador" B.O.E. nº 148 de 21.6.79
- MT-19 "Cubre filtros y ante cristales para pantallas de soldador" B.O.E. nº 4 de 5.1.81
- MT-20 "Equipos semiautónomos de aire fresco con manguera de aspiración" B.O.E. nº 64 de 16.3.81
- MT-21 "Cinturones de seguridad: Suspensión" B.O.E. nº 65 de 17.3.81
- MT-22 "Cinturones de seguridad: Caída" B.O.E. nº 80 de 3.4.81

- MT-23 "Filtros químicos y mixtos contra ácido sulfhídrico (SH2)" B.O.E. nº 184 de 3.8.81
- MT-24 "Equipos semiautónomos de aire fresco con manguera de presión" B.O.E. nº 246 de 13.10.81
- MT-25 "Plantillas de protección frente riesgos de perforación" B.O.E. nº 243 de 10.10.81
- MT-26 "Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en
- instalaciones de baja tensión" B.O.E. nº 305 de 22.12.81
- MT-27 "Bota impermeable al agua y a la humedad" B.O.E. nº 299 de 14.12.81
- MT-28 "Dispositivos personales utilizados en las operaciones de elevación y descenso. Dispositivos anticaídas" B.O.E. nº 312 de 30.12.74

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPI son:

- Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.

Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

- Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

- El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados **marcado "CE"** indicativo de que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad". Cumpliendo con el artículo 17 de la Ley 31/1995, todos los trabajadores deben disponer de unos equipos de protección eficaces para la realización de su trabajo.

a) *Protecciones auditivas*

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sea superior a 90 dBA será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que proceda adoptar.

Podrán ser auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, tapones, etc.

La protección de los pabellones del oído se podrá combinar con la del cráneo y la de la cara.

Los elementos de protección auditivas serán siempre de uso individual.

Protector Auditivo : Orejeras	
Norma : **EN 352-1**	CE **CAT II**
Definición : Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello. **Marcado :** • Nombre o marca comercial o identificación del fabricante • Denominación del modelo • Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos • El número de esta norma.	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de conformidad. • Folleto informativo	

Norma EN aplicable : • UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras. • UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protector Auditivo : Tapones	
Norma : **EN 352-2**	CE **CAT II**
Definición : • Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semiaural): Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez. Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez. Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de concha y conducto auditivo del usuario. Tapón auditivo unido por un arnés: tapones unidos por un elemento de conexión semirígido.	
Marcado : • Nombre o marca comercial o identificación del fabricante • El número de esta norma • Denominación del modelo • El hecho de que los tapones sean desechables o reutilizables • Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso • La talla nominal de los tapones auditivos (salvo en los moldeados y semiaurales).	
Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo notificado • Declaración de conformidad • Folleto informativo	
Norma EN aplicable : • UNE-EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones. • UNE- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento	
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.	

b) Protecciones de la cabeza.

Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos de seguridad deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del atalaje de adaptación a la cabeza. Podrán tener barbuquejo ajustable para su sujeción.
- Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazadas fácilmente.
- Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico.
- Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se considera un envejecimiento material en el plazo de unos cuatro años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.
- Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores que se hallen en contacto con la cabeza.

Protección de la cabeza : cascos de protección (usado en construcción)	
Norma : **EN 397**	CE **CAT II**

Definición :

- Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.
- Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.

Marcado :

- El número de esta norma.
- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación
- Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)
- Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).
- Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.

Requisitos adicionales (marcado) :

- - 20ªC o - 30ªC (Muy baja temperatura)
- + 150ºC (Muy alta temperatura)
- 440V (Propiedades eléctricas)
- LD (Deformación lateral)
- MM (Salpicaduras de metal fundido)

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad

Folleto informativo en el que se haga constar :

- Nombre y dirección del fabricante
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.
- Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.
- El siginficado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.
- La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.
- Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

c) Protección contra caídas

Un sistema anticaída tiene como objetivo conseguir la parada segura del trabajador que cae.

De forma general, puede decirse que un sistema anticaída está formado por un dispositivo de prensión del cuerpo y un subsistema de conexión.

Cada componente está formado, a su vez, por diferentes partes constituyentes a las que se les denomina elementos. Como ejemplos de estos elementos pueden mencionarse, entre otros, los cables, cuerdas y bandas, los elementos de enganche, los elementos de ajuste y cierre, los reguladores de longitud, los lastres y los tensores.

El arnés anticaída es el dispositivo de prensión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaída al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales. Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaída o un absorbedor de energía.

Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque.

Arnés Anticaídas

Es un dispositivo de prensión del cuerpo formado por bandas textiles situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan sostener el cuerpo durante la caída y después de producirse ésta.

Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo

de inclinación máximo de 50º respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden estar fabricadas de poliamida, poliéster o cualquier otro material adecuado para el uso previsto.

La unión de las bandas textiles entre sí o con otros elementos constituyentes del arnés anticaídas se efectúa mediante costuras cuyos hilos tienen un color o tono que contrasta con el de las bandas textiles. Esta cualidad de los hilos de las costuras facilita la revisión visual de su estado.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo.

El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector.

El arnés anticaída debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante unos elementos de ajuste y cierre diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas. Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.

Dispositivos anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

El dispositivo anticaída deslizante es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Dicho dispositivo anticaídas se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía. Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre.

Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Estos dispositivos anticaídas pueden estar diseñados para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido de modo permanente o ser separable del dispositivo anticaídas.

En otros casos la conexión con el arnés anticaídas se efectúa mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable.

Protección contra caídas : Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción	
Norma : **EN 358**	CE **CAT III**

Definición :
• Dispositivo de presión del cuerpo que rodea al cuerpo por la cintura y componente que sirve para conectar un cinturón a un punto de anclaje o para rodear una estructura, de manera que constituya un soporte.
 	
Marcado :
• Cumplirán la norma UNE-EN 365
• Las instrucciones de uso deben indicar los límites de utilización.
• Deberá disponer la siguiente información :
  • Las dos últimas cifras del año de fabricación
  • El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador.
  • El número de lote del fabricante o el número de serie del componente.
• Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.
• Instrucciones de uso del fabricante precisando la información pertinente sobre la forma correcta de conectar el a un elemento de amarre y a otros componentes de un sistema anticaídas.	

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Folleto informativo en el que se haga constar :

- Detalles de talla y colocación.
- Necesidad de verificar habitualmente los elementos de regulación y fijación durante su uso
- La identificación de los elementos de enganche, la forma correcta de conectarlos y la aplicación y utilización de cada elemento.
- Limitaciones del equipo.
- La advertencia de que el equipo no debe emplearse para caídas y de que puede ser necesario completar los sitemas de sujeción o retención con dispositivos de protección colectiva contra caídas de altura o individual.
- Instrucciones referentes a la colocación y/o regulación del componente de amarre de sujeción, de manera que el punto de anclaje esté situado al mismo nivel o por encima de la cintura del usuario; a que el componente de amarre debe mantenerse tenso y a que el movimiento libre está restringido a un máximo de 0,6 m.
- Indicación de que el uso está reservado a personas competentes y que hayan recibido una formación adecuada o bien se emplee bajo la supervisión de persona competente.
- Una indicación de que con anterioridad al uso del equipo, se hayan tomado las disposiciones adecuadas para rescatar al usuario de forma segura, si es necesario.
- Indicaciones relativas a las limitaciones que presenten los materiales componentes del equipo a los riesgos que puedan afectar el comportamiento de estos materiales (temperatura, productos químicos, radiación del sol, etc.).
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección del equipo.
- La fecha o periodo de caducidad del equipo y de sus elementos.
- Recomendaciones relativas a la protección del equipo durante su transporte.

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 358: EPI para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura.
- Cinturones para sujeción y retención y componentes de amarre de sujeción.

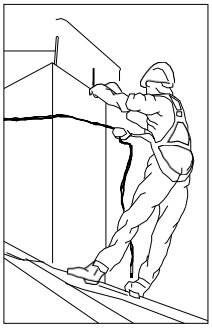
Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección contra caídas : Arneses anticaídas	
Norma : **EN 361**	CE **CAT III**

Definición :

- Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, ***componente de un sistema anticaídas***. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.



Marcado :

- Cumplirán la norma UNE-EN 365
- Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indelible y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales.
- Deberá disponer la siguiente información :
  - Las dos últimas cifras del año de fabricación
  - El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador.
  - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente.
- Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Folleto informativo en el que se haga constar :

- Especificación de los elementos de enganche del arnés anticaídas que deben utilizarse con un sistema anticaídas, con un sistema de sujeción o de retención.
- Instrucciones de uso y de colocación del arnés.
- Forma de engancharlo a un subsistema de conexión.

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 361: EPI contra la caída de alturas, Arneses anticaídas.
- UNE-EN 363: EPI contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 362: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE-EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

d) Protección de la cara y ojos

Protección de la cara

Los medios de protección del rostro podrán ser varios.

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones. Podrán ser de malla metálica fina o provistas de un visor con cristal inastillable.

En los trabajos eléctricos realizados en la proximidad de zonas de tensión, el aparellaje de la pantalla deberá estar construido por material absolutamente aislante y el visor ligeramente

Protección de la cara y de los ojos : Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos mecánicos y/o calor	
Norma : **EN 1731**	CE **CAT II**

Definición :

- Monturas universales, monturas integrales y pantallas faciales para hacer frente a los riesgos mecánicos y/o térmicos, provistos de mallas.

Uso permitido en :

- Pantalla facial.

Marcado :

A) De las gafas universales o integrales

- Identificación del Fabricante :
- Número de la norma Europea : **1731**
- Resistencia mecánica : **(si fuera necesario)**

  Las resistencias mecánicas son :

  - Resistencia incrementada : S
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT

B) De las pantallas faciales de malla, de las monturas o de los arcos portaoculares :

- Identificación del Fabricante :
- Número de la norma Europea : **1731**
- Resistencia mecánica :
- Símbolo de protección frente al calor radiante : **G (Si fuera aplicable)**

C) De los visores de malla y oculares adicionales de repuesto :

- Se seguirán las especificaciones de la norma UNE-EN 166

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 1731 : Protectores faciales de malla para uso industrial y no industrial frente a riesgos mecánicos y/o calor.
- UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos
- UNE-EN 168 : Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 167 : Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de los ojos.

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras. Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, cómodas, de diseño anatómico, de fácil limpieza y que no reduzcan en lo posible el campo visual.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro, y con visor con tratamiento antiempañante
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras de tipo "panorámica" con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.

Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos y otros defectos.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios. Serán de uso individual.

Protección de la cara y de los ojos : Protección ocular . Uso general	
Norma : **EN 166**	CE **CAT II**
D efinición : • Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción. **Uso permitido en :** • Montura universal, montura integral y pantalla facial. **Marcado :** **A) En la montura :** • Identificación del Fabricante • Número de la norma Europea : **166** • Campo de uso : **Si fuera aplicable**	

Los campos de uso son :

- Uso básico : Sin símbolo
- Líquidos : 3
- Partículas de polvo grueso : 4
- Gases y partículas de polvo fino : 5
- Arco eléctrico de cortocircuíto : 8
- Metales fundidos y sólidos calientes : 9

- Resistencia mecánica : **S**

Las resistencias mecánicas son :

- Resistencia incrementada : S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT

- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas : **H (Si fuera aplicable)**

- Símbolo para cabezas pequeñas : H

- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura : **Si fuera aplicable**

B) En el ocular :

Clase de protección (solo filtros)

Las clases de protección son :

- Sin número de código : Filtros de soldadura
- Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
- Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
- Número de código 4 : Filtros infrarrojos
- Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
- Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo

- Identificación del fabricante :
- Clase óptica (salvo cubrefiltros) :

Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166) :

- Clase óptica : 1 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica : 2 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica : 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)

- Símbolo de resistencia mecánica : **S**

Las resistencias mecánicas son :

- Resistencia incrementada : S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT

- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito :
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes :
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas : **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento : **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada : **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado : **O**

Información para el usuario :

Se deberán proporcionar los siguientes datos :

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenza para el usuario.

Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo notificado • Declaración de Conformidad • Folleto informativo
Norma EN aplicable : • UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos.
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de la cara y de los ojos : Protección ocular. Filtros para soldadura	
Norma : **EN 175**	CE **CAT II**
Definición de tipos válidos : Todos los dispositivo que aseguran la protección de su portador frente a la radiación óptica nociva y demás riesgos específicos derivados de la soldadura y técnicas afines. Puede tratarse de una pantalla de soldador, gafas de montura integral para soldadura o gafas de montura universal para soldadura. • **Pantalla de soldador de cabeza:** Pantalla de soldadura que se lleva sobre la cabeza y delante de la cara, sujeta generalmente por un arnés, con el fin de proteger los ojos y la cara una vez equipada con el filtro apropiado (s). • **Pantalla de soldador de mano:** Pantalla para soldadura que se lleva en la mano, y asegura la protección de los ojos y la cara cuando está equipada con el filtro o filtros apropiado (s). • **Pantalla de soldador de cabeza, montada en casco de protección:** Pantalla de cabeza para soldadura, montada sobre un casco de protección compatible, la cual, un vez equipada con el filtro o filtros apropiado (s), protege los ojos y la cara. • **Gafas de soldadura de montura integral (cazoletas):** Dispositivo que se sostiene generalmente por una banda de cabeza, y que envuelve la cavidad ocular, a la cual la radiación procedente de las operaciones de soldadura sólo puede penetrar a través de filtros y, cuando sea el caso, de cubrefiltros. • **Gafas de soldadura de montura universal:** Montura con protección lateral, que mantiene los filtros apropiados delante de los ojos para protegerlos. Pueden tener por sistema de sujeción patillas laterales o una banda de cabeza. • **Marco o aro portaocular:** Parte del equipo donde se coloca (n) el (los) filtro (s) , los cubrefiltros y/o los antecristales. • **Antecristales:** Oculares, por lo general no tintados, usados principalmente para proteger a su portador de particulas proyectadas. **Marcado :** **A) En la montura :** • Identificación del Fabricante :	

- Número de la norma Europea : **175**
- Campo de uso : **Si fuera aplicable**

  Los campos de uso son :

  S : Resistencia mecánica incrementada 9 :
  Metál fundido y sólidos calientes
  F : Impacto de baja energía
  B : Impacto de media energía

W : Inmersión en agua

- Masa en gramos : **Si fuera aplicable**

B) En el ocular :

- Clase de protección (solo filtros) :
- Identificación del fabricante :
- Clase óptica (salvo cubrefiltros) :
- Símbolo de resistencia mecánica : **Si fuera aplicable**

  Las resistencias mecánicas son :

  - Resistencia incrementada : S
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía : A
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía : B
  - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía : F
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía : AT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía : BT
  - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía : FT
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito : **8 (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes : **9 (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas : **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento : **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada : **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado : **O**

Información para el usuario :

Se deberán proporcionar los siguientes datos :

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo

- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.
- Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado
- Declaración de Conformidad

• Folleto informativo
Norma EN aplicable : • UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos. • UNE-EN 169 : Filtros para soldaduras y técnicas relacionadas
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

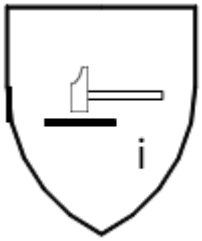
e) Protección de manos y brazos.

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas y manguitos.

Estos elementos podrán ser de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido, amianto, piel flor o rizo anticorte, según los riesgos del trabajo a realizar.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas, que lleven marcado de forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan los requisitos exigidos.

Protección de manos y brazos : Guantes de protección contra riesgos mecánicos	
Norma : **EN 388**	CE **CAT II**
Definición : • Protección por igual : Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano. • Protección específica : Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano. **Pictograma :** Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420)	



Propiedades mecánicas :

Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras :

- Primera cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión
- Segunda cifra : Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla
- Tercera cifra : Nivel de prestación para la resistencia al rasgado
- Cuarta cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la perforación

Marcado :

Los guantes se marcarán con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de manos y brazos : Guantes de protección contra productos químicos

Norma :

EN 374

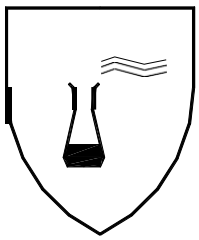
CE

CAT III

Definición :

- El fin de los guantes de protección es el de aislar las manos y los brazos del contacto directo con productos químicos

Pictograma : Resistencia a Riesgos Químicos (UNE-EN-420)



Propiedades :

Se indicarán además :

- El nivel de inspección y de calidad aceptable (AQL)
- Índice de protección para cada producto químico

Marcado :

Los guantes se marcarán con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 374-1: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Terminología y requisitos de prestaciones.
- UNE-EN 374-2: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Determinación de la resistencia a la penetración.
- UNE-EN 374-3: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.

- UNE-EN 420: Requisitos generales para guantes.
- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de manos y brazos : Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

Norma :

EN 60903

CE

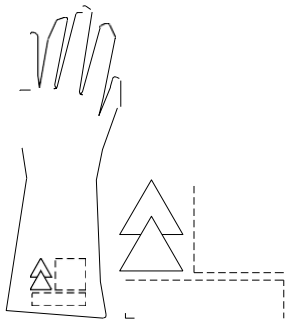
CAT III

Definición :

Guantes y/o manoplas aislante y resistentes a la corriente eléctrica.

- Los guantes deben inflarse antes de cada uso para comprobar si hay escapes de aire y llevar a cabo una inspección visual.
- La temperatura ambiente se recomienda que esté comprendida entre los 10ºC y los 21ºC.
- No deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido enérgico.
- Si se ensucian los guantes hay que lavarlos con agua y jabón, a una temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco.

Pictograma : Deberán llevar las marcas que se indican en la figura (símbolo de doble triángulo)



Propiedades :

Los guantes y manoplas de material aislante se clasificarán por su categoría y su clase, los cuales figurarán en su marcado :

- Categoría :

- A : Ácido
- H : Aceite
- Z : Ozono
- M : Mecánica
- R : Todas las anteriores
- C : A muy bajas temperaturas

- Clase :
  - 00 : Tención mínima soportada 5 kV (beig)
  - 0 : Tención mínima soportada 10 kV (rojo)
  - 1 : Tención mínima soportada 20 kV (blanco)
  - 2 : Tención mínima soportada 30 kV (amarillo)
  - 3 : Tención mínima soportada 40 kV (verde)
  - 4 : Tención mínima soportada 50 kV (naranja)

Marcado :

Los guantes se marcarán con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores. Además cada guante deberá llevar las marcas siguientes :

- Una banda rectangular que permita la inscripción de la fecha de puesta en servicio, de verificaciones y controles, conforme se especifica en la Norma UNE-EN-60903 Anexo G

Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde de la bocamanga y permitirá agujerearse para su control y verificación periódica.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración CE de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 60903 : Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

f) Protección de pies y piernas.

Para la protección de los pies se dotará al trabajador de calzado de seguridad, adaptada a los riesgos a prevenir:

- En trabajos con riesgo de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de calzado de seguridad con refuerzo metálico en la puntera y en la plantilla.
- Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno o poliuretano, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuero con la suela.
- La protección frente al agua y a la humedad se efectuará con botas altas de goma.

Los trabajadores ocupados en trabajos con riesgo eléctrico utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran, las suelas serán antideslizantes.

La protección de las extremidades inferiores se completará para los soldadores con el uso de polainas de cuero, amianto, caucho o tejido ignífugo.

Protección de pies y piernas : Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación	
Norma : **EN 344**	CE **CAT II**

Definición :

- Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido.

Marcado :

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma **EN-344** y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo :

- Calzado de Seguridad *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J. :* EN-345

- Calzado de Protección *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J. :* EN-346

- Calzado de Trabajo *sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera :* EN-347

- Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente :

  - P : Calzado completo resistente a la perforación
  - C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
  - A : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado abtiestático.
  - HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
  - CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
  - E : Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
  - WRU : Empeine. Penetración y absorción de agua.
  - HRO : Suela. Resistencia al calor por contacto.

- Clase :

  - Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.
  - Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo

Norma EN aplicable : • UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo. • UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo. • UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional. • UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales. • UNE-EN 346-1: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional. • UNE-EN 346-2 Parte 2: Especificaciones adicionales. • UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional. • UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección de pies y piernas : Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión	
Norma : **EN 50321**	CE **CAT III**

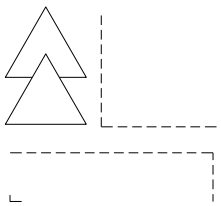
Definición :

- Calzado que protege al usuario contra el choque eléctrico, impidiendo el paso de una corriente peligrosa por el cuerpo a través de los pies.

Marcado :

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma : **50321**
- Símbolo (doble triángulo) :



- Clase :
  - Clase eléctrica 00 : Tensión de trabajo máximo : 500 V en CA y 750 V en CC (beig)
  - Clase eléctrica 0 : Tensión de trabajo máximo : 1000 V en CA y 1500 V en CC (rojo)
- Número de serie o lote.
- Mes y año de fabricación.
- Además, cada unidad de calzado deberá estar provista de una banda o espacio destinado a anotar la fecha de puesta en servicio, la fecha de verificación o la fecha de cada inspección periódica.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de Calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo

Norma EN aplicable : • UNE-EN 50321: Calzado aislante de la electricidad para trabajos e instalaciones de baja tensión. • UNE-EN 344-1: Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. • UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo. • UNE-EN 345-1: Especificaciones del calzado de seguridad de uso profesional. • UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales. • UNE-EN 346-1: Especificaciones de calzado de protección de uso profesional. • UNE-EN 346-2: Parte 2: especificaciones adicionales. • UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional. • UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

g) Protecciones respiratorias.

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Se ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación con la necesaria frecuencia.
- Se almacenará adecuadamente.
- Se limpiarán después de su uso, y si es preciso, se desinfectarán.

Se deberá prestar especial atención en el perfecto ajuste de aquellos usuarios que tengan barba o deformaciones notorias en la cara.

Las mascarillas con filtro se utilizarán en aquellos lugares de trabajo en que exista escasa ventilación o déficit acusado de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

Protección respiratoria : E.P.R Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases y partículas o contra partículas únicamente	
Norma : **EN 1827**	CE **CAT III**

Definición :

- Una mascarilla sin válvulas de inhalación cubre, la nariz, la boca y el mentón, no presenta válvulas de inhalación y puede tener o no tener válvulas de exhalación.
- Está compuesta de un adaptador facial con filtros que se pueden separar y reemplazar. La zona en contacto con la cara del usuario presenta una estanqueidad adecuada frente a la atmósfera ambiental cuando éste mueve la cabeza.

Marcado :

Las máscaras se marcarán con la siguiente información :

- **Mascarilla sin válvula de inhalación**
- El número de norma : **EN 1827**
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.
- Marca de identificación del tipo :
  - FM A : Frente a ciertos gases y vapores orgánicos
  - FM B : Frente a ciertos gases y vapores inorgánicos
  - FM E : Frente al dióxido de azufre y otros gases y vapores
  - FM K : Frente al amoníaco y derivados orgánicos del amoníaco
  - FM AX : Para uso frente a ciertos compuestos químicos
  - FM SX : Frente a gases y vapores nombrados específicamente
  - FM P : Para uso frente a partículas
- Clases :
  - Para gases :
    - Clase 1 : Baja capacidad (Gas 1)
    - Clase 2 : Media capacidad
  - Para partículas
    - Clase 1 : Baja eficacia de filtración (FM P1)
    - Clase 2 : Media eficacia de filtración (FM P2)
    - Clase 3 : Alta eficacia de filtración (FM p3)
- Las partes diseñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables.
- Año de fabricación y fecha límite de almacenamiento

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 : • Certificado CE expedido por un organismo notificado • Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía CE. • Declaración de Conformidad • Folleto informativo
Norma EN aplicable : • UNE-EN 1827: E.P.R Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra partículas únicamente. • UNE-EN 141: E.P.R. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado. • UNE-EN 143: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. • UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar. • UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central. • UNE-EN 148-3: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 3. Conector roscado M 45x3. • UNE-EN 149: Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. • UNE-EN 371: Dispositivos de protección respiratoria. Filtros AX para gases y filtros combinados contra compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición. • UNE-EN 372: Dispositivos de protección respiratoria. Filtros SX para gases y filtros combinados contra ciertos compuestos nombrados específicamente de bajo punto de ebullición.
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

Protección respiratoria: E.P.R. Mascarillas	
Norma : **EN 140**	CE **CAT III**

Definición :

- Una media máscara es un adaptador facial que cubre la nariz, la boca y el mentón. De utilización general para diversas tareas en la construcción.
- Un cuarto de máscara es un adaptador facial que recubre la nariz y la boca.

Marcado :

Las máscaras se marcarán con la siguiente información :

- Según sea el tipo
  - **Media máscara**
  - **Cuarto de máscara**
- El número de norma : **EN 140**
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.
- Talla
- Los componentes que puedan verse afectados en su eficacia por envejecimiento deberán marcarse para identificar su fecha.
- Las partes deiseñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo expedido
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable :

- UNE-EN 140: E.P.R. Medias máscaras y cuartos de máscaras. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar
- UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central

Información destinada a los Usuarios :

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

h) Vestuarios de protección de alta visibilidad.

Todo trabajador que está sometido a determinados riesgos de accidente o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de ropa de trabajo que le será facilitada por su empresa.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos mínimos:

- Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajos con riesgo de accidente, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible, de abrigo o estanco al agua.

Siempre que sea necesario, se dotará al trabajador de delantales o mandiles para soldadores, petos, chalecos, fajas antivibratorias o cinturones lumbares para la protección contra sobreesfuerzos.

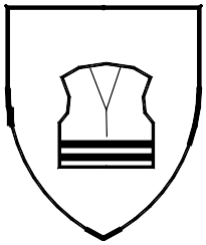
Vestuario de protección : Vestuario de protección de alta visibilidad	
Norma : **EN 471**	CE **CAT II**

Definición :

Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia :

- Mono
- Chaqueta
- Chaleco I (reflectante a rayas horizontales)
- Chaleco II (reflectante cruzado modo arnés)
- Pantalón de peto
- Pantalón sin peto
- Peto
- Arneses

Pictograma : Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.



Propiedades :

Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) :

- Clase de la superficie del material :X
- Clase del material reflectante : Y

Marcado :

Se marcará con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla de acuerdo con la norma UNE-EN 340
- El número de norma : **EN-471**
- Nivel de prestaciones.
- Instrucciones de como ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

Norma EN aplicable : • UNE-EN 471 : Ropas de señalización de alta visibilidad • UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales • UNE-ENV 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.
Información destinada a los Usuarios : Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

i) Mantenimiento de los Equipos de Protección Personal

Al iniciar la jornada, el trabajador revisará su equipo de protección personal y comprobará que el mismo se encuentra en perfecto estado. Si aprecia algún tipo de deficiencia que pueda comprometer la eficacia de las protecciones mencionadas, solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Si durante la utilización de los equipos se produce algún incidente que altere el buen estado de los mismos, el trabajador lo comunicará a su superior y solicitará la sustitución del equipo defectuoso.

Al finalizar la jornada, cada trabajador guardará sus prendas de protección personal convenientemente. Nunca se dejarán abandonadas en la obra.

j) Entrega de los Elementos de Protección Personal

A cada trabajador se le exigirá la firma de un documento, diseñado al efecto, cuando se le entreguen los elementos de protección personal, que tendrá la estructura como el que se encuentra en el Apéndice III.

9. Protecciones Colectivas y Auxiliares

- *Vallado*

Línea Subterránea

En el caso de la ejecución de la línea subterránea se colocará un cerramiento de obra, según avance la ejecución de las zanjas. Será necesario la colocación de tantas vallas móviles como sean necesarios para señalizar a obra y evitar el acceso de personal no autorizado.



Ilustración 1. Ejemplo de Valla móvil

a) Riesgos

Caída de personas al mismo nivel

Pisadas sobre objetos

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas

Exposición al ruido

Iluminación inadecuada

b) Medidas preventivas

El vallado de obra tendrá al menos 2 m. de altura.

El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos. Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

Las entradas y salidas se mantendrán cerradas en la medida de lo posible y si no fuese posible, habrá un señalista pendiente de las mismas.

Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:

Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.

Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.

Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

Limpieza y orden en la obra.

c) Protecciones Individuales

Casco de seguridad, ropa de trabajo y guantes.

- *Entibaciones*

Se realizarán entibaciones en aquellas zanjas que alcancen una profundidad mayor de 1,30 m. Las zanjas previstas en esta obra de ejecución tendrán una profundidad máxima de 1,30 m. excepto aquellas del pozo de ataque y de salida que tendrán una profundidad de 2,50 m., será en estas zanjas donde se realicen las entibaciones.

a) Riesgos

- Desprendimiento de tierras
- Caída de personas a distinto nivel
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas y subterráneas en tensión
- Explosión o emanaciones de gases tóxicos y peligrosos

d) Medidas Preventivas

En la entibación es importante el conocimiento de los distintos tipos de terreno, pues la presión que ejerce será distinta: así, en el caso de terrenos homogéneos, la máxima presión sobre la armadura no se produce en la base, sino que se reparte en una zona que comprende casi las 3/5 partes centrales de altura (habiendo menos presión en los quintos superiores e inferiores).

La robustez de la armadura debe estar pensada en función no solamente del empuje propio del terreno, sino también de los efectos del tráfico adyacente de maquinaria y de las sobrecargas transmitidas por la misma.

Es particularmente importante que los puntales tengan apoyos de base capaces de resistir las presiones que se les transmita sin dar lugar a que puedan ceder. Las tablas de la entibación deben estar en contacto con la pared excavada, aunque sea rellenando los huecos intermedios con terrones. Las uniones entre puntales o tornapuntas, viguetas y tablones deben ser sólidas y racionales.

La entibación debe realizarse según se va progresando en la excavación, de modo que los trabajadores estén siempre protegidos. Es conveniente que el entibado sobresalga unos 0,20 m. por encima del nivel del terreno, para evitar la caída de objetos o materiales al foso de excavación, estando prohibido al trabajador ascender al exterior utilizando el entibado.

La entibación será horizontal en terrenos de buena consistencia, a partir de una profundidad de 1,50 m. Los terrenos sueltos se entibarán verticalmente. Cuando las profundidades sean grandes, la entibación puede hacerse de forma escalonada.

Se paralizarán los trabajos a realizar a pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizarse cualquier trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.

Después de cualquier parada, deberá inspeccionarse el estado de los apeos o apuntalamientos realizados tanto a la excavación como a los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos no previstos o no deseados.

e) Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas para trabajos a más de 2 metros.
- Gafas anti proyecciones.

- Mascarilla antipolvo.

Tomas de tierras

En la línea de media tensión no habrá cable de puesta a tierra se conecta las pantallas con los extremos.

Se realizarán pruebas de resistencia de paso y contacto en nuestra posición en la SET.

Cuadro de servicios auxiliares de la SET y CS: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

a) Riesgos

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Electrocución

Cortes

Golpes

b) Medidas Preventivas

La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las tomas de tierra dispondrán de electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a este de las corrientes defecto que puedan presentarse.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.

Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.

Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

Limpieza y orden en la obra.

d) Protecciones Individuales

Casco de seguridad, (para el tránsito por la obra). Guantes de cuero. Ropa de trabajo.

- *Extintores*

El usuario de un extintor de incendios, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor, para conseguir una utilización de la misma mínima eficaz.

En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar.

Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO2 llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.

Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.

Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.

Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla.

Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.

Dirigir el chorro a la base de las llamas.

En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.

a) Riesgos

Quemaduras

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Golpes

Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

Pisadas sobre objetos

Caída de objetos en manipulación

b) Medidas Preventivas

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo en atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

c) Protecciones Individuales

Casco

Guantes ignífugos

Mascarilla

Calzado de seguridad

- *Señalización y Balizamiento*

Las señales, cintas, balizas, etc. estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Se colocarán en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir sobre riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar sobre la situación de medios de seguridad.

Los cordones de balizamiento se colocarán en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, sobre soportes adecuados. Si es necesario será reflectante.

El balizamiento luminoso se colocará cuando sea preciso indicar obstáculos a vehículos y peatones ajenos a la obra, mediante guirnaldas para luces y portalámparas de alimentación autónoma.

La señalización normalizada de tráfico se colocará en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando

mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atendrán a lo dispuesto específicamente en los anexos ll y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo Vll del mismo Real Decreto modificado por el Real Decreto 598/2015.

La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose como norma general:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.

- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas, pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.
- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo, cordeles, barandillas, etc.).

Medios principales de señalización de la obra

- VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.
- BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.
- SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.
- ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

a) Riesgos

Quemaduras

Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales

Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas

b) Medidas Preventivas

La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra. No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvió, se procurará principalmente que:

a) Sean trabajadores con carné de conducir.

b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.

c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471

d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones. La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.

Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales. Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, pallets, etc.).

Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

c) Protecciones Individuales

Ropa de trabajo Chaleco reflectante. Guantes de cuero. Calzado de seguridad. Casco de seguridad.

- *Instalaciones Provisionales*

Las instalaciones provisionales para los trabajadores serán casetas prefabricadas de obra que incluirán aseos, duchas, lavabos, vestuario, comedor, locales de descanso.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores son módulos prefabricados metálicos comercializados.

Estás instalaciones se mantendrán limpias y ordenadas, y se desinfectarán después de cada uso de grupo burbuja.

Las instalaciones se alimentarán a través de grupo electrógeno y dispondrán de depósitos de agua para almacenar las aguas residuales: también se incluirá depósito de agua para dar servicio a los baños, duchas y lavabos, y de un calentador para disponer de agua caliente.

Instalación eléctrica Provisional

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias. Todos los conjuntos de a paramenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349-4.

En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.

Las envolventes, a paramenta, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324.

a) Riegos

Heridas punzantes en manos

Caídas al mismo nivel

Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos

Trabajos con tensión

Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente

Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección

Usar equipos inadecuados o deteriorados

Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular

b) Medidas Preventivas

Medidas de protección contra contactos indirectos:

Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional debe ser una tensión de seguridad.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

Normas de prevención tipo para los cables

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21027 ó UNE 21150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE 21027 ó UNE 21031 y aptos para servicios móviles.

Los cables no presentarán defectos apreciables (rasgones, repelones y similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de

tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.

No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

Normas de prevención tipo para los interruptores.

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de la obra deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-. Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

c) Protecciones Individuales

Casco de seguridad

Calzado aislante (conexiones). Calzado de seguridad.

Guantes aislantes. Ropa de trabajo.

Arnés de seguridad (para trabajos en altura). Alfombra aislante.

Comprobadores de tensión.

Herramientas aislantes.

- *Escaleras de Mano*

Las escaleras manuales, en general:

- No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
- Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
- Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo, zapatas.
- No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Las escaleras deben ser de material aislante, estando prohibido el uso de escaleras metálicas.
- *Barandillas*

Son obligatorias siempre que exista la posibilidad de caída de altura superior a 2 m, y en los lados abiertos de escaleras fijas.

Dispondrán de listón superior a una altura mínima de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

a) Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos a niveles inferiores

Sobreesfuerzos

Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales

b) Medidas Preventivas

Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad, así como sobre sus riesgos. Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.

Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio. Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.

No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalizar e impedir el paso, no impedir la caída.

No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.

Limpieza y orden en la obra.

c) Protecciones Individuales

Casco de seguridad. Calzado de seguridad. Guantes de cuero. Ropa de trabajo. Trajes para tiempo lluvioso.

- *Mantenimiento de las Protecciones Colectivas y Auxiliares*

Las protecciones colectivas se revisarán diariamente, antes de iniciar la jornada, corrigiéndose todas las deficiencias observadas. Así mismo, si durante la jornada se observa la alteración de alguna de ellas, se corregirá inmediatamente.

Durante el transcurso de la obra, las protecciones colectivas deben garantizar el mismo nivel de seguridad y eficacia que el día que se instalaron.

10. Maquinaria

10.1. Movimiento de tierras

10.1.1. Antes de empezar cualquier trabajo

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra. El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- Casco protector de la cabeza: Habitualmente la cabeza del conductor está protegida por la cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para andar por la obra. El casco de seguridad estará homologado.
- Botas de seguridad antideslizantes: El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados.
- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- Guantes: El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Protección de la vista: Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.

Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.

Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

10.1.2. Trabajos auxiliares en la máquina

Cambios del equipo de trabajo

Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo

Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Transporte de la máquina

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Mantenimiento en la zona de trabajo

Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

Aprender a utilizar los extintores.

Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Mantenimiento en taller

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar. No limpiar nunca las piezas con gasolina.

Trabajar en un local ventilado.

NO FUMAR.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Examen de la máquina

La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

10.2. Grúa autopropulsada

10.2.1. En el funcionamiento

Antes de iniciar el funcionamiento:

El gruista debe probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

Durante el funcionamiento:

El gruista debe saber que no se han de utilizar las contramarchas para el frenado de la maniobra. Para que el cable esté siempre tensado se recomienda no dejar caer el gancho al suelo. El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda una carga del gancho.

En los relevos debe el gruista saliente indicar sus impresiones al entrante sobre el estado de la grúa y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en la obra.

Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas. Si estando izando una carga se produce una perturbación en la maniobra de la grúa, se pondrá inmediatamente a cero el mando del mecanismo de elevación. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras. Sólo se deben utilizar los aparatos de mando previstos para este fin.

Se prohibirá arrancar con la grúa objetos fijos. El conductor debe observar la carga durante la traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Se debe evitar que la carga vuele por encima de las personas. Estará totalmente prohibido subir personas con la grúa, así como hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

10.2.2. En las obligaciones

Existirá un libro de obligaciones del gruista a pie de obra.

Obligaciones diarias del gruista

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Observar la normalidad de funcionamiento de la grúa, solo si se perciben ruidos o calentamientos anormales.
- Verificar el comportamiento del lastre.
- Colocar la carga de nivelación para evitar que el cable de elevación quede destensado y enrolle mal en el tambor de elevación.
- Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los carriles,
- dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente.

Obligaciones semanales del gruista

- Reapretar todos los tornillos y principalmente los de la torre, pluma y corona giratoria.
- Verificar la tensión del cable del carro, así como el cable de carga y su engrase.
- Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.
- Se deben probar las protecciones contra sobrecargas, interruptores fin de carrera, mecanismo de elevación, izado y descenso de la pluma y traslación en los dos movimientos.
- Comprobar tramos de vía.
- Vigilar las partes sujetas a desgaste, como cojinetes, superficies de los rodillos, engranajes, zapatas de freno, etc., debiendo avisar para su cambio caso de ser necesario.

12.2.3. Sistemas de seguridad

Los sistemas de seguridad de que debe disponer una grúa son:

- Limitador de fin de carrera del carro de la pluma.
- Limitador de fin de carrera de elevación.
- Limitador de fin de carrera de traslación del aparato.
- Topes de las vías.

- Limitador de par.
- Limitador de carga máxima.
- Sujeción del aparato a las vías mediante mordazas.

Además, las grúas deben poseer escaleras dotadas de aros salvavidas, plataformas y pasarelas con barandillas, cable tendido longitudinalmente a lo largo de la pluma y la contrapluma y en su caso cable tendido longitudinalmente a lo largo de la torre.

10.2.3. Comportamiento humano

Aptitudes psicofísicas

El gruista debe ser una persona con gran sentido de la responsabilidad y que esté perfectamente informado de las partes mecánicas y eléctricas de la grúa, así como las maniobras que puede realizar y las limitaciones de la máquina.

Se recomienda que el manejo de la grúa se confíe únicamente a personas mayores de veinte años, que posean un grado de visión y audición elevado. Los montadores de las grúas deben ser personas con sentido de la responsabilidad.

Deberán asistir anteriormente a un curso de capacitación y someterse a reconocimientos médicos periódicos.

Actitudes ergonómicas

El operario deberá reposar periódicamente dado que los reflejos son muy importantes para manejar adecuadamente la grúa.

Cuando se considere necesario se utilizará la cabina situada en la parte superior de la grúa (caso de poseerla) o la plataforma instalada en voladizo en el último forjado del edificio en construcción.

10.2.4. Protecciones personales

El personal empleado en el montaje de grúas irá provisto de casco y cinturón de seguridad, así como de calzado de seguridad. La ropa de trabajo será ajustada. Los gruistas deben ir provistos en todo momento de casco de seguridad. Todas las prendas serán homologadas

según O.M. de 17.5.74 (BOE nº 128 de 29.5.74).

10.3. Herramientas eléctricas portátiles

Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisará periódicamente este extremo.

Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de un lugar u otro, se arrastran, y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad; se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco. Cualquier persona que maneje estas herramientas debe estar adiestrada en su uso. Para cambiar de útil se deberá desconectar la herramienta y comprobar que está parada.

La broca, sierra, disco, etc., serán los adecuados y estarán en condiciones de utilización, estarán bien apretados y se utilizará una llave para el apriete, cuidar de retirarla antes de empezar a trabajar.

Se recomienda no utilizar prendas holgadas que puedan favorecer los atrapamientos.

No se debe inclinar las herramientas para ensanchar el agujero, o abrir la luz de corte.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias en previsión de riesgos eléctricos: guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Se deben usar gafas panorámicas de seguridad en las tareas de corte, taladro, desbaste o percusión electroneumática, con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en alturas es necesario el cinturón de seguridad.

Las personas expuestas al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro mecánico homologado y gafas de protección anti impactos.

Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB, se recomienda el uso de protectores auditivos.

No se debe utilizar este tipo de herramientas en atmósferas explosivas, a menos que estén preparadas para ello.

11. Formación e información

Conforme dispone la Ley 31/1995 de Riesgos Laborales, y en concreto en su Art. 18, Abei Energy garantizará que todos los trabajadores sean informados sobre los riesgos para la seguridad y salud y medidas y actividades de protección y prevención que se adopten en dicho Plan de Seguridad y Salud. Por ello, con independencia de la formación propia que imparta cada empresa; todo trabajador o visitante que acceda nuevo a la obra recibirá una charla de inducción o formación inicial

Así mismo, Abei Energy garantizará, cumpliendo con el art. 19 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, que todos los trabajadores tengan una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, para la realización de los trabajos cada trabajador vaya a desempeñar en su puesto de trabajo.

Todo el personal deberá recibir, al ingresar en la obra y antes de iniciar su cometido en la misma, una formación acerca del trabajo que vaya a realizar, esta formación será la **charla pretarea** donde se muestras los métodos de trabajo y sus riesgos, así como de las medidas de seguridad que, con carácter obligatorio, deberá emplear y de la actitud que deba adoptar en caso de emergencia, en especial en cuanto afecte al tajo a los que vaya a ser adscrito.

Dicha información se repetirá tantas veces como la Dirección Facultativa de las obras y, en su nombre, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, lo considere oportuno y siempre en caso de que el trabajador sea trasladado de un tajo a otro de nueva designación.

El hecho de contratar a trabajadores autónomos como a subcontratistas, no exime a la empresa contratante de los mismos de la obligación de formarlos en el sentido que aquí se trata, pero

tampoco exime a los mismos de la obligación de recibir dicha formación ni de la obligación de exigirla, si no se realizase de forma adecuada.

En concreto, se dotará de formación específica a los trabajadores según el puesto de trabajo y los riesgos inherentes cada uno de los trabajos a desempeñar. Así se establecerá la siguiente política formativa:

11.1. Encargados de Obra:

11.1.1. Formación inicial (8H.):

Conceptos básicos sobre seguridad y salud:

- El trabajo y la salud. Los riesgos profesionales. Factores de riesgo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Deberes y obligaciones básicas en esta materia.

Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos:

- Caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, medios de protección colectiva, equipos de protección individual, etc.
- Medios auxiliares (andamios colgados, modulares, borriquetas, etc.)
- Equipos de trabajo (aparatos elevadores, pequeña maquinaria, etc.).
- Señalización
- Simbología de los productos y materiales utilizados en las obras de construcción

Primeros auxilios y medidas de emergencia:

- Procedimientos generales
- Plan de actuación

Derechos y obligaciones

11.1.2. Formación de nivel básico (60 h):

Riesgos generales y su prevención:

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

- Riesgos ligados al medio ambiente del trabajo.
- La carga del trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Riesgos específicos y su prevención en el sector de la construcción.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
- Organización del trabajo preventivo: 'rutinas básicas'.
- Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Primeros auxilios

Formación segundo ciclo electricidad (6h):

- El contenido formativo específico para electricidad, cuyo módulo tendrá una duración mínima de 6 horas lectivas, se esquematiza de la siguiente forma:

    1. Definición de los trabajos.
        - Centros de transformación.
        - Líneas generales.
        - Instalación provisional de obra.
    2. Técnicas preventivas específicas.
        - Identificación de riesgos.
        - Evaluación de riesgos del puesto (genérica).
        - Medios auxiliares (andamios, escaleras de mano, etc.).
        - Equipos de trabajo y herramientas: Riesgos y medidas preventivas.
        - Manipulación manual de cargas.

- Medios de protección colectiva (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- Equipos de protección individual (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- Materiales y productos (etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases R y S, etc.).
- Primeros auxilios frente al riesgo eléctrico.

11.2. Recursos Preventivos:

11.2.1. Formación inicial (8H.):

Conceptos básicos sobre seguridad y salud:

- El trabajo y la salud. Los riesgos profesionales. Factores de riesgo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Deberes y obligaciones básicas en esta materia.

Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos:

- Caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, medios de protección colectiva, equipos de protección individual, etc.
- Medios auxiliares (andamios colgados, modulares, borriquetas, etc.)
- Equipos de trabajo (aparatos elevadores, pequeña maquinaria, etc.).
- Señalización.
- Simbología de los productos y materiales utilizados en las obras de construcción.

Primeros auxilios y medidas de emergencia:

- Procedimientos generales.
- Plan de actuación.

Derechos y obligaciones.

11.2.2. Formación de nivel básico (60 h):

Riesgos generales y su prevención:

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al medio ambiente del trabajo.
- La carga del trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.

Riesgos específicos y su prevención en el sector de la construcción.

Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos:

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
- Organización del trabajo preventivo: “rutinas básicas”.
- Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Primeros auxilios.

Formación segundo ciclo electricidad (6h):

- El contenido formativo específico para electricidad, cuyo módulo tendrá una duración mínima de 6 horas lectivas, se esquematiza de la siguiente forma:

    1. Definición de los trabajos.
        - Centros de transformación.
        - Líneas generales.
        - Instalación provisional de obra.
    2. Técnicas preventivas específicas.
        - Identificación de riesgos.
        - Evaluación de riesgos del puesto (genérica).

- Medios auxiliares (andamios, escaleras de mano,).
- Equipos de trabajo y herramientas: Riesgos y medidas preventivas.
- Manipulación manual de cargas.
- Medios de protección colectiva (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- Equipos de protección individual (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- Materiales y productos (etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases R y S, etc.
- Primeros auxilios frente al riesgo eléctrico.

11.3. Operarios eléctricos:

11.3.1. Formación inicial (8H.):

Conceptos básicos sobre seguridad y salud:

- El trabajo y la salud. Los riesgos profesionales. Factores de riesgo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Deberes y obligaciones básicas en esta materia.

Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos:

- Caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, medios de protección colectiva, equipos de protección individual, etc.
- Medios auxiliares (andamios colgados, modulares, borriquetas, etc.)
- Equipos de trabajo (aparatos elevadores, pequeña maquinaria, etc.).
- Señalización.
- Simbología de los productos y materiales utilizados en las obras de construcción.

Primeros auxilios y medidas de emergencia:

- Procedimientos generales.

- Plan de actuación.

Derechos y obligaciones.

11.3.2. Formación de nivel básico (60h):

Riesgos generales y su prevención:

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al medio ambiente del trabajo.
- La carga del trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.

Riesgos específicos y su prevención en el sector de la construcción.

Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos:

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
- Organización del trabajo preventivo: “rutinas básicas”.
- Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Primeros auxilios.

Formación segundo ciclo electricidad (6h):

- El contenido formativo específico para electricidad, cuyo módulo tendrá una duración mínima de 6 horas lectivas, se esquematiza de la siguiente forma:

e) Definición de los trabajos.

- Centros de transformación.
- Líneas generales.
- Instalación provisional de obra.

f) Técnicas preventivas específicas.

- Identificación de riesgos.
- Evaluación de riesgos del puesto (genérica).
- Medios auxiliares (andamios, escaleras de mano, etc.)
- Equipos de trabajo y herramientas: Riesgos y medidas preventivas.
- Manipulación manual de cargas.
- Medios de protección colectiva (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- Equipos de protección individual (colocación, usos, obligaciones y mantenimiento).
- Materiales y productos (etiquetado, fichas de datos de seguridad, frases R y S, etc.)
- Primeros auxilios frente al riesgo eléctrico.

11.4. Operarios obra civil:

11.4.1. Formación inicial (8H.):

Conceptos básicos sobre seguridad y salud:

- El trabajo y la salud. Los riesgos profesionales. Factores de riesgo.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Deberes y obligaciones básicas en esta materia.

Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos.

- Caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, medios de protección colectiva, equipos de protección individual, etc.
- Medios auxiliares (andamios colgados, modulares, borriquetas, etc.)
- Equipos de trabajo (aparatos elevadores, pequeña maquinaria, etc.).
- Señalización.
- Simbología de los productos y materiales utilizados en las obras de construcción.

Primeros auxilios y medidas de emergencia.

- Procedimientos generales.
- Plan de actuación.

Derechos y obligaciones.

11.4.2. Formación de nivel básico (60 h):

Riesgos generales y su prevención.

- Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Riesgos ligados al medio ambiente del trabajo.
- La carga del trabajo, la fatiga y la insatisfacción laboral.
- Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.

Riesgos específicos y su prevención en el sector de la construcción.

Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos.

- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.
- Organización del trabajo preventivo: 'rutinas básicas'.
- Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Primeros auxilios.

Formación segundo ciclo albañilería (6h):

El contenido formativo específico para albañilería, cuyo módulo tendrá una duración mínima de 6 horas lectivas, se esquematiza de la siguiente forma:

1.- Definición de los trabajos.

- Fachadas (fábrica de ladrillo y revestimiento de cemento).
- Distribución interior (tabiquería).

- Materiales (cerámicos, cartón-yeso, escayola, etc.).

2.-Técnicas preventivas específicas.

- Identificación de riesgos.
- Evaluación de riesgos del puesto (genérica).
- Medios auxiliares: andamios, plataformas de trabajo.

12. Servicios médicos

12.1. Vigilancia de la Salud

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo y que será repetido en el período de un año.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones

En referencia a la Vigilancia de la Salud, se dispone de un concierto con el **Servicio de Prevención Ajeno Cualtis S.L.U.**, según contratos vigentes.

El personal de obra estará lo suficientemente informado de los diferentes centros médicos, ambulatorios y Mutua Laboral donde deban trasladarse los accidentados para su rápido y efectivo tratamiento.

12.2. Primeros Auxilios Botiquines

- Se dispondrá de un local destinado a primeros auxilios en el campamento de la Obra. Este local dará servicio a todos los trabajadores de la planta y la línea subterránea. El local debe constar de al menos los siguientes materiales: una camilla, un botiquín central equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente y agua potable, además de todos los elementos necesarios para el control de la sanidad en la obra, véase plano de campamento en planto.

- Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

12.2.1. Botiquín

El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de trabajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

Para ello, cada equipo de trabajo deberá de disponer de botiquines portátiles que se guardarán en los vehículos.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia.

El botiquín debe contener según lo especificado en el Real Decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado.

CAPÍTULO III: PRESUPUESTO

1. Presupuesto

Se incluyen en este apartado el desglose de las valoraciones económicas para la obra de LSMT 25kV con una duración estimada de 4 meses meses y una media de 16 trabajadores trabajadores.

Prevención y formación

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	HORAS*HOMBRES/MES	PRECIO UNIDAD	DURACIÓN ESTIMADA (meses)	COSTE (€)
1	Asistencia técnica, inspecciones, informes…	1	5000	4	20.000
TOTAL					**20.000**

Servicio médico

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	HORAS*HOMBRES/MES	PRECIO UNIDAD	DURACIÓN ESTIMADA (meses)	COSTE (€)
1	Reconocimiento medico	10	50	4	2000,0
TOTAL					**2000,0**

Protecciones colectivas

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD	COSTE (€)
1	Cerramientos/vallas de obra	1	6.700,00	6700
2	Barandillas	10	42	420
3	Señalización zona de trabajo	10	18	180

4	Cintas de balizamiento	10	13	130
5	Chapa protección huecos	10	45	450
6	Protección ferralla (setas plástico)	500	0,25	125
7	Extintores portátiles	10	200	2000
TOTAL				**10.005**

Protecciones individuales

N° DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	N° DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACIÓN ESTIMADA (año/fraccion)	COSTE (€)
1	Casco seguridad	1	6,4	40	0,5	128
2	Gafas contra impactos	1	28	40	0,5	560
3	Gafas ambientes pulvígenos	1	28	40	0,5	560
4	Gafas soldadura autógena	1	28	40	0,5	560
5	Guantes de trabajo	12	6	40	0,5	1440
6	Guantes de goma	3	6	40	0,5	360
7	Guantes aislantes	1	50	40	0,5	1000
8	Pantalla arco eléctrico	1	25	40	0,5	500
9	Mascarilla ambientes pulvígenos	6	3	40	0,5	360
10	Protecciones auditivas	2	10	40	0,5	400

11	Manguitos soldador	1	50	40	0,5	1000
12	Mandil soldador	1	30	40	0,5	600
13	Polainas soldador	1	20	40	0,5	400
14	Cinturón banda ancha cuero	1	22	40	0,5	440
15	Arnés seguridad	1	48	40	0,5	960
16	Dispositivos anticaídas	1	135	40	0,5	2700
17	Botas de seguridad	1	45	40	0,5	900
18	Botas de goma	1	32	40	0,5	640
19	Traje impermeable	1	50	40	0,5	1000
20	Chaleco reflectante	1	30	40	0,5	600
TOTAL						15,108

Instalaciones de higiene y primeros auxilios

Nº DE ORDEN	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNIDAD	DURACIÓN ESTIMADA (Meses)	COSTE (€)
1	Mes alquiler caseta prefabricada oficina	850	4	3400
2	Mes alquiler caseta prefabricada aseos y vestuarios	750	4	3000
3	Botiquín sanitario de obra	250		250
TOTAL				**6650.0**

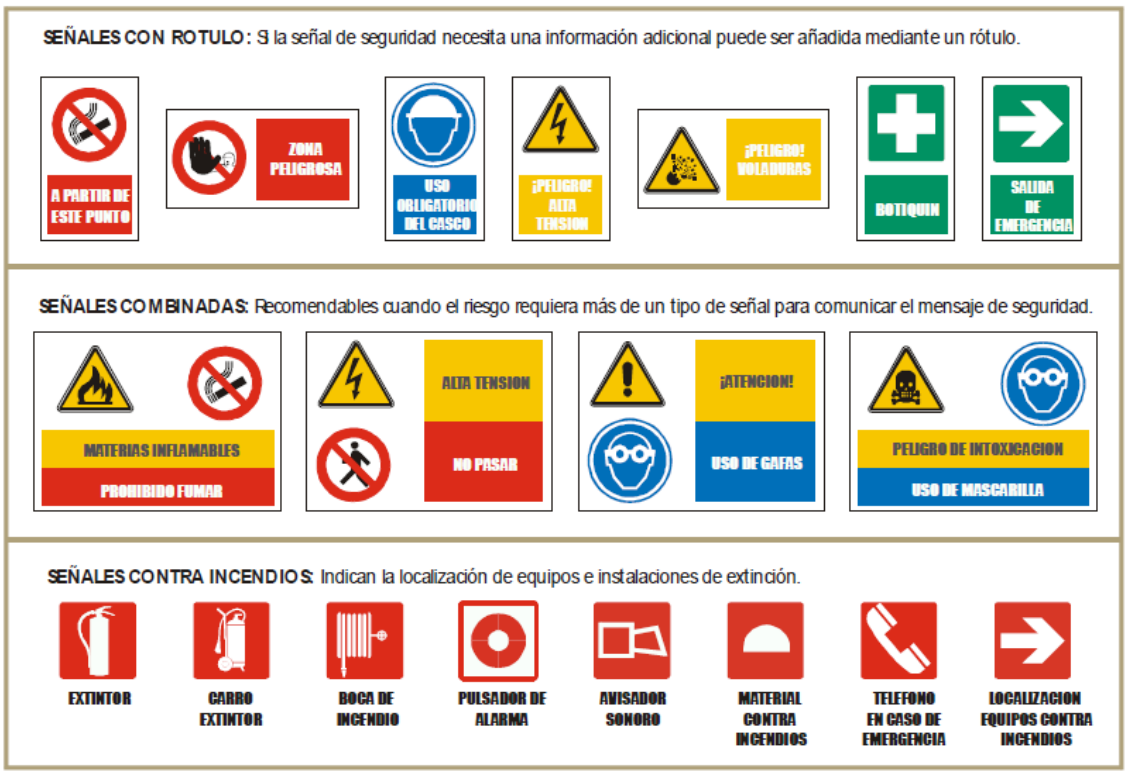
Resumen del estudio de seguridad y salud

DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL
Prevención y formación	**20.000**
Servicio médico	**2000,0€**
Protecciones colectivas	**10.005€**
Protecciones individuales	**15,108 €**
Instalaciones de higiene y primeros auxilios	**6650,0 €**
TOTAL	**53,763 €**

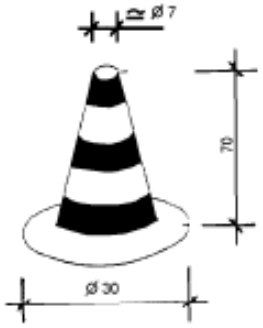
Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud a la referida cantidad de 53,763 €. EUROS.

Apéndice I. FICHAS DE SEGURIDAD

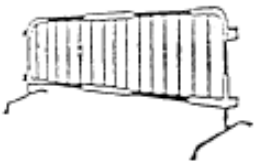
Como información adicional, se adjuntan una serie de fichas de seguridad.







CONO BALIZAMIENTO



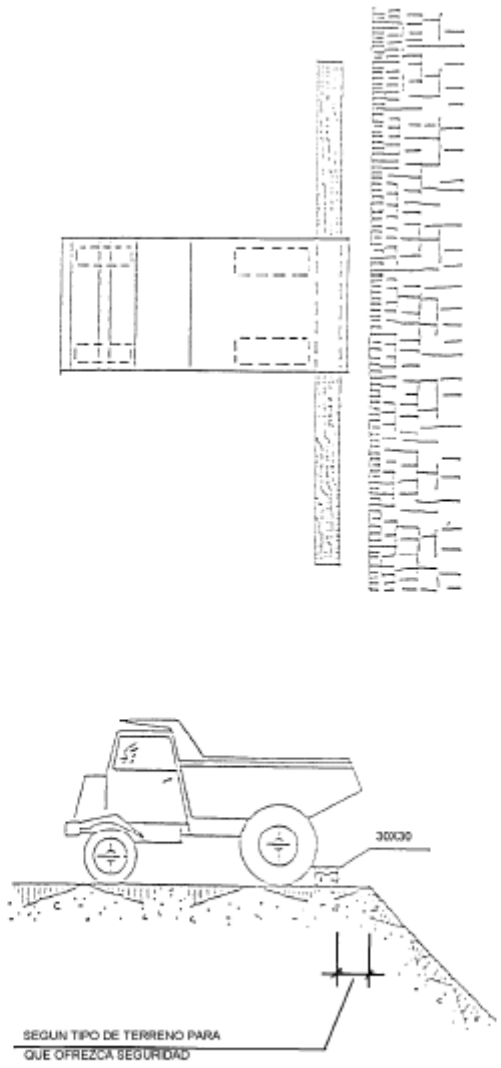
VALLAS DESVIO TRAFICO



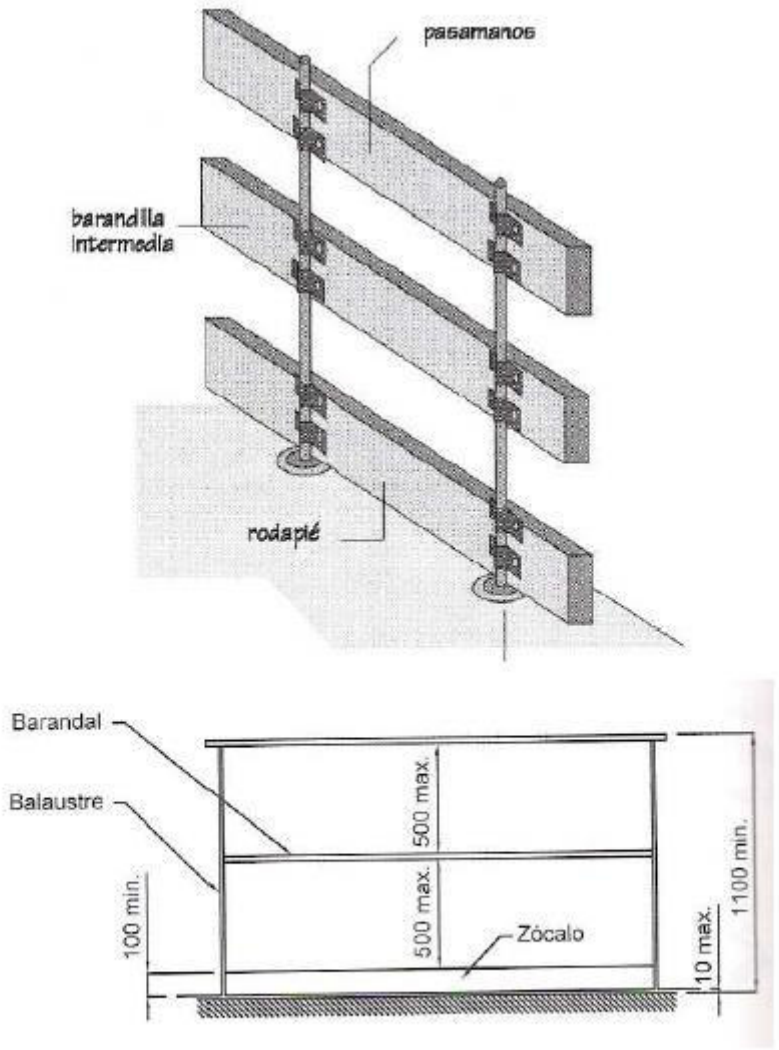
CINTA BALIZAMIENTO



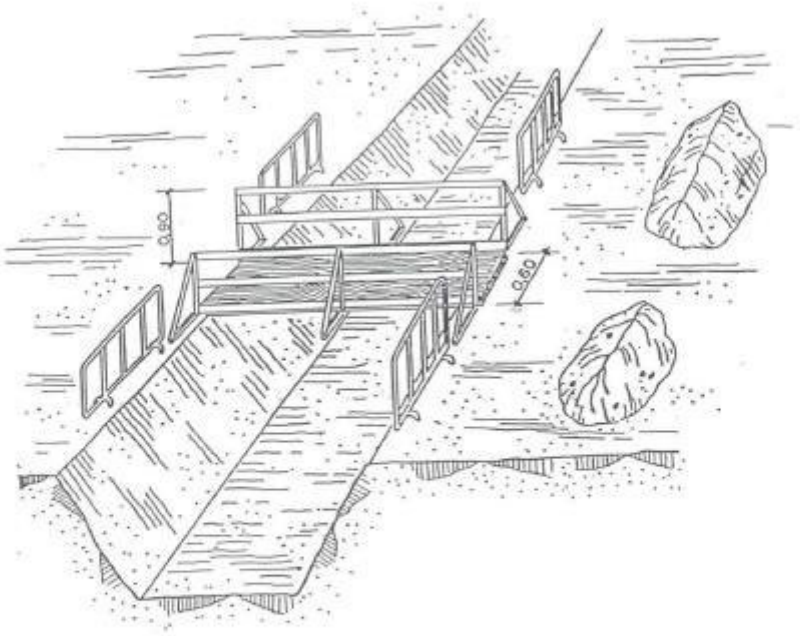
CORDON BALIZAMIENTO



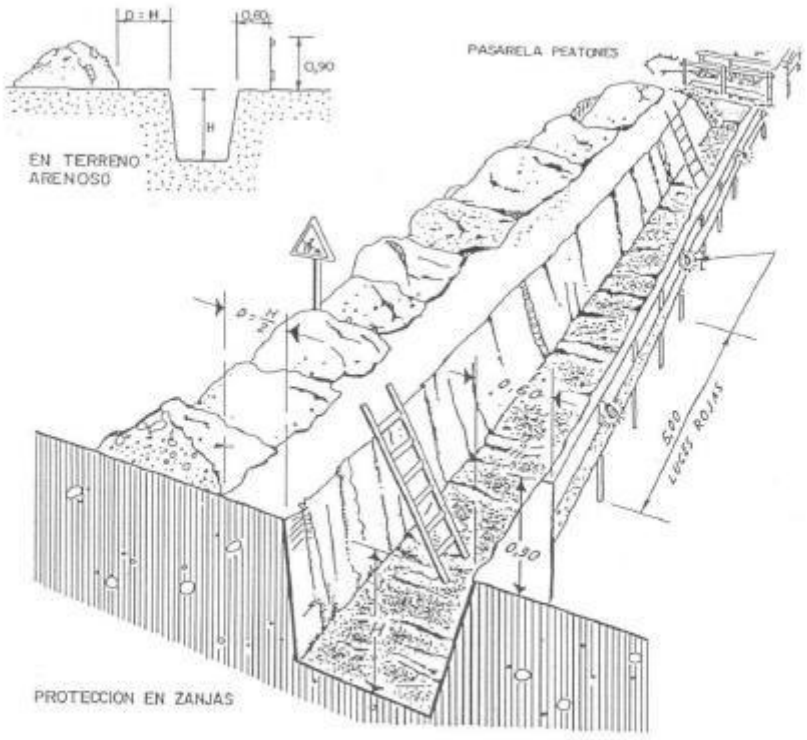
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



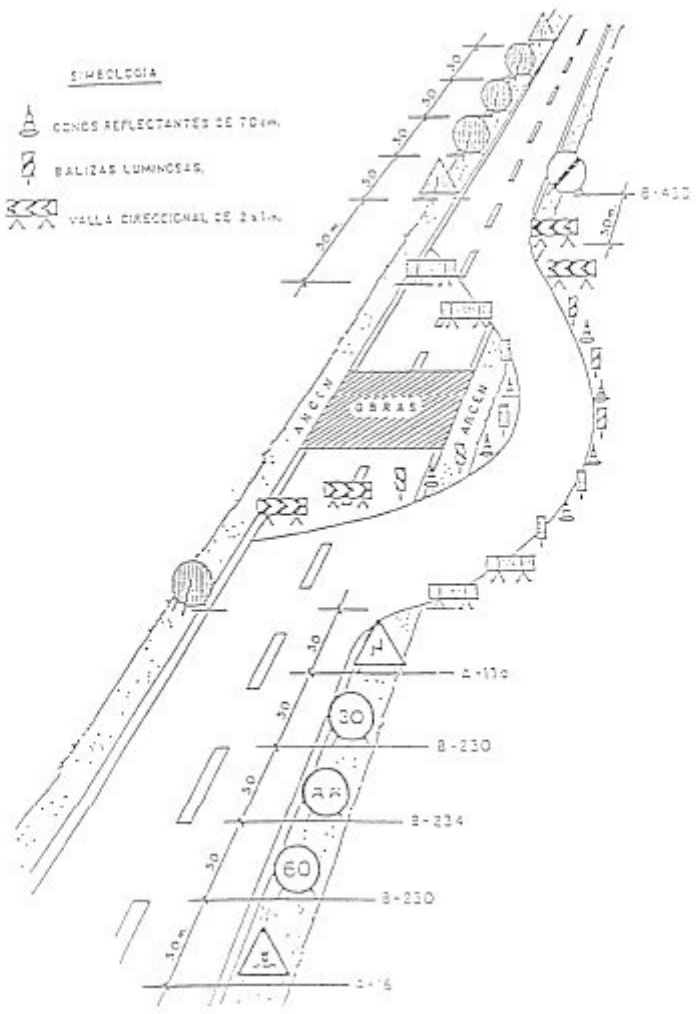
BARANDILLA DE PROTECCIÓN



PROTECCIÓN EN ZANJAS I

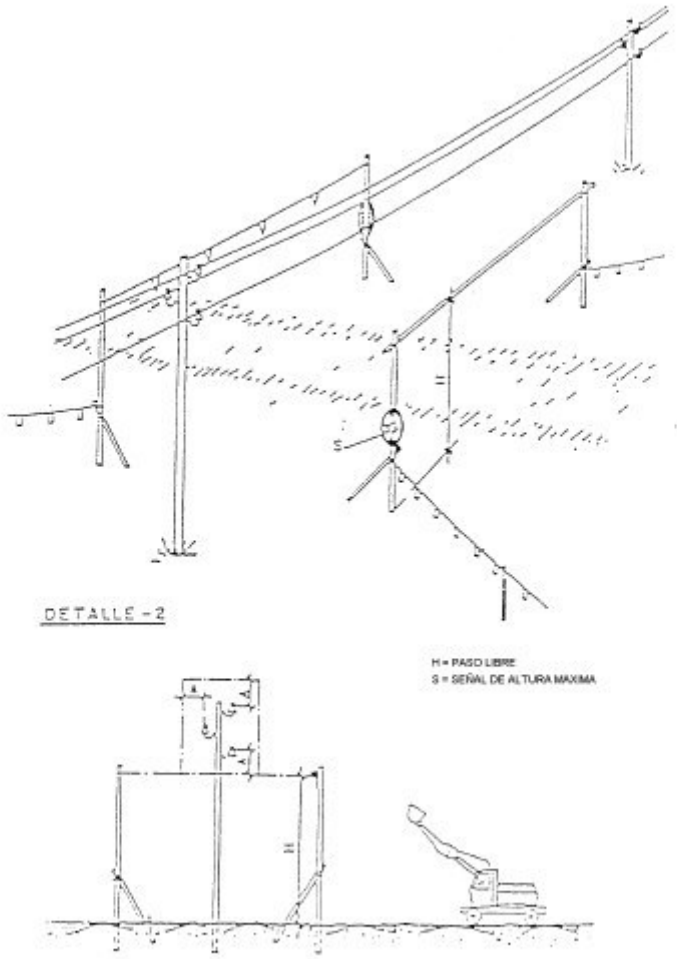


PROTECCIÓN EN ZANJAS II

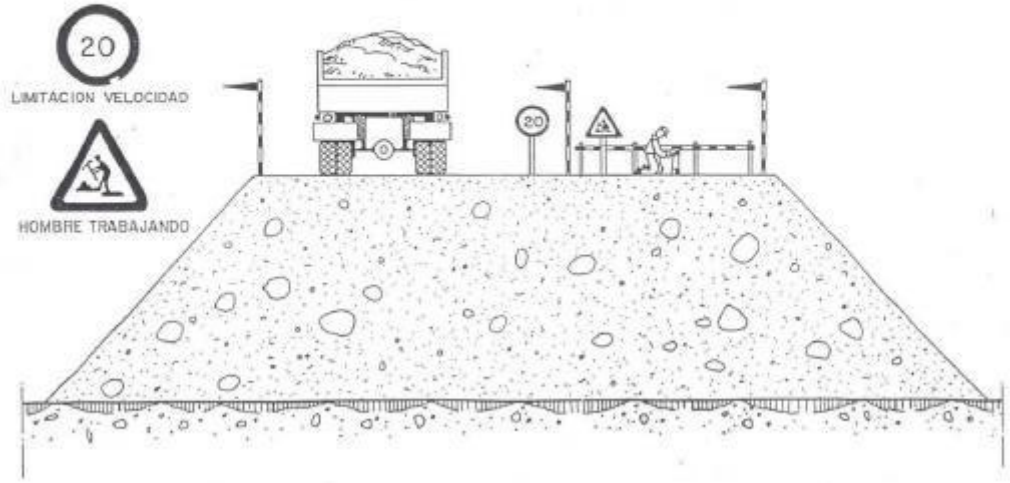


BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



TERRAPLENES Y RELLENOS

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



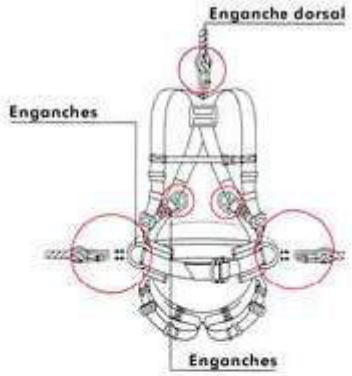
6 Bajar la carga



CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I



CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II

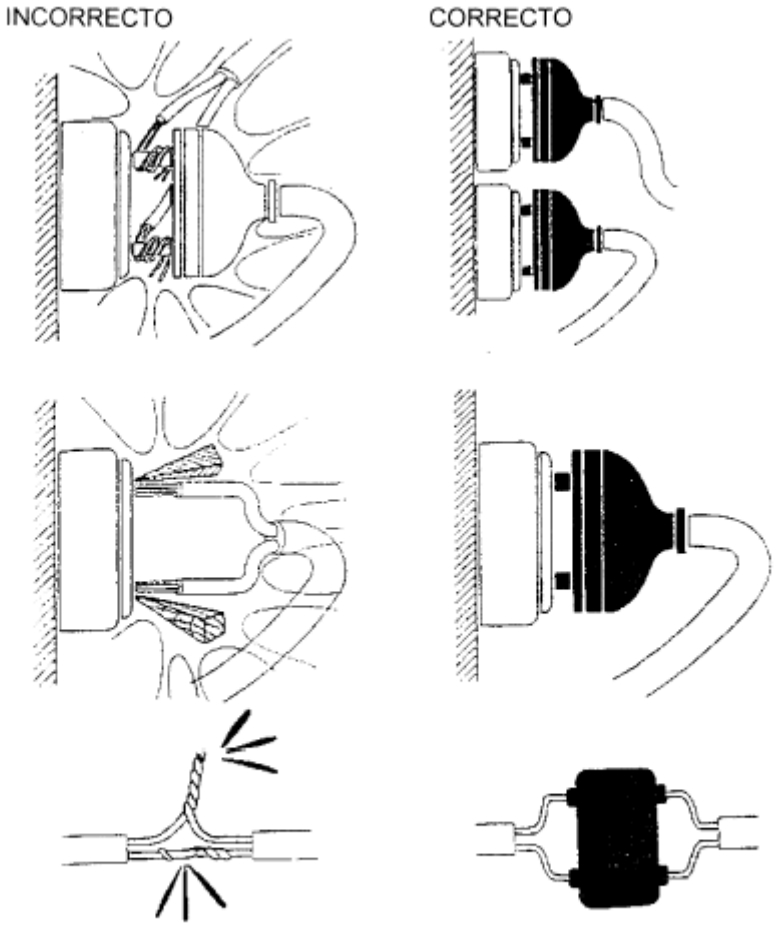




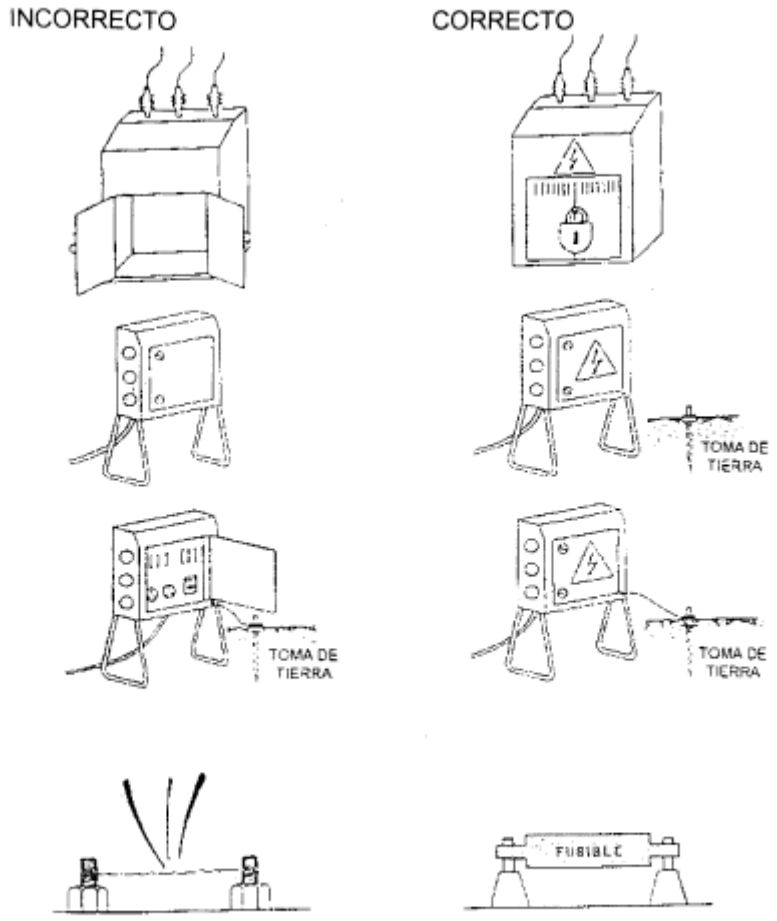




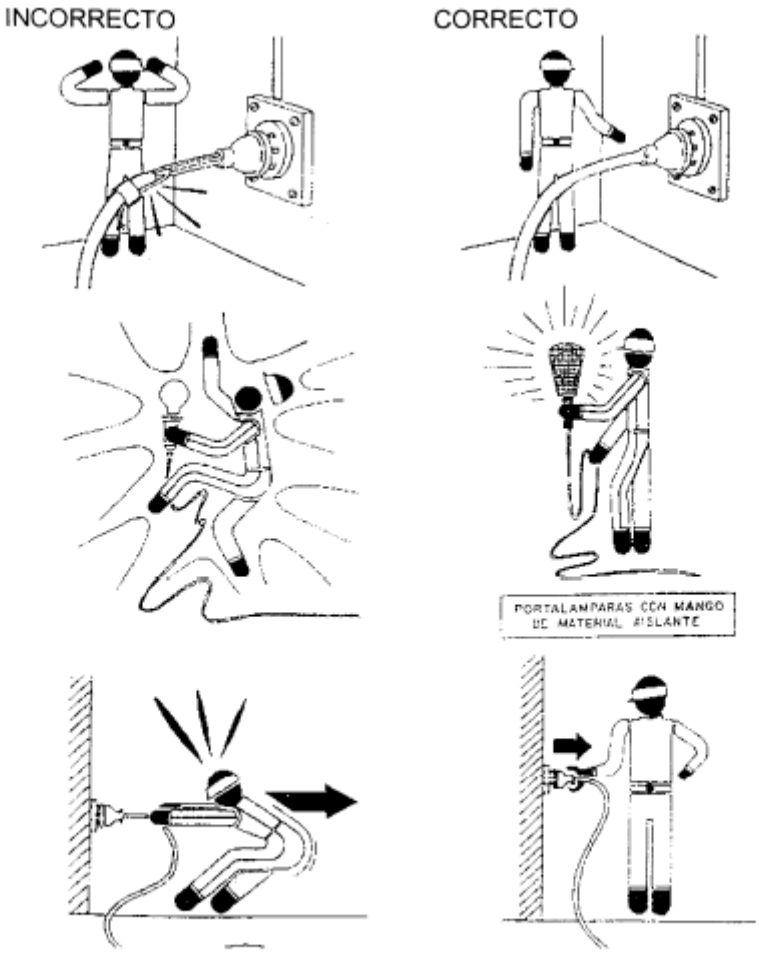
EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA



RIESGOS ELÉCTRICOS I



RIESGOS ELÉCTRICOS II

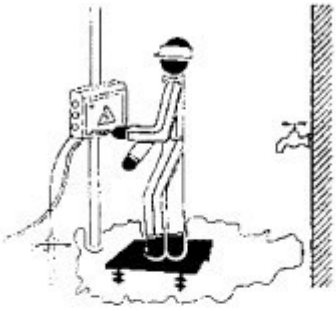


RIESGOS ELÉCTRICOS III

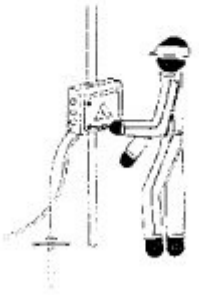
INCORRECTO



CORRECTO



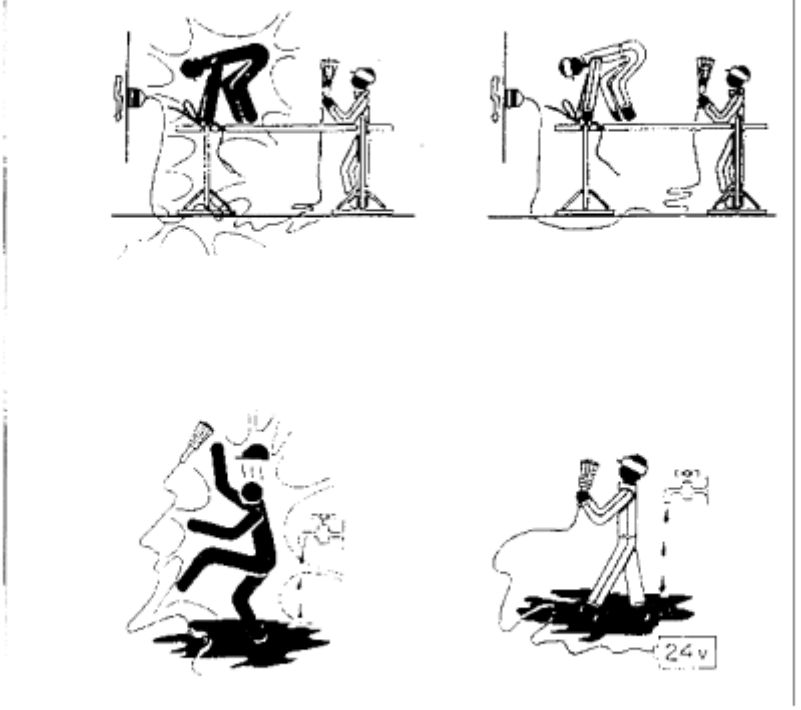




RIESGOS ELÉCTRICOS IV

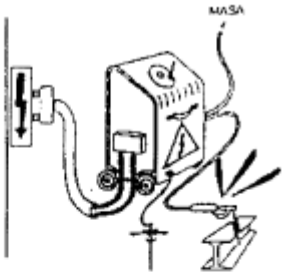
INCORRECTO

CORRECTO

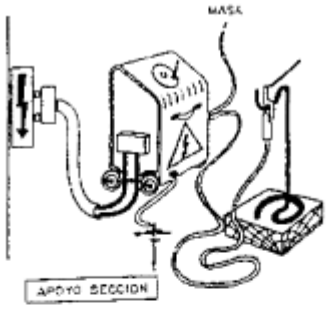


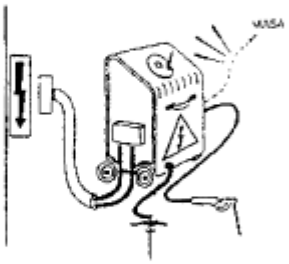
RIESGOS ELÉCTRICOS V

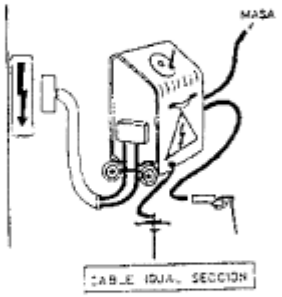
INCORRECTO

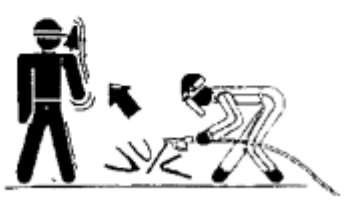


CORRECTO



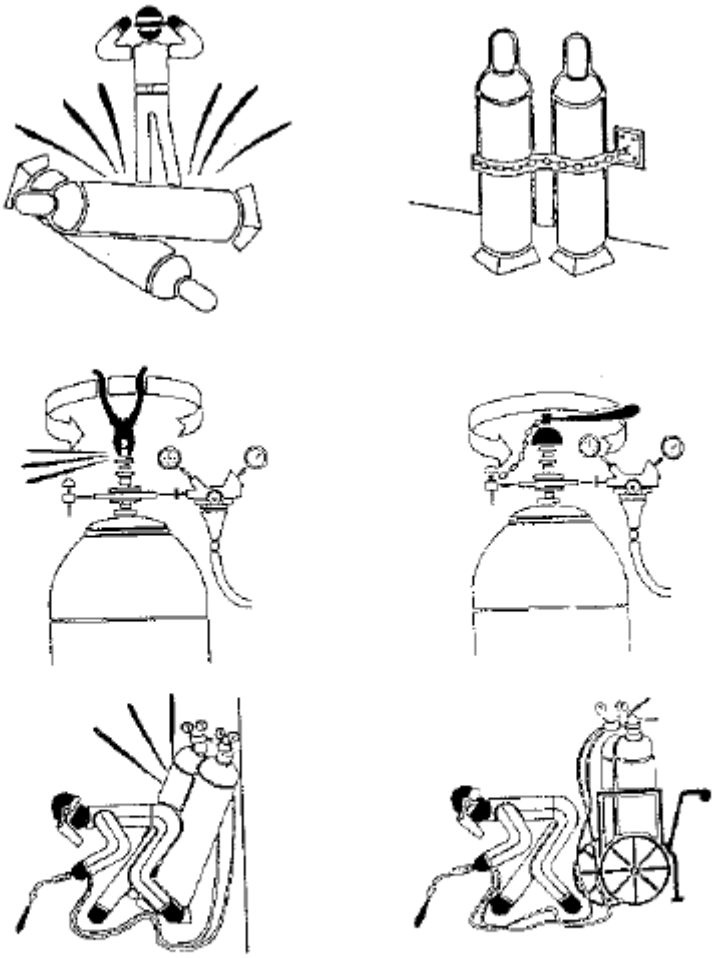




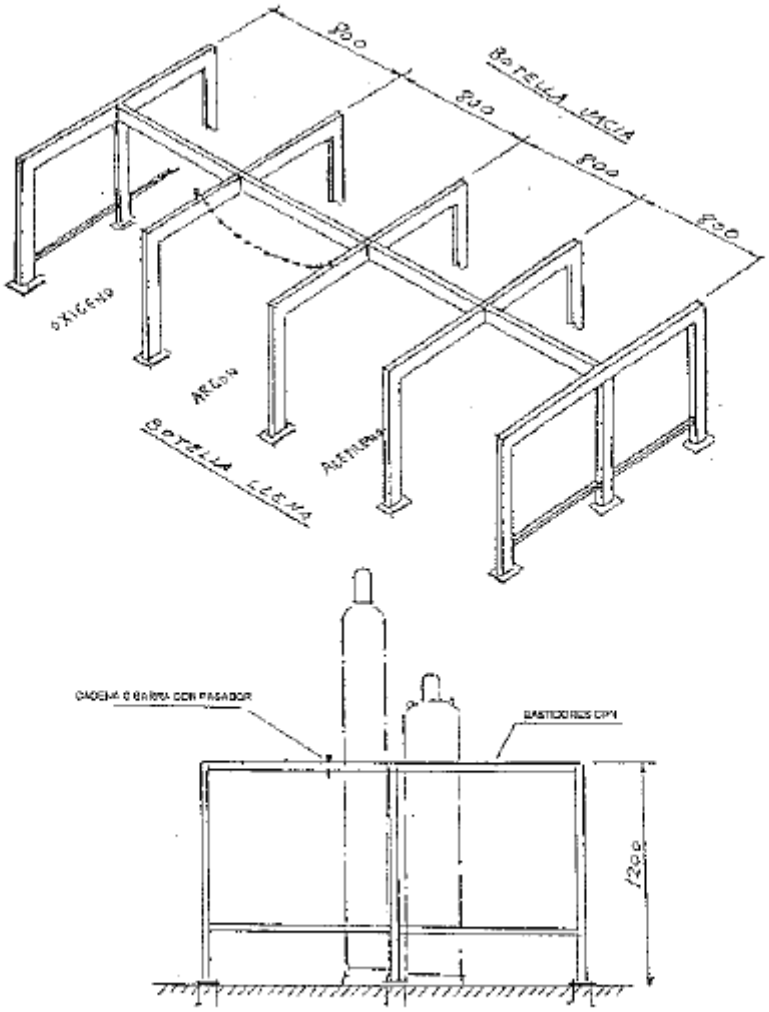




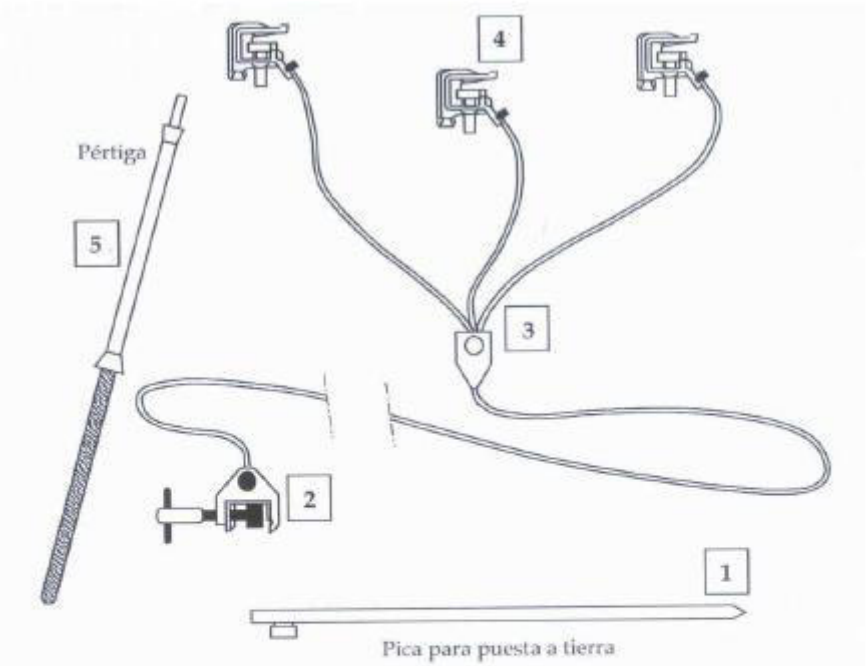
TRABAJOS DE SOLDADURA



MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS I



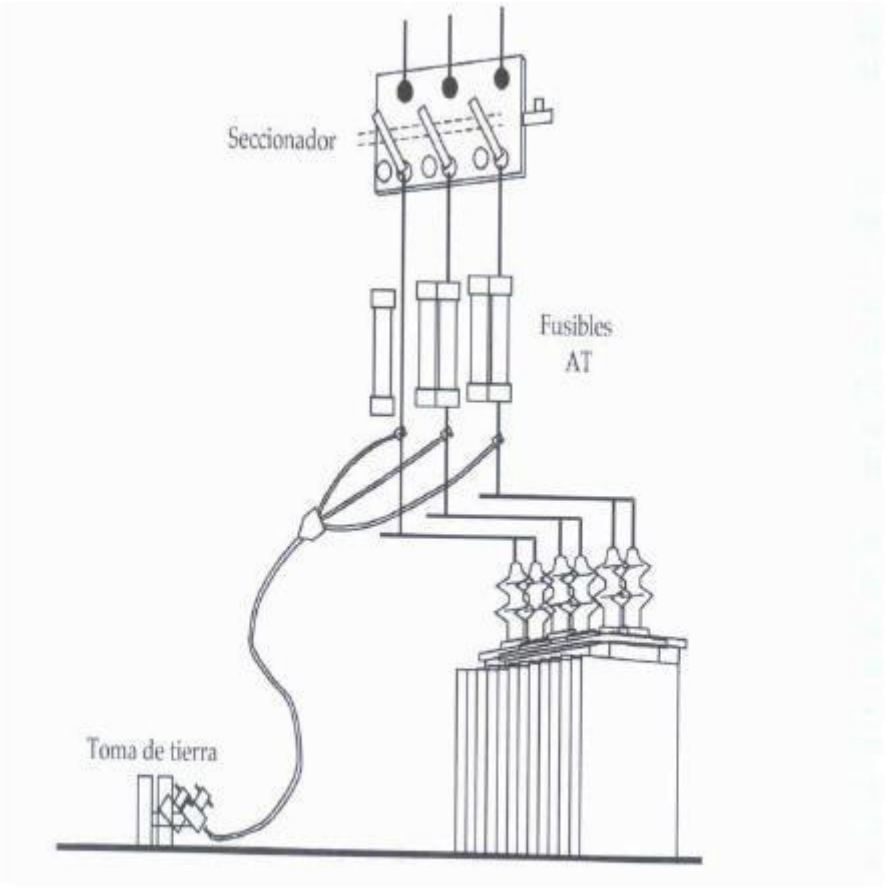
MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS II



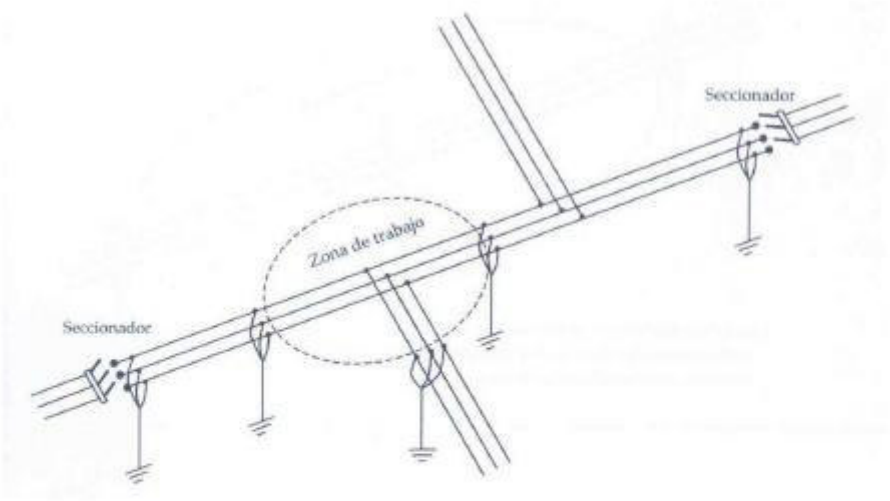
ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal

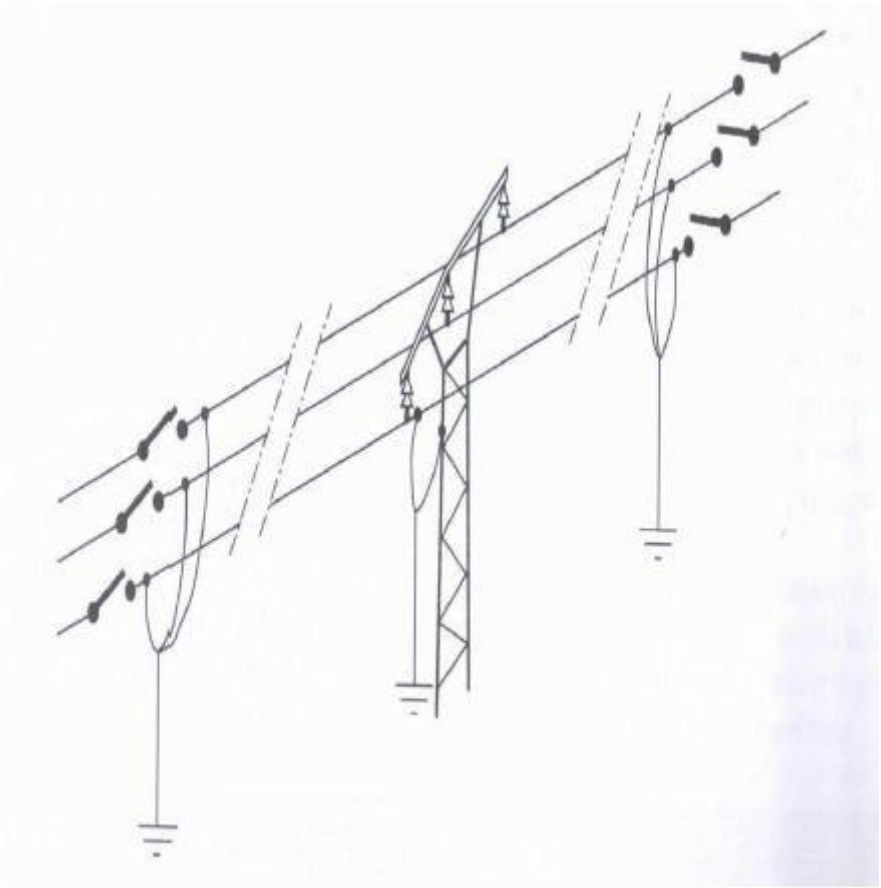
CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTÁTILES



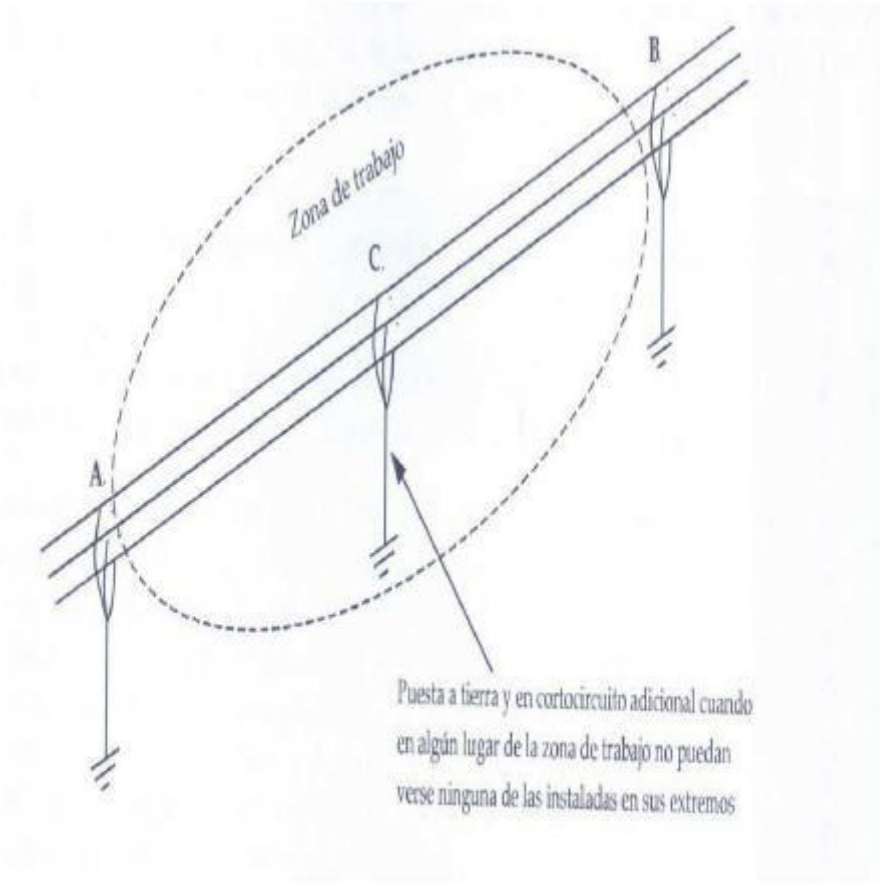
CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO I



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO II



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO III

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismo depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
De 12 a 20	4	6 diámetros
De 20 a 25	5	6 diámetros
De 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta:

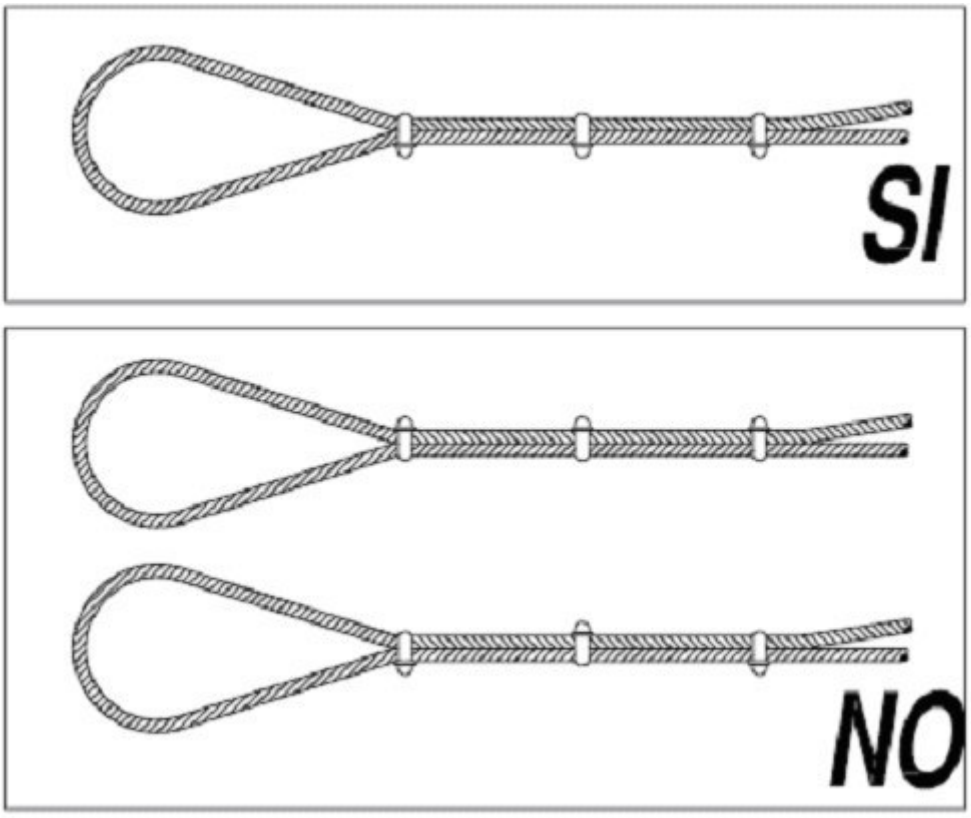
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

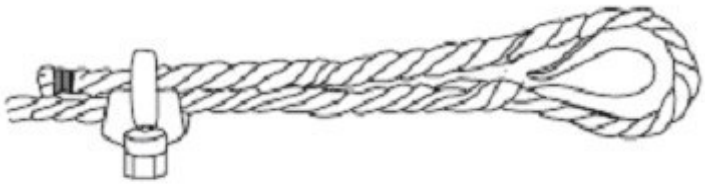
Forma correcta de construcción de un Gaza:



COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS

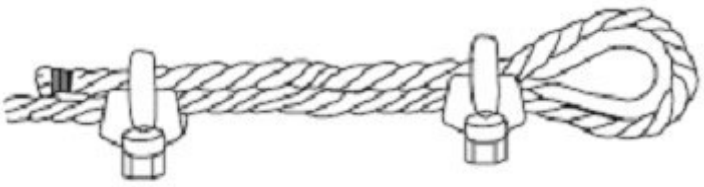
(Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA: Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia de los extremos del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

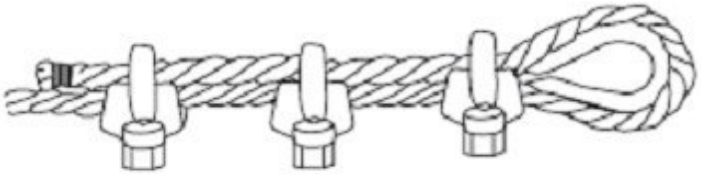
SEGUNDA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA: Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.

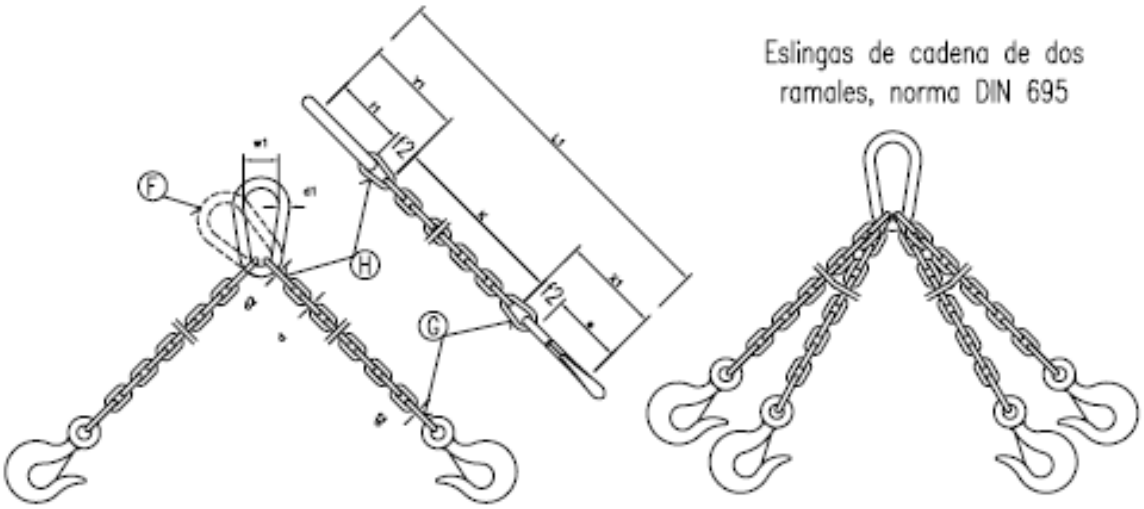
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO

TERCERA OPERACIÓN



APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS: Se colocarán distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.

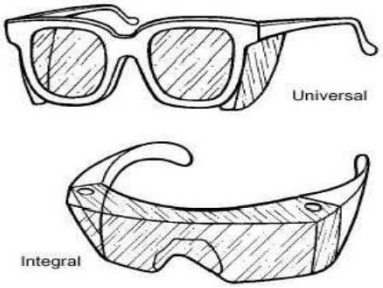
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.



Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695

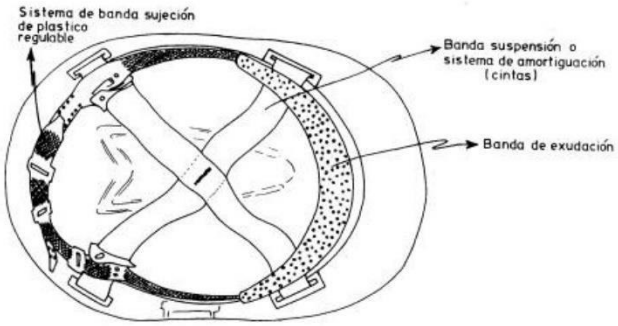
CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL			X_1	Y_1	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		∝ = 45°	∝ = 90°	∝ = 120°									
Espesor nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.





GAFAS DE PROTECCIÓN

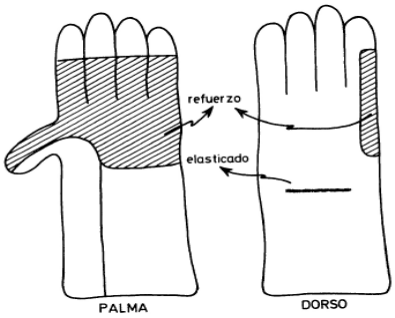




CASCO DE SEGURIDAD

PANTALLA DE PROTECCIÓN





CALZADO DE SEGURIDAD

GUANTES DE PROTECCION



CHALECO REFLECTANTE

SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACÓN MECÁNICA DE CARGAS		
SIGNIFICADO	**DESCRIPCION**	**ILUSTRACION**
Comienzo Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un circulo.	
Bajar	El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior describiendo lentamente un circulo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.	
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace	

SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACÓN MECÁNICA DE CARGAS		
SIGNIFICADO	**DESCRIPCION**	**ILUSTRACION**
	pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

Proyecto técnico administrativo para la solicitud de Autorización Administrativa de Construcción

Línea De Evacuación 25 kV BESS STAND ALONE LA SELVA

Término municipal: La Selva del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

Diciembre 2024 - Ed00

Anexo 6: Pliego de condiciones técnicas

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	T.B.N	G.P.C.	JA.V.F.	12/2024

Contenido

1 OBJETO 4

2 DISPOSICIONES GENERALES 5

3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 6

3.1 Datos de la Obra 7

3.2 Replanteo de la obra 7

3.3 Mejoras y variaciones del Proyecto 7

3.4 Recepción del material 8

3.5 Organización 8

3.6 Ejecución de las obras 8

3.7 Subcontratación de las obras 9

3.8 Plazo de ejecución 9

3.9 Recepción provisional 10

3.10 Periodos de garantía 10

3.11 Recepción definitiva 11

3.12 Pago de obras 11

4 CONDICIONES TECNICAS DE LA EJECUCCIÓN EN EL TRAMO SUBTERRÁNEO 12

4.1 Apertura de zanjas 12

4.2 Cable directamente enterrado 12

4.3 Cable bajo tubo hormigonado 13

4.4 Cruzamiento 13

4.5 Tendido de cables 15

4.6 Protección mecánica 16

4.7 Señalización 17

4.8 Cierre de zanjas 17

4.9 Materiales 17

1 OBJETO

Este pliego de condiciones determina los requisitos a que se deben ajustar la ejecución de las instalaciones para la evacuación de energía eléctrica, cuyas características técnicas estarán especificadas en el presente pliego y correspondiente proyecto.

2 DISPOSICIONES GENERALES

La obra deberá ajustarse a la descripción realizada en la Memoria, Planos y Presupuesto del presente proyecto.

Las calidades de los materiales deberán respetar las especificaciones mínimas.

El director técnico de la obra será la única persona capacitada para juzgar, en caso de duda y omisiones del proyecto. Lo mismo que en caso de variación de parte o del total de la obra, si no estuviese bien realizada.

El contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

En particular deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE24042 "Contratación de Obras, Condiciones Generales", siempre que no modifiquen el presente Pliego de Condiciones.

El contratista deberá estar clasificado, según el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el grupo, subgrupo y categoría correspondientes al proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1 Datos de la Obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la Obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, ni adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

3.2 Replanteo de la obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado un Acta, en la que constarán, muy bien los datos entregados, firmados por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán por cuenta del Contratista.

3.3 Mejoras y variaciones del Proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito, por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.4 Recepción del material

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

3.5 Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

3.6 Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto, como en las Condiciones Técnicas especificadas.

El Contratista no podrá utilizar, en los trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

3.7 Subcontratación de las obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) A que se de conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones economicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

b) A que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones con respecto al Contratante.

3.8 Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

3.9 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose las Actas que correspondan en las que se harán constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso.

Dichas Actas serán firmadas por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución.

Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista.

Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.10 Periodos de garantía

El periodo de garantía será señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

3.11 Recepción definitiva

Al terminar el Plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

3.12 Pago de obras

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran.

La relación valorada que figure en las certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, y con la ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documento provisional a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por las certificaciones siguientes

4 CONDICIONES TECNICAS DE LA EJECUCCIÓN EN EL TRAMO SUBTERRÁNEO

4.1 Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm, entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras a la zanja.

Se deberán tomar todas las preocupaciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios, garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

4.2 Cable directamente enterrado

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor de 95 mm, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 100 mm, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta

protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 800 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Además, se colocarán hitos de señalización cada 50 metros, de longitud mínima 60 centímetros, de los cuales al menos 30 cm deben sobresalir y donde se encuentre escrita, mediante pintura indeleble, la leyenda: Peligro, cables eléctricos.

4.3 Cable bajo tubo hormigonado

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Además, se colocarán hitos de señalización cada 50 metros, de longitud mínima 60 centímetros, de los cuales al menos 30 cm deben sobresalir y donde se encuentre escrita, mediante pintura indeleble, la leyenda: Peligro, cables eléctricos.

4.4 Cruzamiento

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima será de 0,30 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de conducción metálica no debe ser inferior a 0,30m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm, de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferiores a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m, de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gaseoductos
- 0,30 m para otras conducciones

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m, en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm.; dicho mínimo se reduce a 1 m, en el caso en que el tramo de conducción interesado este contenida una protección de no más de 100 m.
- 1 m, en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m, de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificar exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión

del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí.

En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en 10 indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección a 0,50 m, en cables interurbanos o a 0,30 m, en cables urbanos.

Se pueden admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m, a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm, de espesor como mínimo, protegido contra la erosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50m, respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismos con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m, medida sobre la proyección horizontal.

4.5 Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran tensión, hagan bucles, etc, y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm, de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar los cables en su tendido.

Si las pendientes del terreno son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

4.6 Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deberán estar protegidas contra posibles averías por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se hormigonará todos los tubos en todo lo ancho de la zanja.

4.7 Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención colocada como mínimo a 0,20 m, por encima del hormigón. Cuando los cables o conjunto de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

4.8 Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse a los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación, y por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

4.9 Materiales

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo a las normas UNE correspondientes.

Madrid, diciembre 2024.

Jose Antonio Valle Fernández

Ingeniero Industrial

Nº Colegiado: 3086

Proyecto técnico administrativo para la autorización administrativa de construcción

Línea de evacuación 25kV Stand AloneBESS STAND ALONE LA SELVA

Término municipal: La Selva del Camp

Provincia: Tarragona

Comunidad Autónoma: Cataluña

Diciembre 2024 - Ed00

Anexo 7: Plan de Desmantelamiento

Versión	Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha
00	T.B.N	G.P.C.	J.A.V.F.	12/2024

Contenido

1 OBJETO 4

2 PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 5

2.1 Viales de acceso 6

2.2 Retirada de cableado subterráneo y restauración de zanjas 6

2.3 Trabajos de desmantelamiento y restauración 7

2.3.1 Fase de desmontaje 7

2.3.2 Fase de restauración 7

3 VALORACIÓN ECONÓMICA 8

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir las actividades de desmantelamiento de la línea de evacuación de 25 kV de la planta de almacenamiento Stand Alone BESS 4,99 MW de potencia instalada, una vez finalizada su vida útil.

2 PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de una línea de evacuación de una planta stand alone de almacenamiento una vez concluida su vida útil, es la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

2.1 Retirada de cableado subterráneo y restauración de zanjas

Una vez concluida la explotación de la planta se tratará de retirar todo el cableado de la planta y de la línea de Media Tensión. Para el caso de los cables soterrados, especialmente el de la línea de media tensión que permitía evacuar la energía generada por la misma, se abrirán las zanjas, se extraerán los tendidos eléctricos de las mismas y a continuación se rellenarán con tierras de relleno. También se retirarán todas las arquetas existentes en el emplazamiento.

En el caso de que la extracción de la red de media tensión pueda alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la capa superficial de los tendidos, se propone que los tendidos inutilizados permanezcan soterrados.

2.2 Trabajos de desmantelamiento y restauración

Una vez concluida la explotación de la planta fotovoltaica se realizarán los trabajos de desmantelamiento y restauración que se indican a continuación.

2.2.1 Fase de desmontaje

- Retirada del cableado: comprende la desconexión y retirada de todo el cableado que conecta la planta con la subestación para proceder a su reciclaje en una planta de tratamiento.
- Desmontaje de las cajas de empalme: se procederá al desmontaje o demolición de todas las cajas de empalme que componen la línea
- Desmontaje de los edificios existentes de centro de medida: se procederá a demoler dicho edificio y tratar los residuos en una planta de tratamiento.

2.2.2 Fase de restauración

Tras el desmontaje de los componentes de la planta, se procederá a la restauración de la parcela donde se ubica la planta.

La superficie afectada a restaurar comprende las siguientes áreas:

- Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo
- Edificio de punto de medida

Los pasos que comprende la fase de restauración son los que se describen a continuación:

- Remodelación del terreno: se rellenarán huecos y eliminarán ángulos con terreno vegetal.
- Descompactación del terreno: con la descompactación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.
- En su caso, aporte de tierra vegetal: procedente de los montículos creados en la fase de construcción. Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. La tierra vegetal acopiada se extenderá en las zonas que fueron desprovistas de ella durante la fase de obra. El espesor de la capa de tierra vegetal será variable según las necesidades concretas del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra vegetal.

3 VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se muestra el presupuesto del plan de desmantelamiento de las instalaciones, para ello se han calculado los siguientes costes unitarios:

COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
01.01	Desinstalado de la red de eléctrica enterrada, con recuperación de elementos, tubos, cajas, etc. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza. Retirada del terreno natural para su posterior uso en el relleno de la zanja.	PA	7.881	1,50 €	11.822 €
01.02	Demolición de edificio. Incluyendo la desconexión de los servicios, desmontaje y demolición selectiva. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza.	Ud	3	50 €	150 €
01.03	Desmontaje de aparamenta y equipos de la subestación, celdas, transformadores, cuadros, cableado interior, etc. Retirada de residuos y acopio para posterior transporte a gestor de residuos autorizado según su naturaleza.	PA	1	150 €	150 €
	TOTAL, RESTAURACIÓN Y VEGETACIÓN				**12.122€**
	TOTAL (21% IVA)				**14.667€**

El presupuesto final del Plan de Desmantelamiento del proyecto de línea de evacuación asciende a la cantidad de **DOCE MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS SIN IVA**

Madrid, diciembre de 2024

José Antonio Valle Fernández

Ingeniero Industrial

N.º colegiado: 3086

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

ÍNDICE

1 DATOS BÁSICOS 3
1.1 Síntesis de la actuación 3
1.2 Promotor 4
1.3 Base legal 4
1.4 Situación 6
1.5 Ámbito de actuación 6
1.6 Acceso 8
1.7 Superficie transformada 8
1.8 Coordenadas 9
2 PLANEAMIENTO VIGENTE E INSTRUMENTOS DE PAISAJE 10
2.1 Legislación urbanística de Cataluña 10
2.2 Planeamiento territorial 14
2.3 Planeamiento municipal 20
2.4 Catálogos de paisaje 24
2.4.1 Catálogo del paisaje del Camp de Tarragona 26
3 PAISAJE A ESCALA TERRITORIAL 30
3.1 Evolución histórica del paisaje 31
3.2 Dinámica actual del paisaje 32
3.3 Componentes 33
3.4 Valores en el paisaje 34
3.5 Principales rutas y puntos de observación del paisaje 36
3.6 Riesgos e impactos 37
3.7 Amenazas y oportunidades 38
4 PAISAJE DEL LUGAR Y DEL PROYECTO 40
4.1 Descripción del emplazamiento y visibilidad 40
4.2 Programa y requisitos del proyecto 44
4.3 Visión integral del proyecto 49

4.4 Análisis sistemático de las transformaciones 53
4.5 Valoración global de los cambios inducidos en el proyecto 59
5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 61
5.1 Consideraciones previas 61
5.2 Alternativas planteadas 64
5.3 Impactos de las alternativas 75
5.4 Evaluación de las diferentes alternativas 75
6 ESTRATEGIAS, CRITERIOS Y MEDIDAS DE INTEGRACIÓN 77
6.1 Estrategias 78
6.2 Criterios 79
6.3 Medidas preventivas y correctoras 79
6.4 Medidas de integración paisajística 81
7 CONCLUSIONES 82
8 EQUIPO REDACTOR 83

ANEXOS

- I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- II: SIMULACIONES FOTOGRÁFICAS
- III: PLAN DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA, RESTAURACIÓN Y DESMANTELAMIENTO

1 DATOS BÁSICOS

1.1 Síntesis de la actuación

La empresa ABDA ENERGÍA, S.L., tiene por objeto la instalación de la planta BESS Stand Alone La Selva, un sistema de almacenamiento de energía autónomo por baterías, así como la infraestructura necesaria para llevar a cabo su conexión con el centro de protección y medida ubicado en el interior de la instalación de almacenamiento. La instalación se situará en el término municipal de La Selva del Camp, provincia de Tarragona, Cataluña.

El sistema propuesto dispone de una capacidad de almacenamiento de energía de 20,06 MWh con una potencia de 4,99 MW que permite una autonomía de 4 horas.

La planta evacuará la energía generada a través de una línea subterránea de media tensión a 25 kV hasta la SET LA SELVA 25 kV.

El presente proyecto contempla las instalaciones de la planta BESS Stand Alone La Selva, las cuales se describen a continuación:

- Sistema de almacenamiento Stand Alone de 20,06 MWh, con una potencia de 4,99 MW y una autonomía de 4 horas.
- Centro de Protección y Medida.
- Línea subterránea de media tensión a 25 kV entre el Centro de Protección y Medida y la subestación SE La Selva 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.
- Viales de acceso, caminos interiores, cerramiento perimetral, etc.

En la ejecución de las obras se cumplirán cuántas condiciones técnicas impongan los Organismos afectados.

Este documento se presenta con la finalidad de dar cumplimiento a lo que establece el Decreto 64/2014 del 13 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento sobre protección de la legalidad urbanística, y en concreto, en su artículo 50, en el cual se indica que los proyectos de actuación específica tienen que incluir entre sus documentos una Memoria

justificativa de la actuación, su finalidad y su adecuación a los requisitos exigidos por la Ley de urbanismo y el Reglamento que la desarrolla y a las determinaciones del planeamiento territorial, sectorial y urbanístico aplicables, con el grado de precisión necesario que permita apreciar esta adecuación.

1.2 Promotor

El promotor del presente documento es:

ABDA ENERGÍA, S.L.

CIF: B-10559664

Con domicilio social en Gran Via de les Corts Catalanes, 637, Planta Principal, puerta 1, 08010, Barcelona.

1.3 Base legal

El presente Estudio de Impacto e Integración Paisajística se desarrolla conforme a lo dispuesto en la legislación sobre protección del paisaje y el territorio, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación autonómica de aplicación directa:

- Ley 8/2005, de 8 de junio, de protección, gestión y ordenación del paisaje.
- Decreto 343/2006, de 19 de septiembre, que desarrolla la Ley 8/2005, de protección, gestión y ordenación del paisaje.
- Decreto legislativo 1/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo.
- Ley 3/2012, de 22 de febrero, de modificación del texto refundido de la Ley de urbanismo, aprobado por el Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto.
- Decreto 64/2014, de 13 de mayo, por el que se aprueba el reglamento sobre protección de la legalidad urbanística.

El Decreto 343/2006, de 19 de septiembre, que desarrolla la Ley 8/2005, de protección, gestión y ordenación del paisaje de Cataluña, regula la obligatoriedad y el contenido de

los estudios de impacto e integración paisajística. Establece que se trata de un documento técnico destinado a considerar las consecuencias que tiene sobre el paisaje la ejecución de actuaciones, proyectos de obras o actividades y a exponer los criterios adoptados para su integración.

En el artículo 21 del Decreto 343/2006 se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto e integración paisajística:

Artículo 21 Contenido

21.1 El estudio de impacto e integración paisajística debe tener el siguiente contenido:

> *21.1.1 La descripción del estado del paisaje: principales componentes, valores paisajísticos, visibilidad y fragilidad del paisaje.*
>
> *21.1.2 Las características del proyecto: emplazamiento e inserción, documentos que definen el proyecto tales como, alzados, secciones, plantas, volumetría, colores, materiales y otros aspectos relevantes.*
>
> *21.1.3 Los criterios y medidas de integración paisajística: impactos potenciales, análisis de las alternativas, justificación de la solución adoptada, descripción de las medidas adoptadas para la prevención, corrección y compensación de los impactos.*

21.2 El estudio debe ir acompañado de los documentos gráficos necesarios que permitan visualizar los impactos y las propuestas de integración del proyecto en el paisaje, así como de la información referida al estado del planeamiento en el cual se inserta la actuación.

Por otro lado, el Estudio de Impacto e Integración Paisajística forma parte de la documentación necesaria para aprobar un proyecto de actuación específica, de acuerdo con el artículo 50.1.a), del Decreto 64/2014, de 13 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento sobre protección de la legalidad urbanística, en el cual se establece que:

"50.1 Los proyectos de actuaciones específicas se conforman con los documentos siguientes:

(...)

e) Estudio de impacto e integración paisajística, elaborado de conformidad con la legislación sobre protección, gestión y ordenación del paisaje."

La finalidad del presente Estudio de Impacto e Integración Paisajística es dar respuesta a los requerimientos legales y urbanísticos, diagnosticar el impacto paisajístico potencial de las actuaciones y exponer las medidas de integración más adecuadas para su inserción en el paisaje.

1.4 Situación

El proyecto se localiza en la hoja nº446 denominada "Valls" del mapa topográfico nacional de España a escala 1:50.000. La cuadrícula UTM 10x10 km en la cual se incluyen las futuras infraestructuras es la 31TCF46.

1.5 Ámbito de actuación

La planta de almacenamiento de energía BESS Stand Alone juntamente con la línea de evacuación se ubica, en el municipio de la Selva del Camp (provincia de Tarragona).

La Selva del Camp se sitúa en la comarca del Baix Camp, y limita al este con Vilallonga del Camp, Constantí, el Morell y Perafort, al norte con Alcover y l'Albiol, al oeste con l'Aleixar y Almoster, y al sur con Reus.

La zona de implantación del proyecto es una zona agrícola de regadío con parcelas relativamente llanas, con pocas zonas naturales y diversas vías de comunicación.

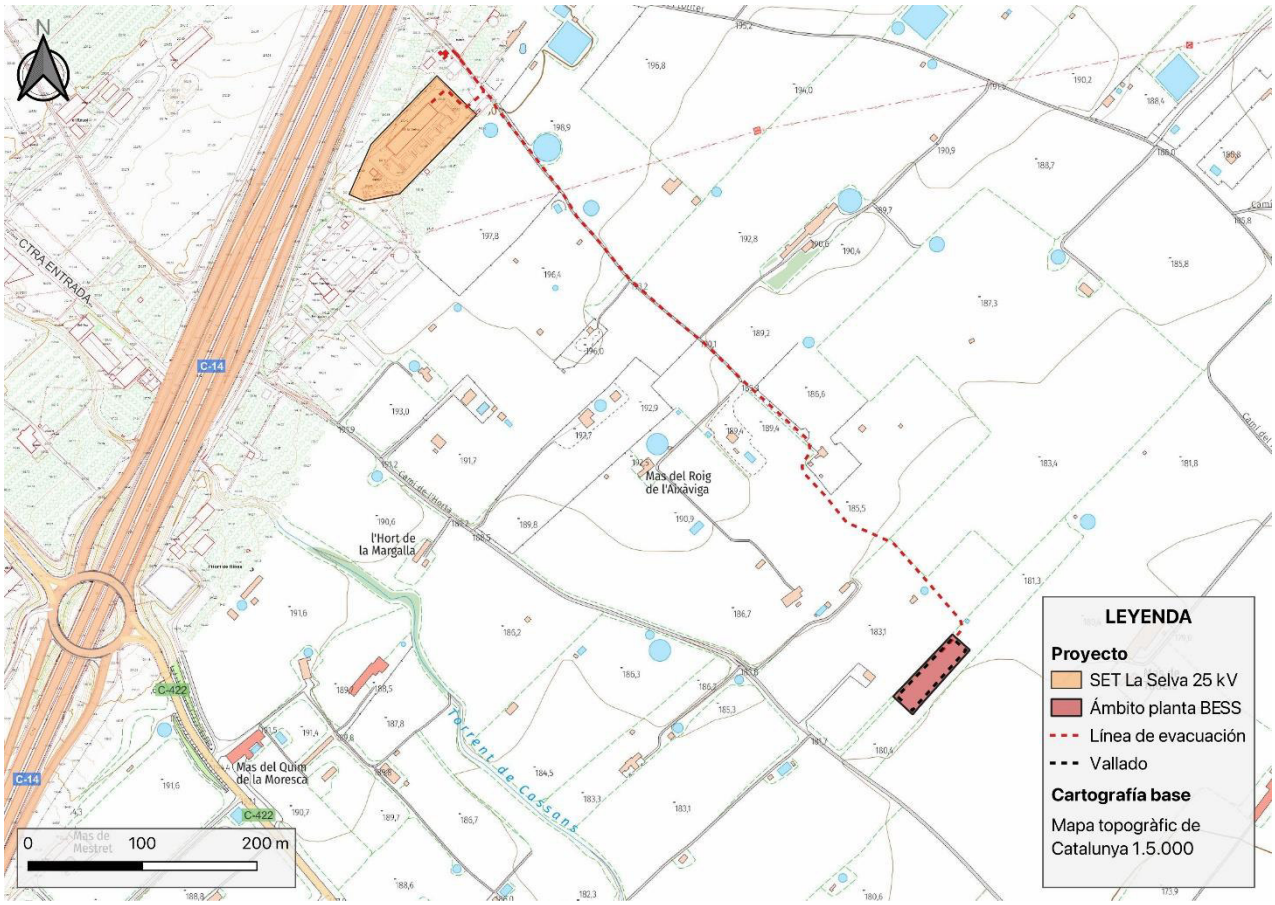


Figura 1. Detalle ubicación de la instalación sobre mapa topográfico.

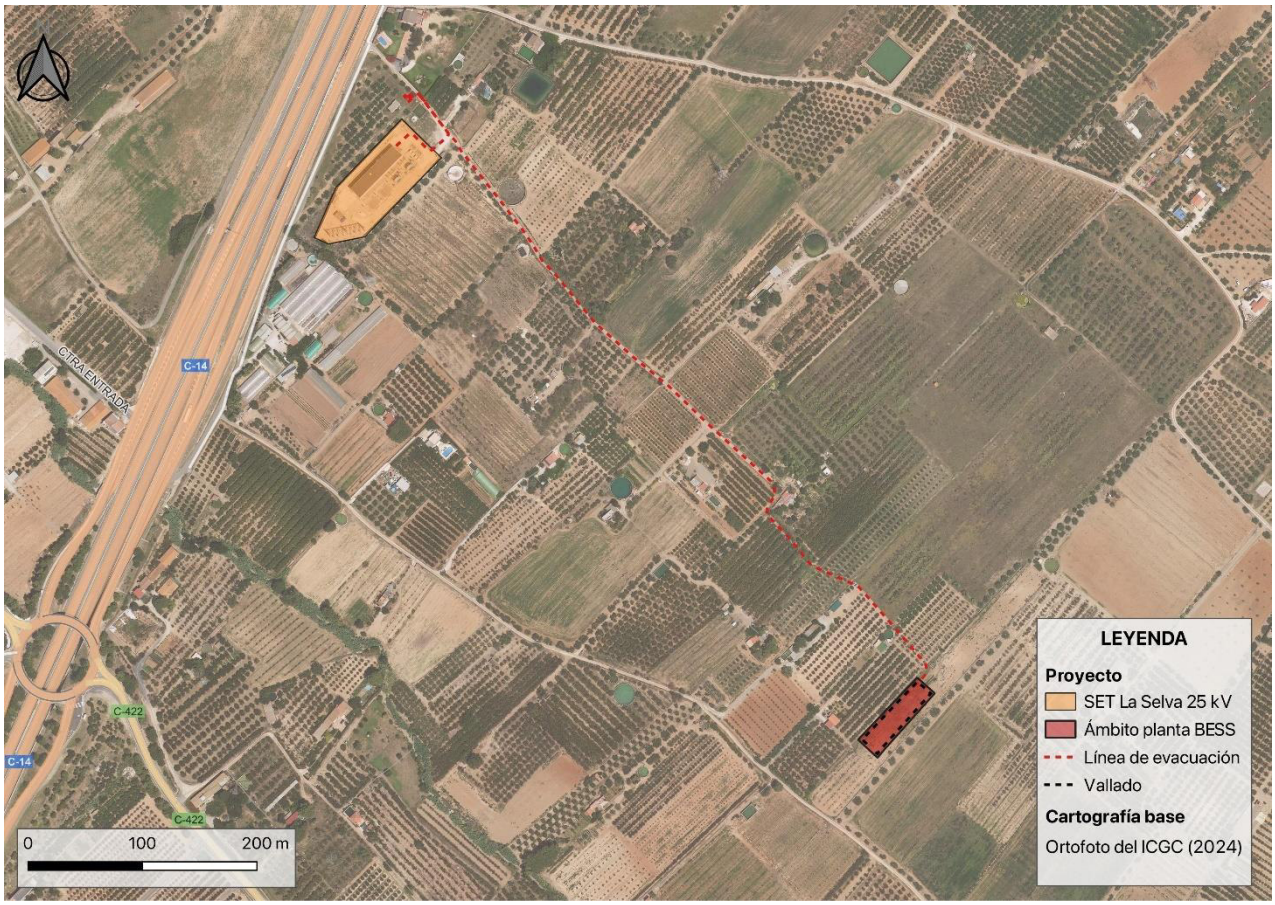


Figura 2. Detalle ubicación de la instalación sobre ortofoto.

1.6 Acceso

La forma más rápida de acceder a la zona del proyecto es circulando por una vía que transcurre paralela a la C-14 dirección norte. A la altura del km 14 de la C-14 pero circulando por la carretera paralela se debe tomar un camino que circula dirección este denominado Camí d'Horta, como referencia éste se encuentra antes de llegar al vivero Hort Torroja Planters d'Horta. Una vez en el camino, continuar todo recto durante 630 metros hasta llegar a la parcela donde se ubicará la futura planta BESS Stand Alone.

1.7 Superficie transformada

La superficie transformada se produce a causa de los movimientos de tierra necesarios para realizar la instalación del centro de seccionamiento, las baterías y el vallado, así como

implementación de los accesos y la excavación de las zanjas para la instalación de la línea subterránea.

La ocupación de pleno dominio de la planta BESS será de 1.281,70 m^2 en total, y afectará a las siguientes parcelas:

Referencia catastral	Sup. Parcela	Ocupación perm.	Término municipal
43147A012000420000DF	7.920 m^2	1.281,70 m2	La Selva del Camp

Por otro lado, los viales de acceso tendrán una ocupación de 400,08 m^2, afectando a las siguientes parcelas:

Referencia catastral	Sup. Parcela	Ocupación perm.	Término municipal
43147A012000420000DF	7.920 m^2	360,58 m^2	La Selva del Camp
43147A012090020000DF	13.714 m^2	39,50 m^2	La Selva del Camp

1.8 Coordenadas

Las coordenadas UTM de cada uno de los puntos del vallado perimetral son los siguientes:

Nº Punto	UTM X	UTM Y
A	345.381,84	4.563.198,57
B	345.393,54	4.563.188,14
C	345.351,24	4.563.140,88
D	345.350,96	4.563.140,54
E	345.346,82	4.563.135,53
F	345.333,58	4.563.147,85

En la siguiente tabla se adjuntan las coordenadas de inicio y final de la línea subterránea:

	UTM X	UTM Y
Inicio	439531,1200	4645130,6000
Final	4645321,9534	4645321,9534

2 PLANEAMIENTO VIGENTE E INSTRUMENTOS DE PAISAJE

Se expone a continuación la información concreta sobre el planeamiento urbanístico y la normativa vigente para verificar el contexto normativo que afecta o puede afectar al emplazamiento de la actuación y que puede condicionar el mismo por las limitaciones y oportunidades que pueda imponer.

2.1 Legislación urbanística de Cataluña

El Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de urbanismo tiene como objeto la regulación del urbanismo en el territorio de Cataluña.

En su artículo 47.4 y 47.5 se establece lo siguiente:

> *"4. El suelo no urbanizable puede ser objeto de actuaciones específicas para destinarlo a las actividades o los equipamientos de interés público que se tengan que emplazar en el medio rural. A este efecto, son de interés público:*
> *(...)*
> *d) **Las instalaciones y las obras necesarias para servicios técnicos y las otras instalaciones ambientales de interés público**"*
>
> *"5. La autorización de las actuaciones específicas de interés público a qué se refiere el apartado 4 debe justificar debidamente que el ámbito de actuación no está sometido a un régimen especial de protección con el cual sean incompatibles, por razón de sus valores, por la existencia de riesgos o por el hecho de estar sujeto a*

limitaciones o a servidumbres para la protección del dominio público. Asimismo, las actuaciones que se autoricen no tienen que disminuir de manera significativa la permeabilidad del suelo ni tienen que afectar de manera negativa a la conectividad territorial."

En el artículo 47.4 apartado d) quedarían incluidas las plantas de almacenamiento de energía procedente de fuentes renovables, así como sus infraestructuras asociadas. La justificación que menciona el artículo 47.5 se llevará a cabo en el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental y en el presente Estudio de Impacto e Integración Paisajística.

El artículo 48 del Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto, tras las modificaciones introducidas por el reciente Decreto-ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables, establece el procedimiento para la aprobación de proyectos de actuaciones específicas de interés público en suelo no urbanizable, que queda redactado de la siguiente manera:

"1. Cuando las actuaciones específicas de interés público a las que hace referencia el artículo 47.4 se refieran a una infraestructura relativa a un sistema urbanístico y no estén previstas en el planeamiento territorial o urbanístico, se requiere la aprobación de un ***plan especial urbanístico autónomo*** *que las ampare en los términos que establece el artículo 68,* ***con las excepciones que prevé el artículo 48 bis****. Con respecto al resto de actuaciones a las que hace referencia el artículo 47.4, el proyecto que las ampare debe someterse a información pública. Tanto el proyecto como, en su caso, el plan especial urbanístico que se formule debe incluir la siguiente documentación:*

a) Una justificación específica de la finalidad del proyecto y de la compatibilidad de la actuación con el planeamiento urbanístico y sectorial.

b) Un estudio de impacto paisajístico.

c) Un estudio arqueológico y un informe del Departamento competente en materia de cultura, si la actuación afecta restos arqueológicos de interés declarado.

d) Un informe del Departamento competente en materia de agricultura si no es comprendido en un plan sectorial agrario.

e) Un informe de la administración hidráulica, si la actuación afecta acuíferos clasificados, zonas vulnerables o zonas sensibles declaradas de conformidad con la legislación vigente, o masas de agua en mal estado o en riesgo de estarlo.

f) Un informe del Instituto Geológico de Cataluña, si la actuación afecta yacimientos paleontológicos o puntos geológicos de interés.

g) Los otros informes que exija la legislación sectorial.

Respecto a las excepciones que prevé el artículo 48 bis, este indica que:

" 1. No obstante lo que dispone el artículo 48.1, se autorizan mediante la aprobación de un ***proyecto de actuación específica*** *aquellas actuaciones que comportan la implantación de infraestructuras relativas a un sistema urbanístico de servicios técnicos de los previstos en* ***las letras a) y b) del apartado 5 bis del artículo 34****, atendiendo a las siguientes circunstancias:*

a) Cuando no estén previstas por el planeamiento territorial o urbanístico, se puede aprobar el proyecto de actuación específica, sin que sea exigible modificar el planeamiento urbanístico ni aprobar un plan especial urbanístico autónomo para amparar la actuación, siempre que las leyes no impidan la actuación y esta no esté prohibida expresamente por el mencionado planeamiento.

(...)"

El apartado 5 bis del artículo 34 del Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto incluye en las letras a) y b) "**las redes e instalaciones de energía eléctrica**" y "las instalaciones de **producción de energía eléctrica con una potencia superior a 100 kW** conectadas a las redes de transporte o de distribución de electricidad" respectivamente.

De esta manera, el Decreto-ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables, facilita la implantación de instalaciones de producción de energía renovable y sus líneas eléctricas asociadas, sin que

sea necesaria la aprobación de un plan especial urbanístico, requiriendo únicamente la aprobación de un proyecto de actuación específica.

Respecto a la aprobación de un proyecto de actuación específica, el Decreto 64/2014, de 13 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la legalidad urbanística establece en su artículo 47:

> *"1. Excepto cuando la aprobación de un plan especial urbanístico sea preceptiva (...), es exigible la aprobación de un proyecto de actuación específica para poder otorgar licencias urbanísticas en suelo no urbanizable y suelo urbanizable no delimitado cuando hagan referencia a alguno de los actos de uso del suelo y de implantación o reutilización de obras siguientes:*
> *a) Las actuaciones específicas de interés público a que hace referencia el artículo 47.4 de la Ley de urbanismo.*
> *(...)"*

El artículo 50 de este Decreto, indica que los proyectos de actuaciones específicas se conforman con los documentos siguientes:

> *"a) Memoria justificativa de la actuación, su finalidad y su adecuación a los requisitos exigidos por la Ley de urbanismo y el Reglamento que la desarrolla y a las determinaciones del planeamiento territorial, sectorial y urbanístico aplicables, con el grado de precisión necesario que permita apreciar esta adecuación.*
> *b) Planos a escala adecuada relativos al emplazamiento y la situación precisos de la finca o fincas donde se proyecta la actuación, con indicación de su referencia registral y catastral, su extensión y la superficie ocupada por la actividad y las obras existentes y previstas.*
> *c) Descripción y representación gráfica de los servicios urbanísticos necesarios para llevar a cabo la actuación, con indicación de los existentes y de los que se deban implantar, incluidas las obras de conexión correspondientes.*

d) Anteproyecto técnico cuando la actuación conlleve la ejecución de obras o, si se trata de obras que no requieren proyecto técnico, descripción y representación gráfica de estas obras.

*e) **Estudio de impacto e integración paisajística**, elaborado de conformidad con la legislación sobre protección, gestión y ordenación del paisaje."*

Por todo lo que se ha expuesto, el proyecto se considera **compatible** con la legislación urbanística de Cataluña, mediante la elaboración de la documentación correspondiente, y sin que sea necesaria la aprobación de un plan especial urbanístico.

2.2 Planeamiento territorial

Las infraestructuras proyectadas se encuentran en el ámbito del Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona.

Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona

A fecha 12 de enero de 2010, el Gobierno de Cataluña aprobó definitivamente el Plan Territorial Parcial del Camp de Tarragona. El acuerdo de Gobierno y la normativa del plan fueron publicados en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya n.º 5559, de 3 de febrero de 2010, a efectos de su ejecución inmediata.

El ámbito territorial del Camp de Tarragona comprende las comarcas de l'Alt Camp, el Baix Camp, el Baix Penedès, la Conca de Barberà, el Priorat y el Tarragonès.

Las áreas que determina el Plan son divisiones con finalidad reguladora, de carácter territorial, que se superponen a las calificaciones de suelo propias del planeamiento urbanístico sin perjuicio de que puedan darse en algunos casos coincidencias de delimitación.

El Plan determina los siguientes tipos de áreas:

- Suelo de protección especial.
- Suelo de protección territorial.

- Suelo de protección preventiva.
- Núcleos y áreas urbanas.
- Áreas especializadas.
- Áreas de infraestructuras.

Según el sistema de espacios abiertos, las infraestructuras proyectadas se ubican prácticamente en su totalidad en suelos de protección territorial.

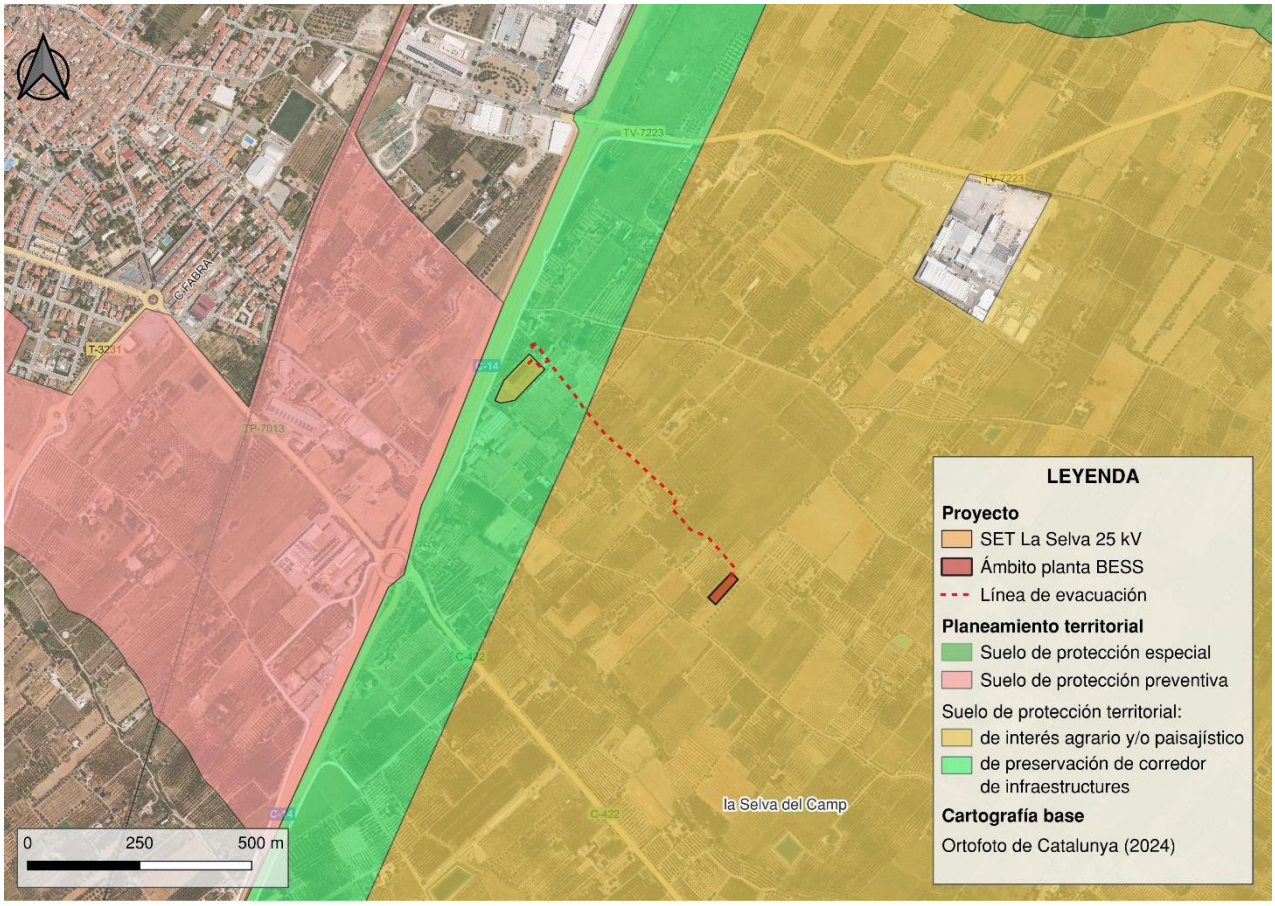


Figura 3. Suelo no urbanizable según sistema de espacios abiertos.

El sistema de espacios abiertos comprende todo el suelo clasificado como no urbanizable por el planeamiento urbanístico en el momento de la redacción del Plan.

Mediante el sistema de espacios abiertos, el Plan señala las partes del territorio que deben ser preservadas de la urbanización, y en general, de los procesos que puedan afectar negativamente a los valores paisajísticos, ambientales, patrimoniales y económicos, sin

perjuicio de las actuaciones que se pueden autorizar en las circunstancias y condiciones que el Plan establece.

En el artículo 2.5 del PTP se indican los tipos de intervenciones en los espacios abiertos, en función de sus efectos y objeto.

Artículo 2.5

Edificaciones, instalaciones e infraestructuras en los espacios abiertos

(...)

3. Con el fin de orientar la autorización de edificaciones, instalaciones e infraestructuras en los diferentes tipos de espacios abiertos, y sin perjuicio de las especificaciones establecidas por la legislación urbanística y la normativa sectorial, el Plan distingue tres tipos de intervenciones en función de sus efectos y objeto:

(...)

C. Aquellas que son de interés público, de acuerdo con la legislación vigente, y que se tengan que emplazar en el medio rural. Comprende las infraestructuras y equipamientos de interés público que tienen que situarse en el medio rural, entre los cuales, y a los efectos de las determinaciones de este Pla territorial, se distinguen: ***infraestructuras lineales (C1)*** *como carreteras, ferrocarriles, conducciones y otros elementos significativos similares;* ***elementos de infraestructuras (C2)*** *como parques solares, parques eólicos, antenas de telecomunicaciones, depuradoras, plantas de tratamiento de residuos de interés público, y* ***otros elementos similares****; y elementos de equipamientos públicos que la legislación urbanística no prohíbe en suelo no urbanizable (C3) como cementerios, establecimientos penitenciarios y otros.*

En este caso, la línea de evacuación quedaría incluida dentro de las infraestructuras lineales (C1), mientras que la planta quedaría incluida dentro de los elementos de infraestructuras (C2).

Suelo de protección territorial

Según el artículo 2.8 del Plan, se incluyen en esta clase aquellos suelos que el Plan no considera imprescindible que formen parte de la red de suelo de protección especial, pero que tienen valores, condicionantes o circunstancias que motivan una regulación restrictiva de su posible transformación, puesto que existe en el ámbito del Plan suficiente suelo de protección preventiva o vinculado a las estrategias de desarrollo urbanístico que se establecen en el artículo 3.5 para dar respuesta a todas las necesidades de desarrollo urbanístico o de edificación en suelo no urbanizable que se dieran a lo largo de su periodo de vigencia.

El plan distingue tres motivos por los cuales el suelo debe ser considerado suelo de protección territorial y en consecuencia debe ser preservado o se debe condicionar la transformación a un suficiente interés territorial.

a) El interés agrario y/o paisajístico.

b) El potencial interés estratégico.

c) La preservación de corredores de infraestructuras.

En el ámbito del proyecto, el suelo de protección territorial afectado es mayoritariamente de interés agrario y/o paisajístico, afectando un tramo de línea a suelo de preservación de corredores de infraestructuras.

a) El interés agrario y/o paisajístico

Señala áreas de actividades productivas agrarias de significado territorial, que a su vez son terrenos que aportan paisajes valiosos o identitarios del ámbito territorial y también en terrenos que, por estar muy poco contaminados por la edificación, conviene mantener en el periodo de vigencia del plan como espacios no urbanizados estructuradores de la ordenación del territorio.

c) La preservación de corredores de infraestructuras

Señala áreas de suelo que, por razón de su situación a lo largo de determinadas infraestructuras o en corredores geográficos de paso que podrían quedar agazapados por el espacio construido, deben quedar excluidas de transformaciones urbanísticas con la finalidad de no dificultar futuras propuestas de mejora de la movilidad territorial o de dotación de infraestructuras en general. Al mismo tiempo, este suelo cumple una función paisajística bastante importante, garantizando unas visuales amplias y un entorno ordenado de las infraestructuras, que son uno de los principales miradores del paisaje.

El artículo 2.9 del Plan se refiere a la regulación de estos tipos de suelo. El suelo de protección territorial debe mantener mayoritariamente la condición de espacio no urbanizado y con esta finalidad debe ser clasificado como no urbanizable por los planos de ordenación urbanística municipal, salvo los casos que se prevén en este artículo y si, excepcionalmente y de manera justificada, conviniese incluir alguna pieza en sectores o polígonos por tal de garantizar definitivamente la permanencia como espacio abierto mediante la cesión y la incorporación al patrimonio público que puede resultar del proceso de gestión urbanística correspondiente.

El suelo de protección territorial queda sujeto a las limitaciones que establece el artículo 47 del Texto refundido de la Ley de urbanismo, aprobado por el Decreto legislativo 1/2005, de 26 de julio, y a las condiciones que se derivan de los motivos que en cada caso justifican su consideración como suelo de protección territorial que se especifican en la memoria del Plan. Asimismo, se han de considerar las recomendaciones que se señalan en el apartado 3 del mismo artículo.

La autorización relativa a las edificaciones que podrían ser admisibles de acuerdo con la legislación urbanística y la ejecución de infraestructuras que se ampara en la legislación sectorial deben considerar una serie de recomendaciones referidas al tipo de intervención que establece el artículo 2.5, el cual se ha descrito anteriormente.

a) Suelo de interés agrario y/o paisajístico

A. Autorización admisible de acuerdo con la parcelación y la morfología del espacio.

B. Autorización especialmente condicionada a su correcta integración paisajística e inserción territorial. Factor favorable si forma parte de una finca mucho más grande que el espacio que ocupa y contribuye de forma demostrable en la viabilidad del conjunto de la actividad agraria que mantiene la calidad de la finca.

C1. Autorización admisible. Exigencia de asegurar la permeabilidad necesaria y el mínimo impacto sobre la estructura de las parcelas agrarias y sobre las infraestructuras necesarias para desarrollar la actividad agropecuaria. Especial atención a la integración paisajística.

C2. Autorización admisible. Especial atención a la integración paisajística. Factor favorable si se trata de actividades complementarias a las propias de la producción agraria para ayudar a mantener la actividad agrícola del conjunto de la finca.

C3. Autorización excepcional si no existen alternativas razonables en suelo de protección preventiva o en contigüidad con los asentamientos existentes. Especial atención a la integración paisajística.

c) Suelo de preservación de corredores de infraestructuras

A. Autorización admisible si se trata de intervenciones de fácil desplazamiento o amortización corta. También se pueden admitir las que no cumplan este requisito y se compruebe que no deben afectar a la función de este suelo y aquellas que, tratándose de elementos motivados por la explotación agraria de este suelo, no tengan una alternativa razonable de localización.

B. Autorización no admitida para instalaciones de nueva planta y restringida para ampliaciones de edificaciones existentes.

C1. Autorización admisible.

C2. Autorización admisible si la intervención va asociada a la funcionalidad del corredor y especialmente restringida en los otros supuestos.

C3. Autorización no admitida.

Para las infraestructuras proyectadas, no existiría una incompatibilidad a nivel de planeamiento territorial, siempre y cuando se integren las infraestructuras en el paisaje (C2 en suelo de interés agrario y/o paisajístico, para el caso de la planta), y éstas aseguren la permeabilidad y afecten mínimamente a las parcelas agrarias de la zona (C1 en suelo de interés agrario y/o paisajístico, para el caso de la línea).

Las limitaciones y otras regulaciones del suelo de protección territorial por razón de riesgos o afectaciones se establecen en el artículo 2.12.

2.3 Planeamiento municipal

El proyecto planta BESS Stand Alone La Selva se sitúa en su totalidad dentro del término municipal de la Selva del Camp.

La Selva del Camp

La normativa vigente en el municipio de la Selva del Camp son las Normas Subsidiarias (NNSS) aprobadas definitivamente por la Comisión Territorial de Urbanismo de Tarragona con fecha 09/09/1998.

Según la clasificación municipal del suelo, la línea de evacuación se sitúa sobre los siguientes tipos de suelo:

- Suelo no urbanizable (SNU) calificado como suelo rural (código SR).
- Protección de Sistemas (código P)

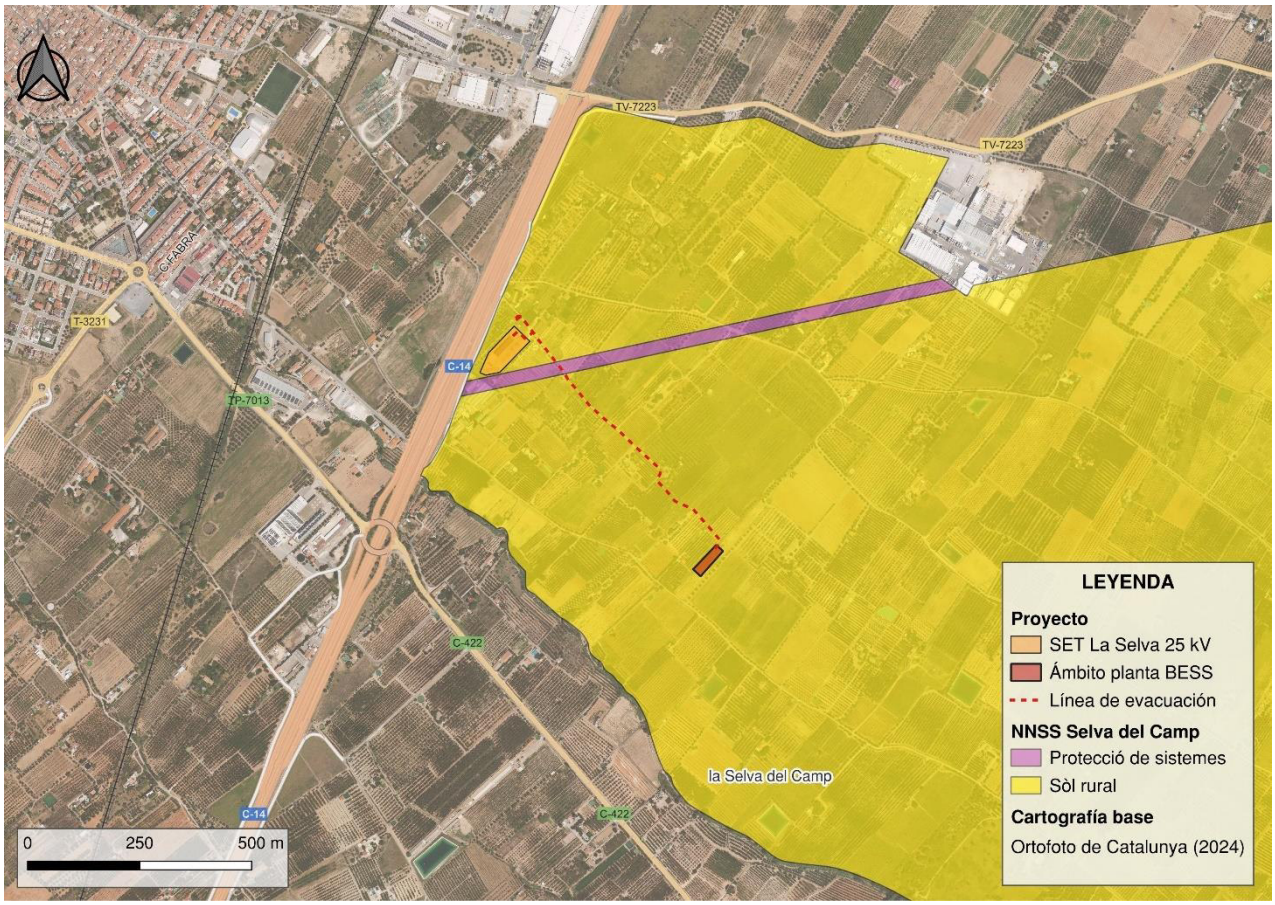


Figura 4. Calificación del suelo afectado en el municipio de la Selva del Camp

La regulación y usos del suelo rural se establecen en el artículo 43 de las NNSS:

Art. 43. Sòl Rural.

1. Definició

1.1 Sòls amb valor agrícola tant de secà com de regadiu.

1.2. Les Normes Subsidiàries no inclouen aquests sòls dins del procés d'urbanització perquè queden al marge del model urbà urbanitzable d'aquestes Normes.

2. Aprofitament Urbanístic

2.1 Queda prohibit tot tipus de subdivisió de la parcel·lació actual. Es permeten agrupacions

2.2 Solament es permeten subdivisions de parcel·les si tenen per objecte l'explotació agrícola i son superiors a la Unitat Mínima de Conreu que per a la zona determinada la

legislació vigent. Qualsevol parcel· lació feta d'acord amb el senyalat en el punt anterior que doni lloc a més de tres parcel·les haurà de fer-se mitjançant la redacció d'un Pla Especial que contempli tota la finca. Totes les segregacions que es facin, tenen l'obligació d'inscriure en el Registre de la Propietat, les condicions d'edificació i aprofitament que assenyalen aquestes Normes Subsidiàries.

2.3. Els aprofitaments urbanístics seran els que assenyala l'article 127 del D.L 1/1990 Text Refós.

3. Usos permesos.

3.1. Els únics usos permesos són Agrícola, pecuari i forestal.

Las condiciones de edificación en suelo rural se regulan en el artículo 43.5 de la normativa municipal:

5.Regulacions per a les edificacions d'utilitat pública i interès social

5.1 Per aquelles edificacions que en aplicació d'allò establert en l'article 128 del D.L. 1/1990 Text Refós es declarin d'utilitat pública i interès social, hauran de tenir en compte els següents apartats.

1- La posició paisatgística de l'edificació i l'impacte visual

2- Els efectes territorials de la seva implantació

3- L'àmbit de servituds no edificables a regular, als efectes d'evitar la formació del nucli de població.

4- Les condicions formals i tècniques de la nova edificació

De acuerdo con esta versión de las NNSS, los usos permitidos únicamente son agrícola, pecuario y forestal, por lo que la línea de evacuación no estaría incluida en estos supuestos. Sin embargo, las NNSS han sido objeto de varias modificaciones a lo largo de los años. En

este sentido, la modificación puntual número 24 de las NNSS realiza una aclaración de los usos admitidos en suelo no urbanizable.

De este modo, se propone el siguiente redactado para el apartado 3 del artículo 43.

3. Usos permesos.

(...)

3.2 Son usos permesos els regulats a l'article 47 de la llei d'urbanisme. Als efectes de les presents Normes Subsidiàries, es distingeixen els usos principals, secundaris i la resta d'usos compatibles amb el sòl rural:

a) Els usos principals son: agrícola, pecuari i forestal

b) Els usos secundaris son: actuacions d'utilitat pública i interès social referenciades a l'apartat 4 de l'article 47 del TRLUC seguint la tramitació prevista a l'article 48.

Los usos admitidos por la Ley de Urbanismo en el artículo 47 se detallan a continuación:

> *"4. El suelo no urbanizable puede ser objeto de actuaciones específicas para destinarlo a las actividades o los equipamientos de interés público que se tengan que emplazar en el medio rural. A este efecto, son de interés público:*
> *(...)*
> *d) **Las instalaciones y las obras necesarias para servicios técnicos y las otras instalaciones ambientales de interés público.***

En el artículo 47.4 apartado d) quedarían incluidas las plantas de almacenamiento de energía procedente de fuentes renovables, así como sus infraestructuras asociadas, es decir, la línea de evacuación, cuya instalación sería compatible con la normativa municipal.

En relación con la separación a los caminos, en la modificación de las NNSS número 26, el artículo 43.6 queda redactado de la siguiente manera:

"6. Separacions a vials, camins i partions.

6.1 Les edificacions s'hauran de separar com a mínim 10 m. de l'aresta exterior dels camins Travesser, d'Almoster, de l'Horta i Nou de St. Pere i 5 m. de la resta de camins i de totes les partions. Les basses s'hauran de separar 5 m. de l'aresta exterior dels camins.

En este sentido, la planta se ha diseñado para cumplir con la distancia mínima de 10 metros al camino de l'Horta, que se encuentra al suroeste de la ubicación de la planta (a través del cual se accede a la misma).

Por otro lado, en el artículo 27 se regulan los suelos calificados como sistemas de protección (código P):

Art. 27. Sistema de Protecció. Clau P

1. *Tenen consideració de Sistema de Protecció tots aquells sòls afectats a una servitud per la corresponent legislació sectorial.*
2. *El Sistema de Protecció pot ser utilitzat pel pas d'infraestructures i vials, sempre i quan no estigui en contradicció amb les condicions específiques i naturals de l'espai que protegeix.*

En este caso, este tipo de suelo está calificado como sistema de protección por el paso de la línea a 220 kV La Selva – Tarragona. Este tipo de suelo puede ser empleado para el paso de infraestructuras, y dado que la línea es subterránea, no entrará en conflicto con las servidumbres de la línea aérea a 220 kV, siendo por tanto compatible su instalación.

2.4 Catálogos de paisaje

Según la Ley 8/2005, de 8 de julio, de protección, gestión y ordenación del paisaje, los catálogos del paisaje son aquellos documentos de carácter descriptivo que determinan la tipología de los paisajes de Cataluña, identifican sus valores y su estado de conservación y proponen los objetivos de calidad que deben cumplir.

El alcance territorial de los catálogos del paisaje se corresponde con el de cada uno de los ámbitos de aplicación de los planes territoriales parciales.

El proyecto afecta a un catálogo del paisaje, el catálogo de paisaje del Camp de Tarragona.

Los paisajes de atención especial son porciones del territorio que presentan una determinada heterogeneidad, complejidad o singularidad desde un punto de vista paisajístico y que, por tanto, necesitan estrategias, criterios y acciones específicas para poder ser protegidos, gestionados y ordenados.

En el contexto del Catálogo de paisaje del Camp de Tarragona, se han identificado cuatro paisajes de atención especial: el paisaje del algarrobo, el paisaje de la periferia de Tarragona el paisaje del cultivo de avellano, el paisaje de la fachada litoral del Tarragonès-Penedès.

La totalidad del proyecto afecta al Paisaje de Atención Especial del cultivo de avellano, incluido en el Catálogo del Paisaje de la Región Metropolitana de Barcelona.

A pesar de afectar algunos de los elementos del proyecto a un Paisaje de Atención Especial, el proyecto se considera **compatible** con el Catálogo del paisaje.

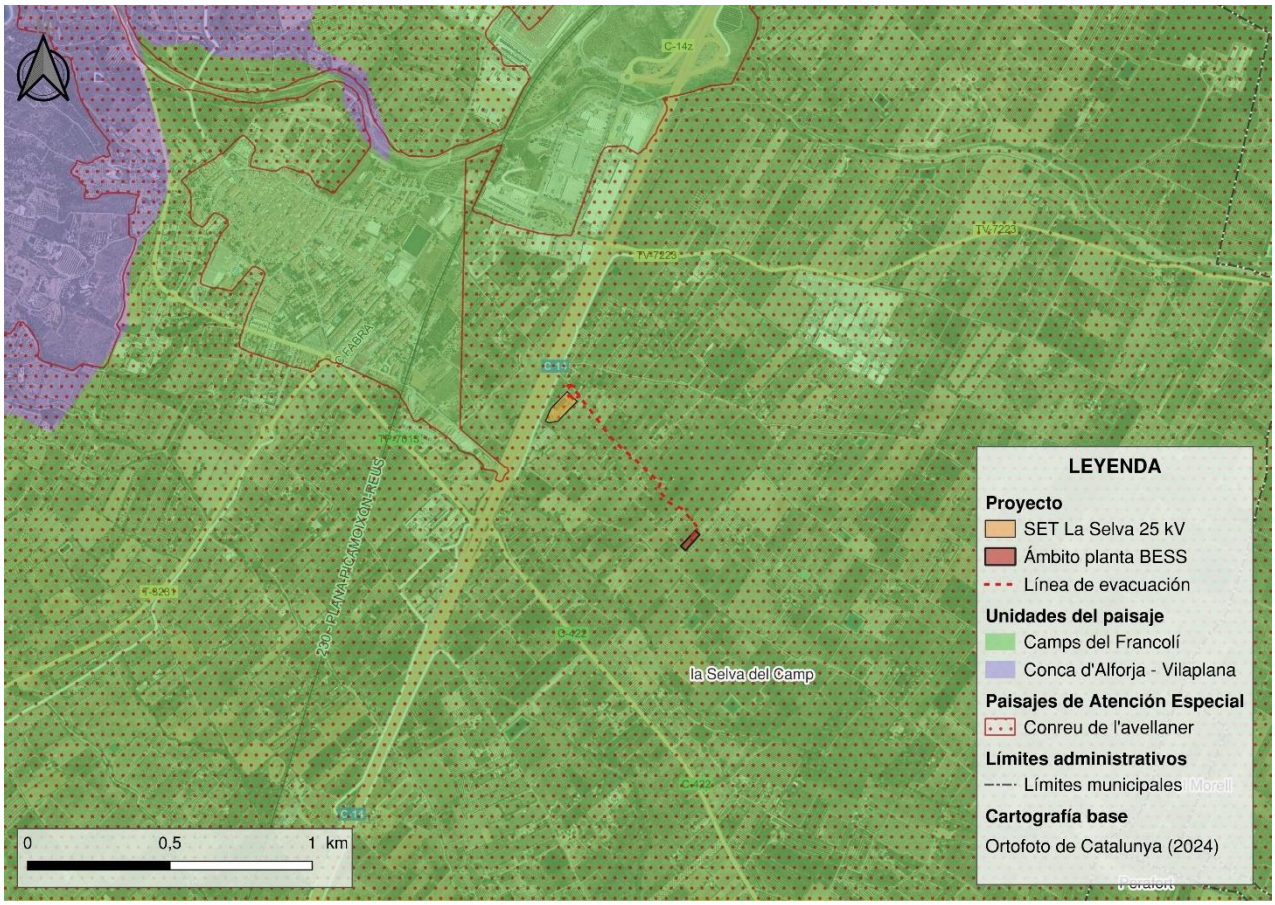


Figura 5. Unidades de paisaje y Paisajes de Atención Especial (PAEs).

2.4.1 CATÁLOGO DEL PAISAJE DEL CAMP DE TARRAGONA

El catálogo de paisaje del Camp de Tarragona fue elaborado por el Observatorio del Paisaje de Cataluña, entregado al Departamento de Política Territorial y Obras Públicas el 31 de octubre de 2006 y aprobado definitivamente el 19 de mayo de 2010

El Catálogo divide el área del Camp de Tarragona en 29 unidades de paisaje. El proyecto se encuentra en la unidad de Paisaje 21, denominada Camps del Francolí.

A continuación, se describen las principales características de esta unidad, de acuerdo con sus fichas descriptivas del Catálogo de Paisaje.

Unidad de paisaje Camps del Francolí

Esta unidad de paisaje pertenece al ámbito territorial del Camp de Tarragona. Esta unidad tiene una superficie de 9.907 ha e incluye la comarca del Baix Camp, Alt Camp y Tarragonès. Los términos municipales que se incluyen en la unidad de paisaje son Valls, el Milà, la Masó, Alcover, la Selva del Camp, Vilallonga del Camp, la Pobla de Mafumet, el Morell, Perafort, Almoster, Constantí y pequeñas partes de Reus y Castellvell del Camp.

Los rasgos distintivos de esta unidad son:

- Paisaje agrícola de llanura, entre el río Francolí y las montañas de la sierra de la Mussara.
- Mosaico agrícola muy diverso y heterogéneo donde predominan los cultivos leñosos de regadío: avellanos, olivos y almendros.
- Los campos de secano ocupan muy poca extensión y están dedicados al cultivo de olivos, almendros, cereales y viña.
- Los espacios naturales están poco representados. La vegetación de las orillas del Francolí y de los torrentes que le son tributarios constituyen los hábitats más valiosos.
- Contraste entre los cultivos agrícolas tradicionales y los usos industriales de los complejos petroquímicos del Morell y la Pobla de Mafumet.
- Crecimientos urbanísticos concentrados en las periferias de los núcleos rurales y de las poblaciones donde ha instalado algún polígono industrial.

A continuación, se exponen los objetivos de calidad paisajística (OCP) de la unidad de paisaje "Camps del Francolí" que deben ser velados por los poderes públicos y privados, así como por los agentes sociales y la sociedad en general.

- 21.1 Un paisaje del avellano en la llanura vive, productivo y muy gestionado. Este paisaje, a la vez uniforme y heterogéneo, es el principal reducto del avellano a

Tarragona y se caracteriza por la existencia de cortijos de valor histórico y patrimonio hidráulico de acueductos, molinos, puentes, canales y balsas

- 21.2 Un paisaje industrial de la petroquímica del polígono químico norte seguro, tanto para las personas como por el medio e integrado en el entorno.
- 21.3 Un paisaje de cascos urbanos ordenados, donde se favorezca la compacidad del núcleo respetando las principales visuales de calidad y la fachada paisajística característica, centrada normalmente en el campanario.
- 21.4 Un paisaje de cascos urbanos ribereños que mantenga los disparos característicos de la arquitectura rural y las tipologías de casa de pueblo unifamiliares en las nuevas edificaciones
- 21.5 Un paisaje de espacios abiertos ordenado, con identidad y libro de edificaciones ajenas al carácter de la zona.
- 21.6 Un paisaje fluvial del río Francolí que conserve la vegetación de ribera y que permita su disfrute por parte de la población.

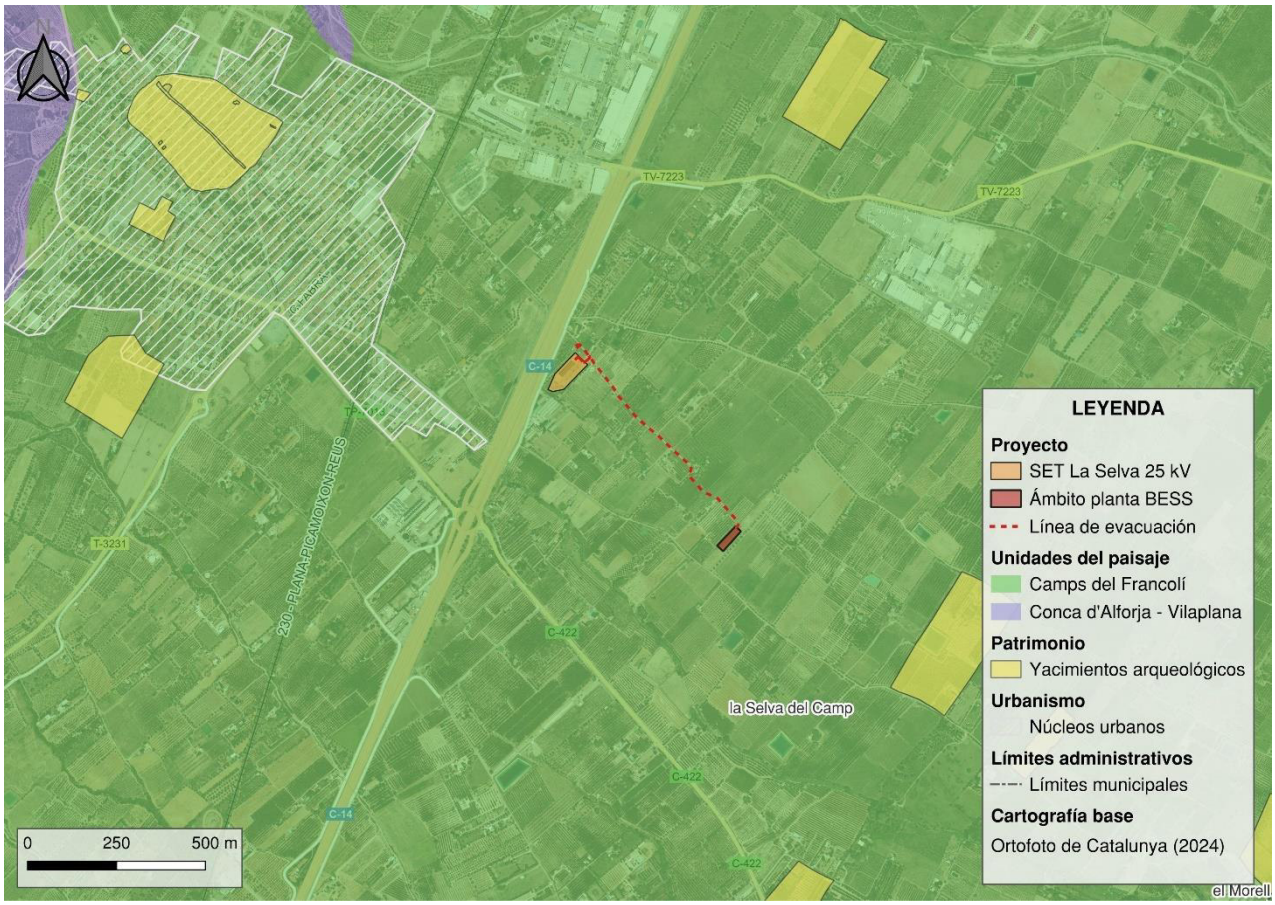


Figura 6. Elementos importantes de las unidades de paisaje.

3 PAISAJE A ESCALA TERRITORIAL

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de este. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar el que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y sobreproteger.

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente compactas desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido el de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en este caso el resultado puede coincidir bien con un relieve homogéneo, misma vegetación y uso o elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades o bien por las características del suelo y/o vegetación que las definen.

El paisaje en el cual se localiza el proyecto está formado por un mosaico de cultivos combinado con núcleos urbanos y escasez de zonas naturales, conformando una zona muy antropizada.

Para la realización de este proyecto se valorará cuantitativamente el paisaje como un recurso, haciendo un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, tiene que materializarse en un valor de más fácil comprensión denominado capacidad de acogida, que indica la capacidad del terreno para soportar,

desde el punto de vista paisajístico la instalación propuesta. Este concepto de capacidad de acogida es el inverso del concepto de la capacidad de carga del paisaje, el cual se calcula en el presente estudio.

Existen tres diferentes conceptos para expresar, definir y valorar el factor paisaje:

- Paisaje estético: armonía de combinación de formas y colores del territorio.
- Paisaje cultural: desarrollado por el hombre como agente.
- Paisaje ecológico y geográfico: Sistemas naturales que conforman el paisaje.

3.1 Evolución histórica del paisaje

Los cultivos de este territorio fueron hasta muy entrado el siglo XVIII, el mosaico de la trilogía mediterránea (el trigo, la viña y el olivo), a pesar de que desde el siglo XIV hay constancia de la lenta expansión del cultivo del avellano.

El siglo XIX fue el de la expansión de la viña, sobrepasando el 50% de la superficie cultivada, y roturando tierras hasta entonces ocupadas por masa forestal.

El cereal acontece un cultivo testimonial, y el olivo se mantiene como un cultivo complementario, en competencia con un cultivo que toma fuerza, como es el algarrobo, que después de la crisis de la filoxera, se cultiva en los terrenos menos aptos por otros cultivos.

A partir de finales del siglo XIX, como consecuencia de la filoxera, el paisaje de la viña cambia por el del avellano convirtiéndose casi en monocultivo en la mayoría de las tierras de regadío. En un segundo término aparece el olivo como cultivo complementario, el algarrobo como cultivo de secano en espacios más marginales, y en menor grado el almendro.

El cereal va asociado a pocas hectáreas, vinculadas a explotaciones ganaderas, mientras que la viña experimenta un resurgimiento en enclaves muy localizados dentro de los Camps del Francolí. A partir de la crisis del cultivo del avellano, en 90 del siglo XX, se ha recuperado el cultivo del olivo, asociado a una mejora de los rendimientos económicos a través de la

Denominación de Origen Siurana. Este resurgimiento del olivo ha permitido hacer una reconversión de fincas que ha tenido efectos sobre el paisaje.

3.2 Dinámica actual del paisaje

La dinámica actual del paisaje de los Camps del Francolí pose de manifiesto los contrastes entre las diferentes actividades. Por un lado hay pueblos pequeños como la Masó o el Rourell, de carácter rural y rodeados por un entorno agrícola. Núcleos que han crecido exiguamente alineados con la carretera principal que travesía todo el pueblo. Últimamente, la atracción por el mundo rural ha provocado que en alguno de estos municipios se construyan nuevas construcciones de casas adosadas en las afueras, como es el caso del Rourell. Estos crecimientos son mucho más grandes en Vilallonga del Camp, municipio que está experimentando un fuerte crecimiento urbanístico de casas adosadas en un paisaje de campos de olivos y avellanos. De lo contrario, en la Selva del Camp, municipio que ya dispone de un núcleo antiguo grande, muy arreglado y cuidado, se están construyendo muchas viviendas adosadas con una importante proporción de espacio ajardinado.

Fuera de los núcleos, el paisaje está dominado por cultivos de regadío, donde es muy abundante el avellano y el olivo está ganando hectáreas. Muchos campos de olivos jóvenes están dotados del riego del gota a gota para aumentar la producción respecto de los cultivos de secano.

El sector industrial, especialmente el relacionado con la petroquímica, ha comportado las transformaciones más destacables del paisaje, especialmente a las proximidades del Francolí. El crecimiento de la industria ligera se localiza en la periferia, y principalmente a los núcleos de desarrollo consolidados: Alcover, La Selva o la ampliación del polígono industrial de Constantí. El sector ganadero se localiza de forma dispersa por el territorio. Es una ganadería esencialmente estabulada y, por lo tanto, el principal impacto paisajístico de esta actividad va asociado a la construcción de naves y granjas en el paisaje rural.

3.3 Componentes

Los componentes actuales son los elementos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Se pueden agrupar en tres grandes grupos:

- **Físicos**: formas del terreno, superficies del territorio, rocas, cursos de agua, nieve, etc.
- **Bióticos**: vegetación, generalmente apreciada como formaciones de una fisionomía particular y también en ocasiones como individuos aislados y fauna (incluidos animales domésticos si se aprecian visualmente).
- **Actuaciones humanas**: diversos tipos de estructuras realizadas por humanos ya sean puntuales, lineales o extensivas.

Relieve

El paisaje llano de los Camps del Francolí se extiende entre el lecho del río Francolí, que circula por el lado de levante, y los relevos periféricos de la sierra de la Mussara que cierran la llanura por poniente. En el sur, el límite lo marca el cambio paisajístico que se produce entre Constantí y Reus al perder la llanura el carácter agrícola por la implantación de infraestructuras viarias y grandes áreas de equipamientos. La orografía de este territorio es muy suave. El relieve oscila entre los 40 m de cota borde el río Francolí a la altura de la Pobla de Mafumet, y los 260 m de Alcover, al pie de las primeras estribaciones de la sierra de la Mussara. Toda la llanura bascula, por lo tanto, ligeramente hacia levante, hecho que condiciona el trazado de la red hidrográfica tributaria del Francolí, que toma una orientación de oeste hacia el este.

Hidrografía

La red hidrográfica está constituida por el río Francolí, el colector principal, que circula en sentido norte-sur por el lado de levante donde hace de límite con la Plana del Alt Camp. El Francolí recoge las aguas de todo un conjunto de rieras y torrentes que tienen su origen en los relieves de la sierra de la Mussara. El río Glorieta es uno de los más largos puesto

que se abre camino por el interior de los relieves de la sierra de la Mussara desde el pie de las mesetas de los Motllats hasta salir a la llanura por Alcover y dirigirse hacia el Francolí por el sur del Rourell. Otro afluente de largo recorrido es la riera de la Selva, que desde el sector oriental de la fosa de Vilaplana se dirige hacia el Francolí después de pasar por la Selva del Camp, Villalonga del Camp y el Morell. Todo este conjunto de rieras y torrentes se caracteriza para tener estiajes muy marcados y poder causar riadas cuando en otoño caen lluvias muy intensas.

Vegetación

La gran extensión que ocupan los usos agrícolas, un 85% de la superficie, ha hecho retroceder extraordinariamente los espacios con vegetación natural. Solo está algún pequeño claro de pinar de pino carrasco que destaca entre los cultivos, como el bosque de la Marquesa cerca del Rourell, junto con brotas y páramos que prosperan en algún campo abandonado. La vegetación de ribera aparece de forma discontinua en los márgenes de las rieras y torrentes que atraviesan la llanura y sobre todo a las orillas del río Francolí. Herbazales y cañares resiguen los cursos de agua. En la riera de la Selva aparece saucegatillo (Vitex agnus-castus) y carrizales sobre los suelos más húmedos. También se encuentran comunidades de los guijarrales con la adormidera marina (Glaucium flavum).

3.4 Valores en el paisaje

La valoración del paisaje está considerada como uno de los principales instrumentos a tener en cuenta a la hora de gestionar o tomar decisiones. Este proceso de valoración debe, necesariamente, hacer referencia a elementos ecológicos, históricos, simbólicos, de uso social, productivos y estéticos:

- Valores naturales y ecológicos, referidos a los factores o elementos que determinan la calidad del medio natural.
- Valores estéticos, relacionados con la capacidad que tiene un paisaje para transmitir un determinado sentimiento de belleza.

- Valores históricos, que corresponden a los testimonios más relevantes que el ser humano ha dejado en el paisaje a lo largo de la historia.
- Valores productivos, relacionados con la capacidad de un paisaje para proporcionar beneficios económicos, convirtiendo sus elementos en recursos.
- Valores de uso social, relacionados con la utilización que un individuo o un determinado colectivo hacen de un paisaje.
- Valores simbólicos e identitarios, correspondientes a la identificación que un determinado colectivo realiza de un paisaje.

Entre los valores ecológicos del paisaje destaca por encima de todo el río Francolí, a pesar de las presiones agrícolas e industriales que sufre. El río representa uno de los grandes conectores ecológicos y paisajísticos del Camp. El óptimo ecológico prácticamente no se encuentra en ninguno de sus tramos, y se puede decir que en general perviven fragmentos de bosque de ribera más o menos muy conservados en pocos ámbitos.

En relación con los valores productivos, es de destacar el paisaje del avellano que, siente mayoritariamente de regadío, combina sistemas tradicionales de reguera a manta con modernos sistemas de riego por gota. Esta zona y la Plana del Baix Camp representan la extensión del cultivo de avellano más grande de la Península Ibérica, configurando un paisaje único y singular.

Desde el punto de vista de los valores estéticos del paisaje, los cultivos de avellano presentan una doble dimensionalidad que está relacionada con la existencia o no de hoja y con su altura, entre los 2 y los 3 metros aproximadamente. Esta cuestión hace que desde puntos elevados del territorio se puedan ver los objetos que sobresalen, como por ejemplo los cascos urbanos y, por otro lado, cuando se circula por su interior, y especialmente de abril a octubre, cuando el avellano está con hoja, la visión queda reducida a los paisajes más inmediatos. El resto de los paisajes agrícolas (olivos, algarrobos, almendros o viña) también tienen valor estético.

Los cortijos agrícolas esparcidos por el territorio tienen valores históricos. Estos cortijos representan una tipología de relación de los humanos con este territorio, con la lógica de la explotación agraria tradicional.

Los valores religiosos y espirituales los representan sobre todo las ermitas de Paretdelgada en La Selva y la de Roser a Vilallonga, que son dos edificios fuera de los cascos urbanos, con fuerte devoción popular. Las dos ermitas se localizan a las proximidades de Vilallonga del Camp.

3.5 Principales rutas y puntos de observación del paisaje

El itinerario en coche más recomendado es el que une la Selva del Camp con el Rourell, tomando la TV-7223 y la T-722, pasando por Vilallonga del Camp, y disfrutando del paisaje agrario que conforman sobre todo los campos de avellanos. Las principales rutas que se pueden hacer para observar el paisaje son: Lo GR-65-5 de Constantí en l'Albiol, pasando por La Selva y atravesando el extremo sur de los Camps de Francolí.

Para contemplar el paisaje desde puntos de observación situados en el interior de la unidad hay que destacar el núcleo de Alcover, donde a la urbanización Serradalt de Alcover, hay una perspectiva del paisaje norte de la unidad y del valle del Francolí.

Otros puntos interesantes por la observación del paisaje son:

En el núcleo de Almoster, donde desde las calles más meridionales del pueblo se puede disfrutar de una amplia panorámica del paisaje. En la urbanización Masías Catalanas, desde donde se puede observar la llanura central en dirección a Constantí.

En la ermita de Roser en Vilallonga del Camp, que localizada sobre un cerro situado entre valles permite divisar el paisaje de un tramo del río Francolí.

En el puente sobre el AVE de la T-2221 (entre El Milà y Alcover), desde donde se puede observar la parte más septentrional de esta área y a la vez el margen izquierdo del Francolí.

En el giratorio sobre la C-246 ante La Selva. Desde este punto elevado se divisa una generosa panorámica de los valles de los barrancos centrales, así como los polígonos industriales de Constantí y la Refinería.

En la elevación de la C-246 a la altura del casco urbano de Alcover, desde donde se puede observar la zona septentrional de los Camps del Francolí. Sin duda, pero, es desde los puntos de observación situados fuera de este espacio desde donde se puede disfrutar mejor de la totalidad de este paisaje.

Algunos de estos puntos de observación son:

La ermita de Santa Anna en Castellvell del Camp, que con su privilegiada posición sobre el Camp permite tener una buena perspectiva de la zona más meridional.

3.6 Riesgos e impactos

Una de las principales amenazas a las que está sometido el paisaje de los Camps del Francolí es la continua disminución del espacio agrícola a causa del crecimiento del espacio urbanizado y de la proliferación de zonas industriales que buscan, en este ámbito entre Reus y Valls y entre las carreteras C-240 y N-240, su ubicación estratégica, aprovechando la economía de aglomeración de industrias petroquímicas que hay en esta zona próxima a Tarragona.

Numerosos pequeños almacenes de herramientas situados en medio de las parcelas de cultivo se han reconvertido en pequeñas casas, algunas poco condicionadas como viviendas, pero otros totalmente transformadas en primeras residencias. Esta reconversión ha provocado un urbanismo disperso, a menudo poco controlado, y sin los servicios básicos cubiertos, sobre todo en cuanto a la red de saneamiento, alumbrado y accesos.

En la Pobla de Mafumet el impacto visual más importante lo genera el gran polígono petroquímico así como la muchedumbre de edificios de pisos en construcción a su alrededor.

Ante el núcleo de Constantí y entre Constantí y la Pobla de Mafumet

aparecen abundantes trazados muy visuales, de líneas de alta, media y baja tensión que atraviesan la llanura. De Constantí a la Selva del Camp aparece un enorme conjunto de silos metálicos, entre los campos de cultivo de olivos, avellanos y almendros, que crean impacto visual por la altura de las estructuras, la brillantez de su superficie y por el contraste que generan con respecto a los usos agrícolas vecinos.

3.7 Amenazas y oportunidades

Amenazas:

- La incidencia que sobre el territorio producen las grandes infraestructuras, tiene impactos paisajísticos si estas no se planifican de acuerdo con el paisaje existente.
- La especial distribución de los asentamientos de población de los Camps del Francolí, donde los pueblos se localizan en la periferia de la unidad, puede repercutir sobre el paisaje si en un futuro el crecimiento urbanístico se hiciera en dirección a la llanura.
- Hay que tener presente la debilidad de la producción agrícola ante las dinámicas de mercado. Por lo tanto, hay que optar por una producción de calidad y reconocida para evitar y mitigar futuras crisis del sector.

Oportunidades

- Por la proximidad a los grandes cascos urbanos del Camp: Valls, Reus y Tarragona, los paisajes de los Camps del Francolí tienen un papel muy importante como lugar de recreo de esta población. Los usos recreativos y sociales, relacionados con una importante herencia patrimonial, tendrían que ser un valor añadido de este territorio en favor de un desarrollo local menos dependiente de la construcción.
- El Francolí actúa como conector ecológico y paisajístico, a pesar de que la situación de sus orillas dista fuerza del óptimo ecológico. Aun así, se podría favorecer la recuperación del paisaje fluvial con el objetivo de establecer espacios de uso social,

como un elemento más de la función recreativa del paisaje de algunos sectores de los Camps del Francolí.

4 PAISAJE DEL LUGAR Y DEL PROYECTO

4.1 Descripción del emplazamiento y visibilidad

Estructura del emplazamiento y calidad del paisaje

Desde el punto de vista de la descripción física del territorio la planta BESS Stand Alone se encuentra localizado en su totalidad dentro del término municipal de la Selva del Camp. Por el sur de la planta transcurre a unos 230 metros el Torrent de Cassans, adaptándose a la matriz biofísica y parcelaría del terreno.

El acceso principal se hace de un camino rural que deriva de una vía paralela a la C-14. La planta BESS queda situada sobre terrenos planos, a una cota de entre 100 – 150 metros. La parcela correspondiente a la futura ubicación del proyecto es accesible por la red de caminos rurales desde la vía C-14.

La planta se encuentra en un 1,5 km del núcleo de población de la Selva del Camp (noroeste), a unos 3,6 km del núcleo del Vilallonga del Camp (este) y a unos 3,4 km de Almoster (suroeste).

Los terrenos donde se propone la ubicación de la planta BESS Stand Alone ocupan en total una superficie agrícola de 1.642,28 m^2 donde se sitúa en cultivos de olivos. La línea de evacuación será soterrada, y unirá la planta BESS con la SET La Selva, esta línea transcurre por el término municipal de La Selva del Camp.

En resumen, todo el proyecto afecta a un territorio relativamente llano que se caracteriza por la agricultura de regadío, con algunos núcleos urbanos y viviendas diseminadas por la zona. Concretamente, el ámbito del proyecto se encuentra en una zona muy antropizada y con otras infraestructuras eléctricas y viarias, hecho que facilitará su inserción en el paisaje.

La calidad del paisaje se define como el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada unidad o punto del territorio. Debido a la subjetividad de su determinación, se analiza integrando otras cualidades más fáciles y objetivas de analizar:

- **Naturalidad**. Se define en función de la abundancia y entidad de elementos antrópicos existentes. La entidad de los elementos antrópicos depende de diversas características, como son el tamaño visible, homogeneidad en lo que respecta a las formas, colores y texturas, diferencia de sus formas, colores y texturas de las existentes en el entorno natural circundante, etc. No hay que confundir entidad con abundancia, ya que un único elemento antrópico puede degradar el paisaje de manera más intensa que varios elementos con menos impacto o mejor integrados. En este caso, el proyecto no afecta a ninguna zona con un alto grado de naturalidad, ya que la mayor parte del territorio se encuentra transformado por la agricultura. Por lo tanto, la naturalidad se considera **baja**.
- **Singularidad**. Esta característica depende de la frecuencia o abundancia de un determinado paisaje en el entorno. Para determinarla es necesario definir el entorno (local, comarcal, etc.). En este caso la escala de estudio será la unidad de paisaje afectada. El área afectada por el proyecto no presenta ninguna particularidad que le aporte singularidad, dado que se trata de varias parcelas de cultivo, muy abundantes en la zona, por lo que la singularidad puede considerarse **baja**.
- **Variedad**. Depende de la presencia o ausencia de los diferentes elementos que configuran el paisaje (elementos geomorfológicos, formaciones vegetales, cursos de agua, construcciones tradicionales, etc.). En este caso, los contrastes que aportan los distintos tipos de cultivo junto con el carácter más o menos compacto de los núcleos urbanos y polígonos situados en el medio rural, aportan cierta variedad al paisaje que puede considerarse **media**.

Para obtener la calidad es necesario integrar las tres variables independientes: naturalidad, singularidad y variedad. Para ello se categoriza cada una en tres niveles, bajo, medio o alto,

asignándoles los valores 1, 2, o 3 respectivamente. A continuación, se calcula la media ponderada dando un peso de 3 a la naturalidad, de 2 a la singularidad y de 1 a la variedad. Finalmente se asigna a la calidad del paisaje un valor bajo, medio o alto en función de que la media ponderada fluctúe en los siguientes intervalos.

Media ponderada	Calidad del paisaje
De 1 a 1,7	Baja
De 1,8 a 2,4	Media
De 2,5 a 3	Alta

A continuación, se muestra la tabla de valoración de la calidad del paisaje afectado por el proyecto.

	Naturalidad	Singularidad	Variedad	Calidad
Pesos	*3*	*2*	*1*	
Valoración	1	1	2	**1,16**

La valoración obtenida es de 1,16, por tanto, la calidad del paisaje donde se ubicará el proyecto puede considerarse **baja**.

Análisis de la visibilidad de la zona y fragilidad del paisaje

La fragilidad del paisaje se define como la susceptibilidad de un paisaje a ser alterado, cuando se desarrolla un uso sobre él o el grado de deterioro que experimenta frente a determinadas actuaciones. La fragilidad es inversa a la capacidad del territorio de enmascarar las actuaciones antrópicas que en él se desarrollen. La fragilidad depende de tres factores:

- **Visibilidad**. Depende del tamaño de las cuencas visuales, que son más pequeñas cuanto más ondulado es el terreno. De acuerdo con la cartografía que proporciona el Catálogo del paisaje, la planta y el vallado se sitúan en una zona de exposición media. Por lo tanto, se ha considerado que la visibilidad global es **media**.
- **Accesibilidad**. Cuanto mayor es la afluencia de observadores, mayor incidencia degradativa tendrán las alteraciones en el paisaje. Esta afluencia de observadores depende de la existencia de infraestructuras que la favorezcan (núcleos urbanos, carreteras, pistas, etc.). En este caso, las infraestructuras se encuentran en una zona con abundantes caminos agrícolas, y la planta BESS se ubica relativamente cerca de la carretera C-14, por lo que la accesibilidad puede considerarse **alta**.
- **Enmascaramiento**. Lo produce la vegetación. Cuanto más alta y diversa, mayor es el enmascaramiento. También la diversidad de colores y texturas de la vegetación favorecen el enmascaramiento. En este caso, considerando que la instalación se encuentra rodeada de cultivos, se producirá cierto enmascaramiento, que puede considerarse **medio**.

Para efectuar la integración de estas tres variables, se categoriza cada una en tres niveles, bajo, medio o alto, dando a cada uno el valor 1, 2 o 3 respectivamente. El enmascaramiento se valora en sentido inverso. El peso de la ponderación de cada factor es de 3 para la visibilidad, 1 para la accesibilidad y de -1 para el enmascaramiento. Finalmente se asigna a la fragilidad del paisaje un valor bajo, medio o alto en función de que la media ponderada fluctúe en los siguientes intervalos.

Media ponderada	Fragilidad del paisaje
De 0,3 a 1,4	Baja
De 1,5 a 2,6	Media
De 2,7 a 3,7	Alta

A continuación, se muestra la tabla de valoración de la fragilidad del paisaje afectado por el proyecto.

	Visibilidad	Accesibilidad	Enmascaramiento	Fragilidad
Pesos	*3*	*1*	*-1*	
Valoración	*2*	3	2	2,3

La valoración obtenida es de 2,3, por lo que la fragilidad del paisaje puede considerarse **Media**.

4.2 Programa y requisitos del proyecto

Finalidad y justificación del proyecto

La instalación BESS Stand Alone La Selva tiene como finalidad el ser conectada a la red eléctrica a través de la subestación SE LA SELVA en nivel de tensión de 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L. La instalación permitirá el almacenamiento de energía eléctrica consumida desde la red para, posteriormente, descargarse devolviendo la energía al sistema eléctrico. Dicha modalidad de instalación de almacenamiento es también conocida como Almacenamiento Stand Alone.

La instalación permitirá el almacenamiento de energía mediante baterías, describiéndose en este proyecto sus principales características constructivas y funcionales.

El sistema propuesto dispone de una capacidad de almacenamiento de energía de 20,06 MWh con una potencia que permite una autonomía de 4 horas.

El presente proyecto se justifica según el Decreto Ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables tiene por objeto, según el artículo 1, adoptar medidas urgentes para hacer frente a la situación de emergencia climática mediante una transición ecológica y energética que permita alcanzar en el más breve plazo posible los objetivos fijados en la Ley 16/2017, del 1 de

agosto, del cambio climático, tales como incrementar los incentivos y priorizar las políticas y los recursos públicos destinados a la necesaria transición hacia un modelo energético cien por cien renovable, desnuclearizado y descarbonizado, neutro en emisiones de gases de efecto invernadero, que reduzca la vulnerabilidad del sistema energético catalán y garantice el derecho al acceso a la energía como bien común.

Componentes del proyecto

El sistema de almacenamiento propuesto es un sistema denominado Stand Alone, consistente en baterías conectadas a la red eléctrica, para su carga y descarga. El sistema consta de una capacidad de almacenamiento de 20,06 MWh, con una potencia que permite una autonomía de 4 horas.

El sistema de almacenamiento se conecta con la red de distribución eléctrica mediante una línea de 25 kV (alcance perteneciente a otro proyecto independiente) entre el Centro de Protección y Medida de la instalación y la subestación SE LA SELVA 25 kV, propiedad de E-Distribución Redes Digitales S.L.

Para realizar la entrada y salida de la línea eléctrica, se instalará un centro de protección y medida realizado conforme a las especificaciones que indique la compañía eléctrica de distribución y que permitirá la conexión de la instalación de almacenamiento.

También se instalará un edificio prefabricado que servirá como centro de control, dispondrá de una superficie de aproximadamente 20 m2 y las características constructivas serán las mismas que las definidas más adelante para el centro de control y medida.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la instalación de almacenamiento son:

- Cabinas de baterías.
- Cableado de baja tensión entre cabinas de baterías, convertidor y transformador.
- Equipos convertidores de potencia AC/DC-DC/AC.
- Transformador de potencia.

- Celdas de media tensión (25 kV).
- Red de cableado de media tensión hasta centro de protección y medida.

Además de los componentes principales, la planta contará con otros sistemas entre los que se encuentran: sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

Elementos del proyecto

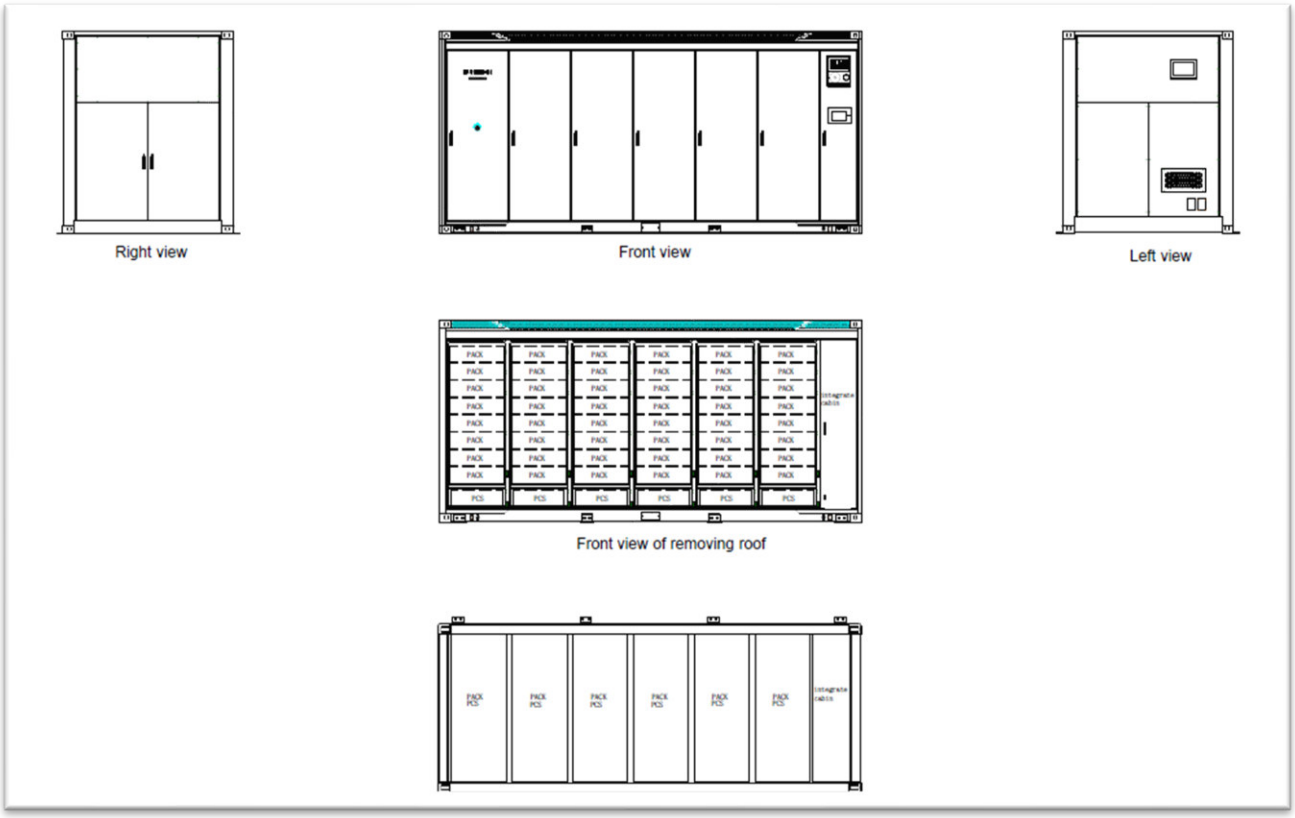


Figura 7. Contenedor de baterías Sungrow

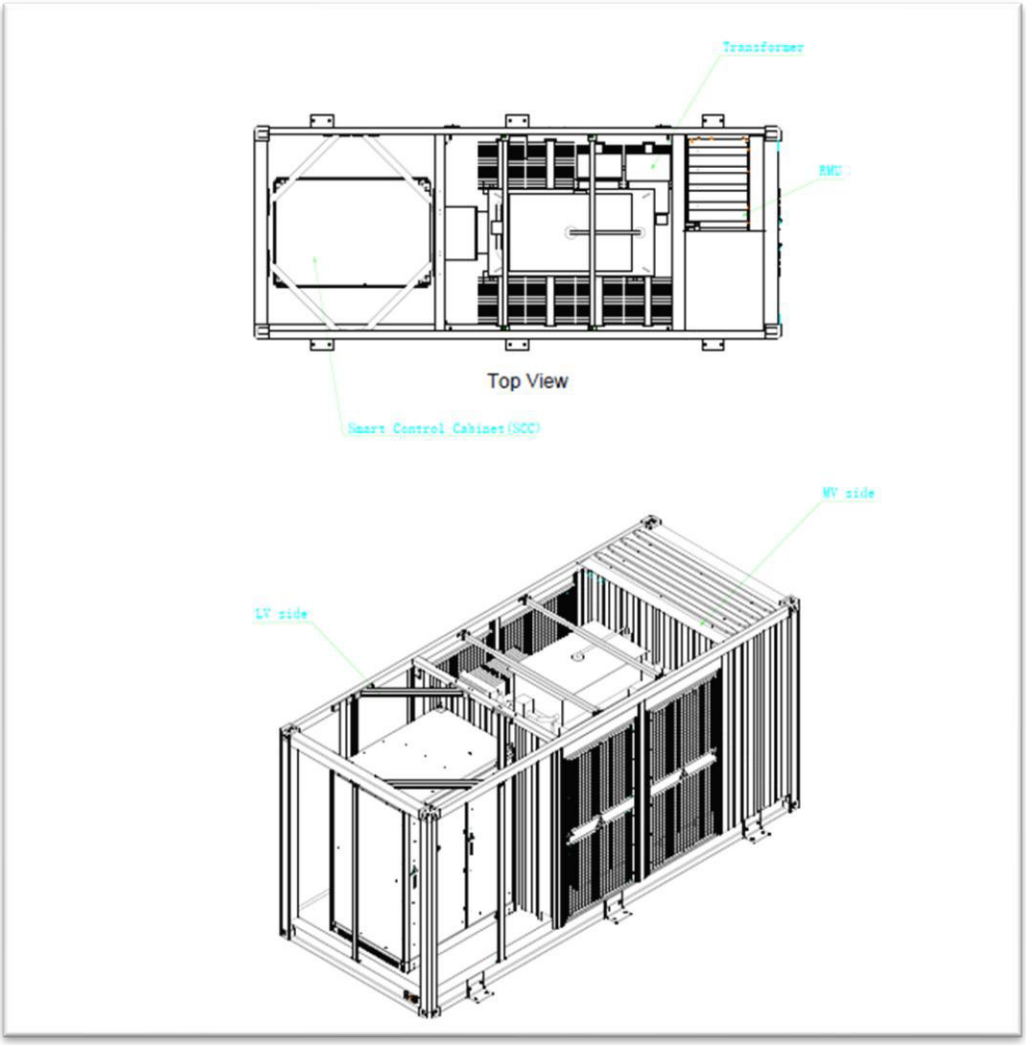


Figura 8. Power Station Sungrow

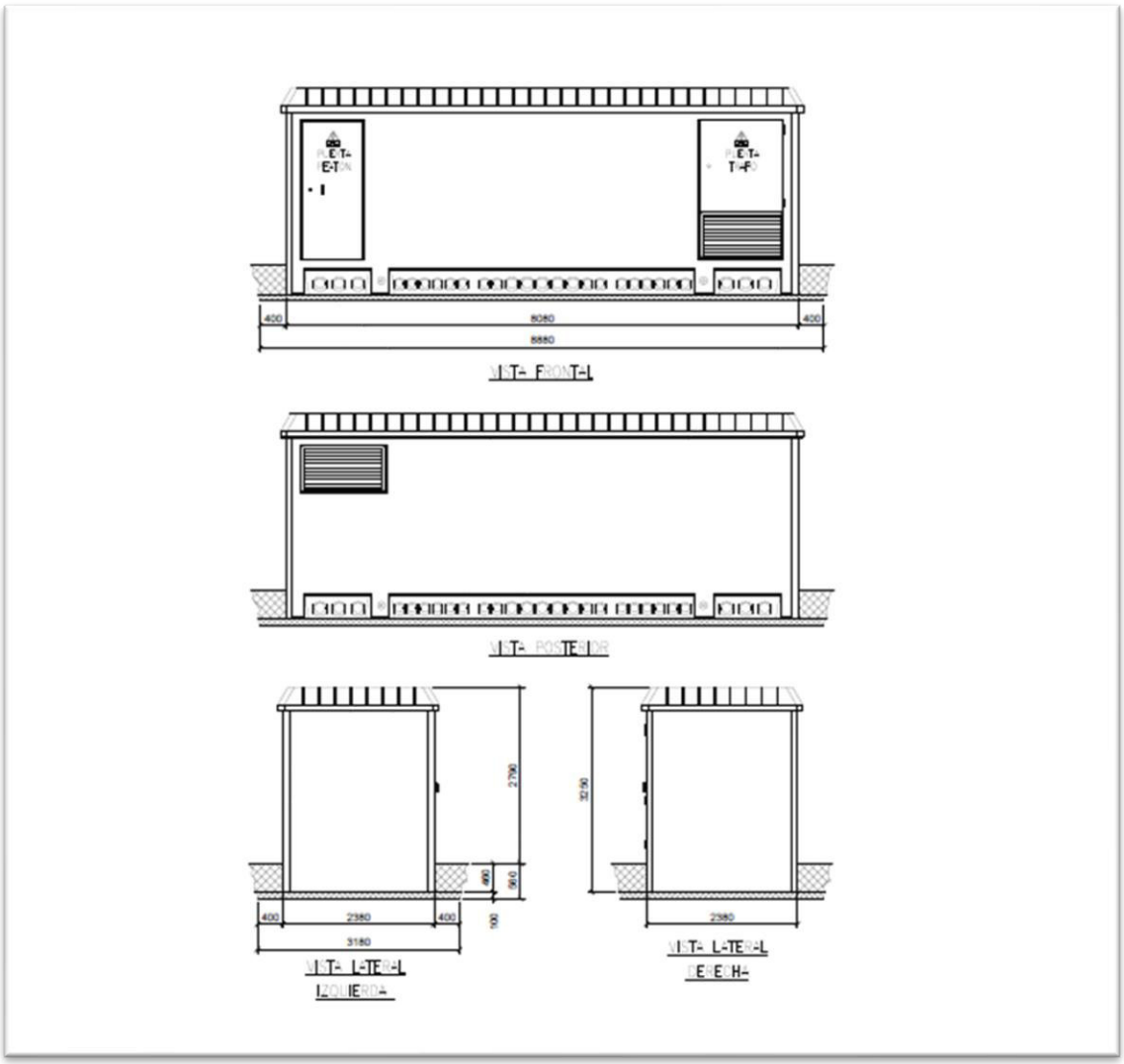


Figura 9. Centro de protección y medida

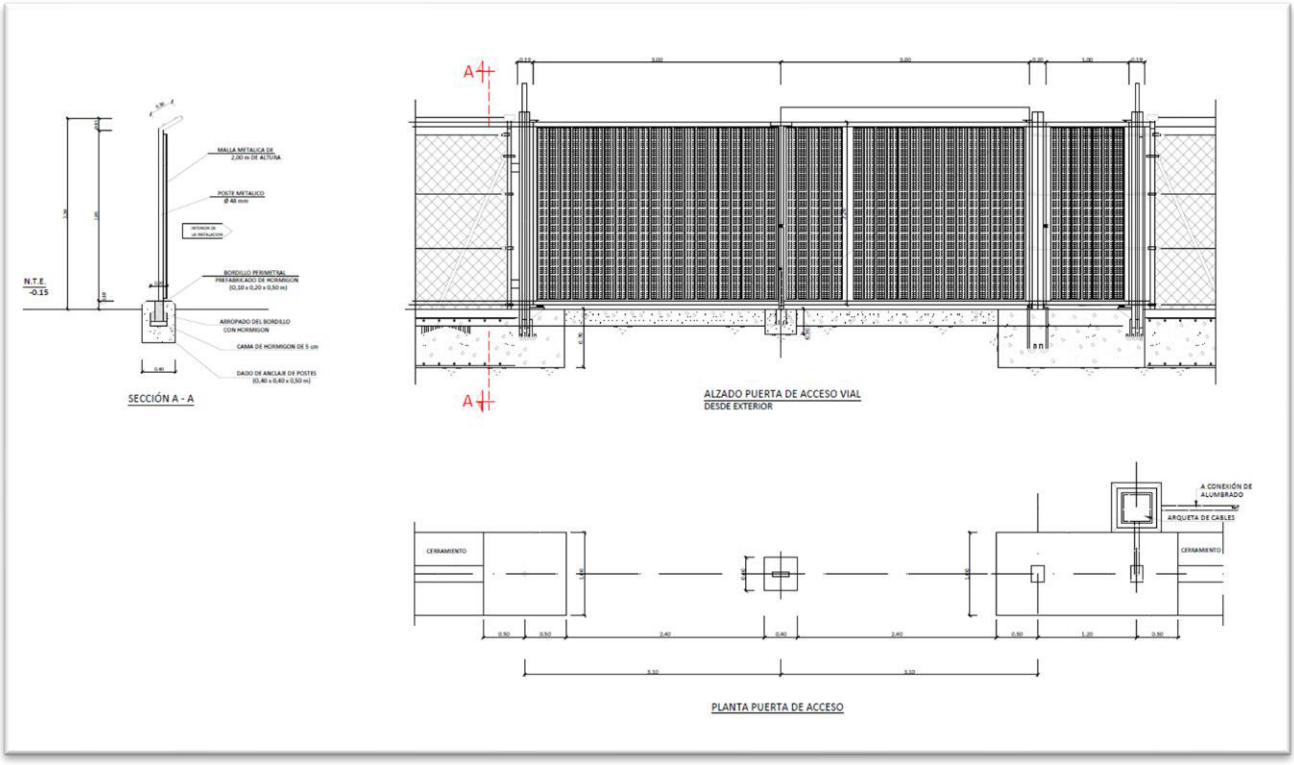


Figura 10. Cerramiento

Otras limitaciones

Aparte de las mencionadas, se encuentran otras limitaciones técnicas y ambientales a la hora de determinar la ubicación o características de una planta BESS, entre las que se puede destacar:

- Es conveniente excluir zonas situadas próximas a núcleos urbanos para evitar molestias.
- Se deben tener en cuenta otros servicios existentes en la zona, y los cruzamientos de las líneas con estos (líneas eléctricas existentes, oleoductos y gaseoductos, líneas telefónicas, etc.)

4.3 Visión integral del proyecto

Para la obtención de la cuenca visual de la infraestructura proyectada y así calcular la intervisibilidad teórica entre la nueva instalación y elementos determinados del medio, se

ha recurrido a la implementación de la información espacial de la zona en un sistema de información geográfica (SIG). Para la elaboración de la cuenca visual y por lo tanto la visibilidad, se ha considerado las alturas de los elementos a instalar y la topografía del terreno sin tener en cuenta las posibles pantallas visuales como infraestructuras, edificaciones y la propia cubierta vegetal.

Análisis de la visibilidad de la planta BESS Stand Alone

Para poder analizar la visibilidad del proyecto se ha calculado la cuenca visual de los módulos y el vallado a instalar en un radio de 5 km.

La altura de los potenciales observadores para calcular la cuenca visual es de 1,6 metros ya que es la altura aproximada de los ojos de una persona de estatura media.

Por otro lado, se ha considerado la altura de 2,7 metros del centro de protección y medida, ya que es elemento de la planta con la altura más alta.

Cuenca visual 5 km

En cuanto a la cuenca visual calculada considerando un radio de 5 km alrededor de la planta, indica que en un 2,41% del territorio considerado, la planta BESS Stand Alone es visible.

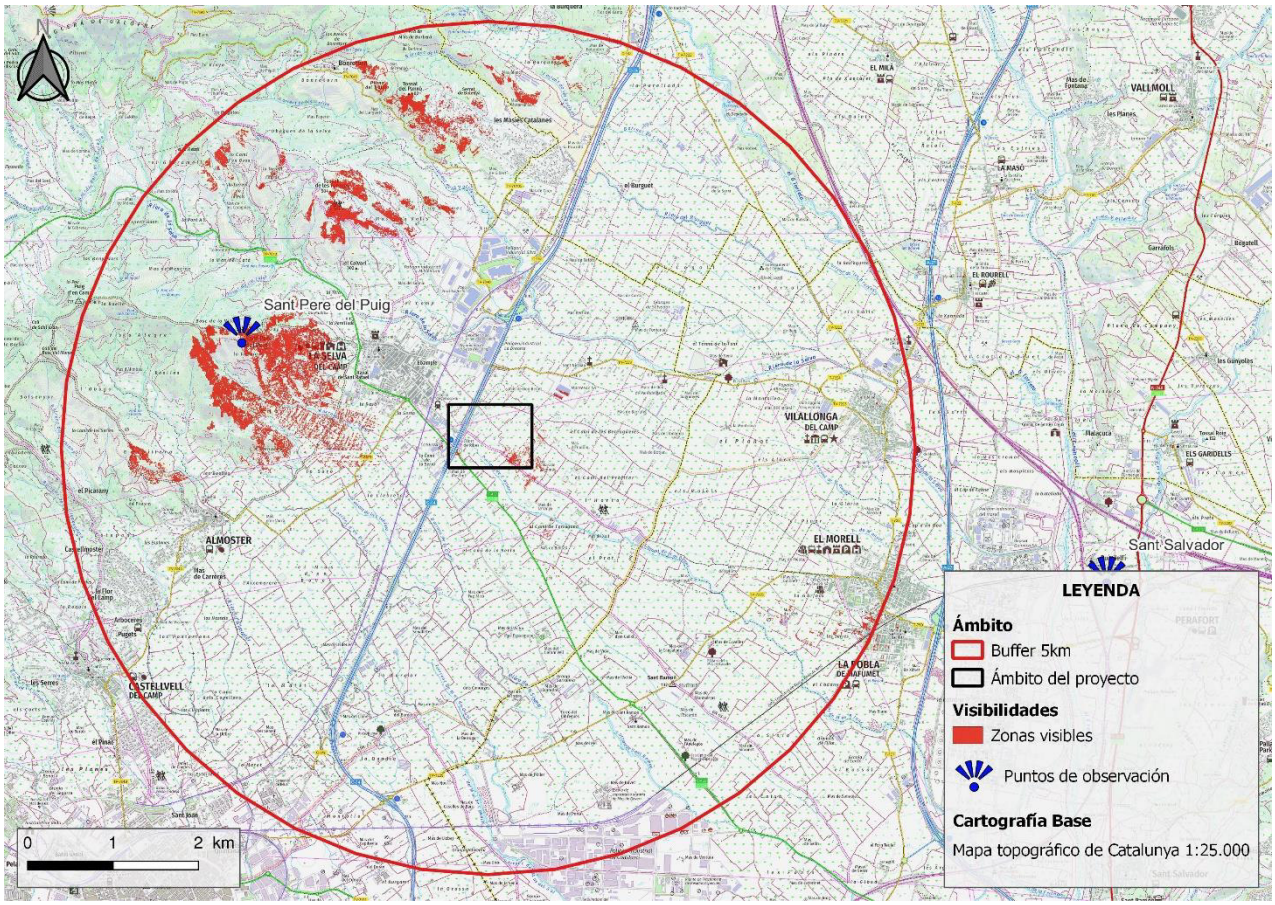


Figura 11. Cuenca visual con radio 5 km respecto a la planta BESS Stand Alone

La planta prácticamente no tendrá afectación sobre los potenciales observadores en la zona, dado que el único camino transitable de la zona es el Camí d'Horta ubicado adyacente a la planta. Además, se trata de un camino rural poco transitado, por lo que la afluencia de observadores se prevé baja, y hay que tener en cuenta que se aplicarán medidas de integración de la planta en la zona, además de las que ya hay, como por ejemplo el cultivo de olivos dentro de la misma parcela donde se ubica la planta BESS, reduciendo la visibilidad de esta a los observadores.

En relación con la visibilidad desde los núcleos urbanos de la zona, de acuerdo con la figura 11, la planta BESS Stand Alone será prácticamente invisible desde los núcleos urbanos de Vilallonga del Camp, la Selva del Camp, el Morell y algunas urbanizaciones próximas al núcleo urbano de la Selva del Camp. Tan solo será visible desde una zona montañosa al noroeste de la planta, donde la diferencia altitudinal favorecerá la visibilidad de la planta.

Sin embargo, igual que en el caso de los potenciales observadores en los caminos de la zona, las medidas de integración paisajística contribuirán a reducir el impacto visual de la planta desde los mencionados núcleos urbanos.

En cuanto a las infraestructuras viarias, la visibilidad de la planta será nula desde todas las carreteras que transitan cercanas a la planta, ya sean vías principales como secundarias.

Por otro lado, se han tomado los miradores dentro de un radio de 10 km como puntos de interés del paisaje, y se ha procedido a hacer un análisis de visibilidad, dado que se puede considerar que un mirador es un punto en el que un potencial observador no está de paso, y desde el que es más fácil identificar elementos en el paisaje.

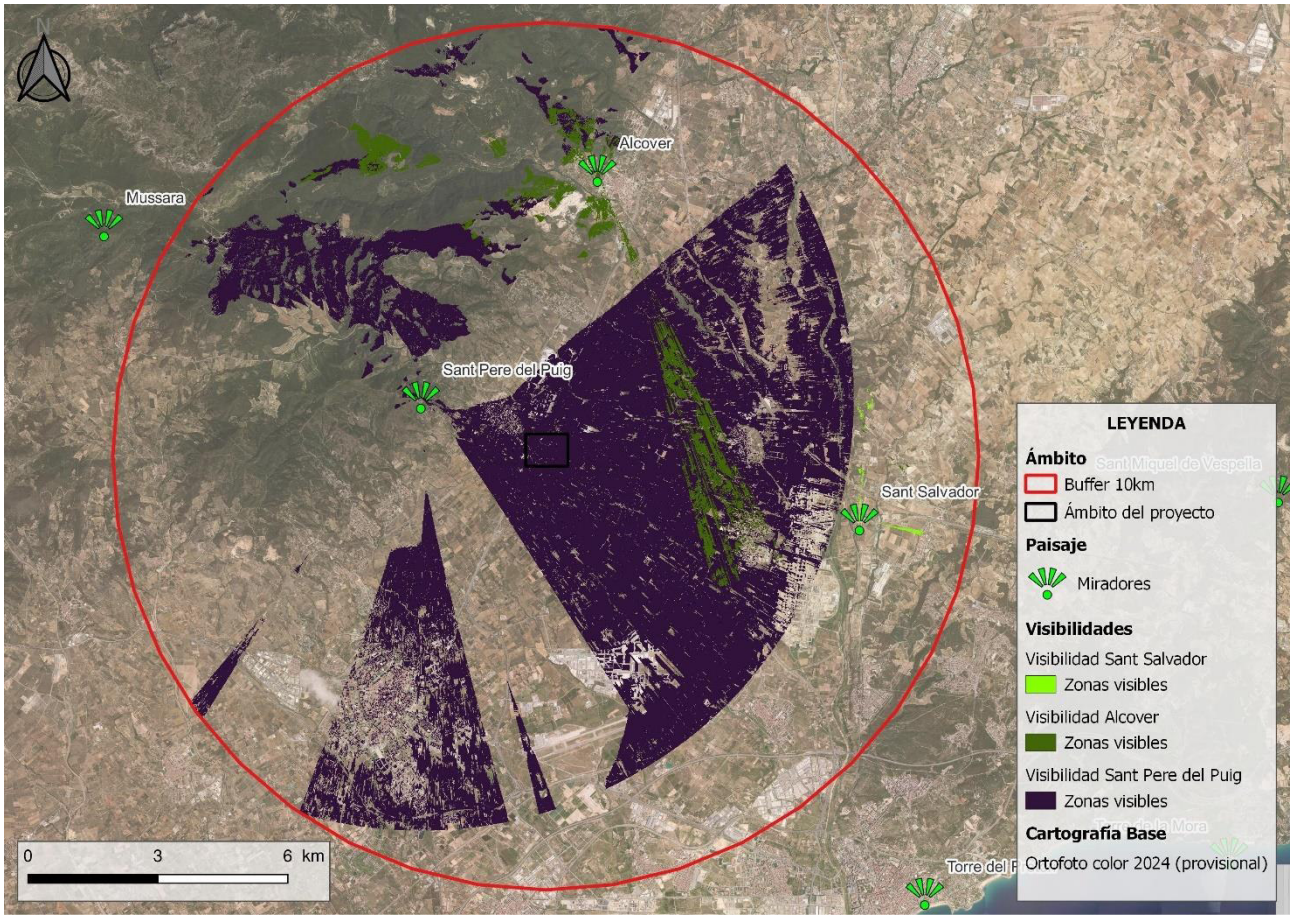


Figura 12. Visibilidad del proyecto desde los miradores en un radio de 10 km

Tal y como se puede observar en la figura anterior, la planta únicamente será visible desde el mirador de Sant Pere del Puig.

Hay que tener en cuenta que estos análisis de visibilidad han tenido en cuenta todas las posibles pantallas visuales como infraestructuras, edificaciones y la propia cubierta vegetal, por lo que el actual análisis se ha aproximado lo más cercano a la realidad.

4.4 Análisis sistemático de las transformaciones

La idoneidad del territorio para integrar una determinada instalación depende de la capacidad de acogida del paisaje, que viene determinada por la calidad paisajística del emplazamiento seleccionado y de su fragilidad. El impacto global del proyecto, tanto en fase de construcción como en fase de explotación depende de la capacidad de acogida del territorio y de las características de las instalaciones, su magnitud y amplitud de la cuenca visual resultante. En función de estos factores, se ha procedido a evaluar el impacto que sobre el paisaje de la zona tendría la instalación objeto de este proyecto.

Capacidad de acogida del paisaje

La capacidad de acogida se define como el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad, y depende de la calidad y fragilidad del paisaje, analizadas anteriormente, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Capacidad de acogida del paisaje			
Calidad	Fragilidad		
	ALTA	MEDIA	BAJA
ALTA	Muy baja	Baja	Media
MEDIA	Baja	Media	Alta
BAJA	Media	**Alta**	Muy alta

La capacidad de acogida del paisaje en el cual se ubica el proyecto puede considerarse alta, lo que indica que se trata de una zona apta para este tipo de instalaciones.

Impacto global de la instalación

El proyecto producirá un impacto en dos fases diferenciadas:

- **Fase de construcción**: en esta fase los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración del suelo ocasionado por el acondicionamiento y la presencia de maquinaria y material en las zonas de obra y directamente de la alteración del suelo por la instalación de la planta, el vallado perimetral y la LSMT.
- **Fase de explotación**: en esta fase el impacto será causado por la presencia de la planta y el vallado perimetral.

A partir de la información recogida en los apartados anteriores, teniendo en cuenta la capacidad de acogida del paisaje y la cuenca visual de las infraestructuras proyectadas, se procede a evaluar el impacto paisajístico de cada uno de los principales elementos que componen el proyecto. Para ello se realizará una Matriz Comparativa de Impactos.

La Importancia de un impacto es una medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia (Intensidad) de la alteración producida, y de una caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos. En la *metodología crisp* se propone calcular la importancia de un impacto siguiendo la expresión:

$$I = NA * (2EX + 3IN + D + MA + RE + RV + EF + AC + SI + PE)$$

Cada Impacto podrá clasificarse de acuerdo con su Importancia (I), como positivos o negativos, y dentro de la escala de negativos tenemos:

- **Compatible (I≤30)**: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado (30<I≤50)**: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- **Severo (50<I≤70)**: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico (I>70)**: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se muestra la tabla de la caracterización cualitativa de los efectos:

NATURALEZA (NA)	
(+) Impacto positivo	+1
(-) Impacto negativo	-1

EXTENSIÓN (EX)		INTENSIDAD (IN)	
(Pu) Puntual	1	(B) Baja (<5%)	1
(Pa) Parcial	2	(M) Media (5-30%)	2
(E) Extenso	4	(A) Alta (30-61%)	4
(T) Total	8	(MA) Muy Alta (61-90%)	8
(C) Crítico (1)	+4	(T) Total (>90%)	12
DURACIÓN (D)		**MANIFESTACIÓN (MA)**	
(F) Fugaz (<1año)	1	(L) Largo Plazo (>5 años)	1
(T) Temporal (1-10 años)	2	(M) Medio Plazo (1-5 años)	2
(P) Permanente (>10 años)	4	(I) Inmediato (<1 año)	4
		(C) Crítico	+4
RECUPERABILIDAD (RE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
(In) De manera inmediata (<1 año)	1	(C) Corto Plazo (<1 año)	1
(MP) A medio plazo (1 - 5 años)	2	(M) Medio Plazo (1-5 años)	2
(M) Mitigable (>5 años)	4	(L) Largo Plazo (5-10 años)	4

(I) Irrecuperable	8	(I) Irreversible (>10 años)	10
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		ACUMULACIÓN (AC)	
(I) Indirecto (secundario)	1	(S) Simple	1
(D) Directo (primario)	4	(A) Acumulativo	4
SINERGISMO (SI)		PERIODICIDAD (PE)	
(SS) Sin sinergismo	1	(I) Irregular y discontinuo	1
(S) Sinérgico	2	(P) Periódico	2
(MS) Muy sinérgico	4	(C) Continuo	4

(1) Si el área cubre un lugar crítico (especialmente importante) la valoración será cuatro unidades superior

(2) Si el impacto se presenta en un momento (crítico) la valoración será cuatro unidades superior.

Descripción de los caracteres de los impactos:

- **Naturaleza (NA)**: Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial del Impacto. En el primer caso será positivo y en el segundo negativo. En caso de no preverse impacto, el análisis se concreta como aspecto no significativo.
- **Intensidad (IN)**: Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, valorando tanto la intensidad como la extensión de la acción en el ámbito sobre el que actúa, de forma que puede valorarse como impacto bajo si se trata de un impacto de escasa magnitud o muy localizado, impacto medio si la magnitud es mayor u ocupa mayor extensión o impacto alto si la magnitud de la acción es elevada u ocupa todo el ámbito del proyecto.
- **Extensión (EX)**: Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

- **Manifestación (MA)**: Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que ésta produce.
- **Duración (D)**: Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es Fugaz si permanece menos de un año, el Temporal si lo hace entre uno y diez años, y el Permanente si supera los diez años.

  La persistencia no es igual que la reversibilidad ni que la recuperabilidad, conceptos que se presentan más adelante, aunque son conceptos asociados: Los efectos fugaces o temporales siempre son reversibles o recuperables; los efectos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles, recuperables o irrecuperables.
- **Reversibilidad (RV)**: Se considera impacto reversible aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El impacto irreversible es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Sinergia (SI)**: Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado (la manifestación no es lineal respecto a los efectos). Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.
- **Acumulación (AC)**: Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.
- **Relación Causa-Efecto (EF)**: La relación causa-efecto puede ser directa o indirecta: es Directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto el que lo origina, generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

- **Periodicidad (PE)**: se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto continuo, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; discontinuo o irregular, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el tiempo; periódico, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.
- **Recuperabilidad (RE)**: Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales).

La valoración del impacto paisajístico se realiza teniendo en cuenta medidas preventivas y correctoras, por lo que se trata del impacto residual.

Planta BESS Stand Alone

	IMPACTO RESIDUAL			
CARACT. IMPACTO	F. CONSTRUCCIÓN		F. EXPLOTACIÓN	
	CUAL	CUAN	CUAL	CUAN
NA	-	-1	-	-1
EX	Pu	1	Pu	1
IN	B	1	B	1
D	F	1	P	4
MA	I	4	I	4
RE	In	1	In	1
RV	C	1	L	4
EF	D	4	D	4
AC	S	1	S	1
SI	SS	1	S	2
PE	P	2	P	2
I	Comp.	-20	Comp.	-27

Se concluye que el centro de protección y medida será el elemento del proyecto que causará un mayor impacto paisajístico. Debido a su altura, color y formas será el elemento más destacado de la planta, sin embargo, debido a la morfología y elementos de la zona, la visibilidad será muy baja. Según se establece en el análisis de visibilidad, la planta BESS Stand Alone será visible desde un 2,41% del territorio considerando un radio de 5 km alrededor de la infraestructura.

Hay que tener en cuenta que la vegetación y los edificios suponen pantallas visuales que disminuirán la visibilidad real de la planta.

Se concluye que el impacto paisajístico global del proyecto en fase de explotación, una vez aplicadas medidas preventivas y correctoras es **compatible**.

4.5 Valoración global de los cambios inducidos en el proyecto

El impacto paisajístico más importante es el causado por la planta BESS Stand Alone en fase de explotación. La instalación se sitúa en una zona predominantemente agrícola. Se trata de una zona muy humanizada en la que domina el paisaje agrícola con cultivos de regadío, caminos rurales, e infraestructuras como líneas eléctricas o vías de comunicación.

Las medidas de minimización del impacto paisajístico se dirigen a la prevención, dado que la extensión de la planta hace muy difícil implementar medidas correctoras posteriores a la ejecución. Por lo tanto, se ha buscado localizar la planta en un área alejada de núcleos de población importantes y provistas de numerosos caminos para evitar realizar movimientos de tierra importantes. Las modificaciones a realizar en ellos son escasas y no tienen una presencia visual relevante, ya que al situarse a nivel de suelo solamente son visibles desde corta distancia y fácilmente ocultados por la vegetación y cultivos circundantes. Asimismo, se ocuparán únicamente terrenos agrícolas para evitar afección a la vegetación natural. Como medida correctora durante la fase de explotación, se realizará una plantación perimetral con el objetivo de reducir la visibilidad de la planta.

Del mismo modo, cabe destacar que encontramos en esta zona diversas líneas eléctricas y vías de comunicación, con lo que la acumulación de nuevas construcciones es preferible a hacerlo en zonas con una mayor naturalidad.

En fase de construcción el impacto visual es mucho menos relevante y se produce por la realización de movimientos de tierra y presencia de material y maquinaria. En cualquier caso, se trata de un impacto temporal que solo será apreciable a corta distancia. Por otro lado, en el caso de la instalación de la línea eléctrica subterránea, el impacto será mayor en fase de construcción, ya que se producirá la excavación y apertura de las zanjas, mientras que en fase de explotación el impacto de las líneas se limitará al mantenimiento de estas.

El anexo II de simulación fotográfica permite hacerse una idea de los cambios que el proyecto introducirá en el paisaje.

5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El presente apartado está destinado a hacer el análisis ambiental de las diferentes alternativas generadas durante la redacción del anteproyecto y los impactos potenciales de las mismas. Este documento forma parte de un análisis ambiental multicriterio de las diferentes alternativas que justifica la elección de la alternativa seleccionada.

La valoración de las alternativas se sustenta en el análisis de los diferentes factores ambientales del territorio donde se han implantado las diferentes alternativas. De este modo se realiza una interpretación de la importancia de los efectos ambientales.

La valoración de las alternativas, además, tiene por naturaleza, un carácter muy subjetivo, donde la interpretación y valoración de la importancia depende del sujeto que realiza la valoración, y no del objeto que se valora. No obstante, las valoraciones, a pesar de ser subjetivas, permiten aproximarse a las cuestiones que tienen mayor o menor importancia ambiental.

Cuando los factores ambientales son de naturaleza similar, adquiere mayor importancia la mínima ocupación del territorio, parámetro que se constituye en vectores de impacto sobre los diferentes factores potencialmente afectados, así como en la máxima seguridad de la prestación de servicio, dado que lo analizado es una infraestructura de servicio.

5.1 Consideraciones previas

Como ya se ha comentado, el estudio de alternativas se realiza con el fin de seleccionar la opción más favorable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental, siempre dentro de un contexto de viabilidad real de ejecución del proyecto y valorando la alternativa cero, que supone la no realización del proyecto.

En el análisis de alternativas, se agrupan un conjunto de variables y se analizan orientándolas a las acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afectaciones a los diferentes elementos del medio.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final.

CRITERIOS AMBIENTALES

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afectaciones a los diferentes elementos del medio considerados.

Legislación. Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio.

Exclusión de áreas. Se evitará proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas, balsas de agua, zonas protegidas, zonas inundables, etc. En caso de que sea inevitable, se minimizará su impacto.

Orografía. Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras.

Espacios protegidos. Minimización de los impactos medioambientales que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Espacios Naturales Protegidos, espacios incluidos dentro del Plan de Espacios de Interés Natural de Catalunya…).

Usos del suelo. Siempre que sea posible se priorizará la implantación en suelo no catalogado con figura de protección y con un valor agrícola bajo.

Vegetación natural. Se respetará la vegetación natural en la medida de lo posible. Se aprovecharán los viales existentes y se minimizará la creación de nuevos accesos. Asimismo, se evitará en lo posible afectar aquellas zonas de mayor valor ecológico y especies con alguna figura de protección.

Fauna. Se minimizará la afectación a la fauna del entorno, teniendo en especial consideración a la avifauna. Se tendrán en especial consideración los criterios para compatibilizar las energías renovables con la conservación del águila perdicera y del águila real, publicados por la Direcció General de Medi Natural.

Estudio de accesos. Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.

Impacto paisajístico. Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseñará de forma que discurra paralela a otras infraestructuras existentes y se aplicarán las medidas pertinentes para que el impacto paisajístico sea menor.

Patrimonio cultural. Se evitarán las zonas en las que existan elementos inventariados de patrimonio histórico, cultural o etnológico.

Cambio climático. Se minimizarán las emisiones de GEI durante la fase de construcción del proyecto.

Medio socioeconómico / patrimonio cultural: en la medida de las posibilidades, se tratará de afectar lo menos posible a los habitantes de la zona por corte de carreteras, ruidos, polvo etc.

Acuerdo con los propietarios de las parcelas contiguas necesarias para cubrir la totalidad de la superficie de la planta.

CRITERIOS TÉCNICOS

La tipología del proyecto tiene e impone por sí mismo una serie de restricciones y condicionantes a la hora de elegir el lugar de implantación de la planta BESS Stand Alone La Selva.

Entre estos condicionantes, nos encontramos la necesidad de que la planta esté ubicada cerca de la subestación.

5.2 Alternativas planteadas

Teniendo en cuenta que la realización del proyecto de la planta BESS La Selva está vinculada a la necesidad de almacenar y gestionar según las necesidades de energía eléctrica de origen renovable de cara a la emergencia climática en la que nos encontramos en la actualidad, no se plantea la no realización de este.

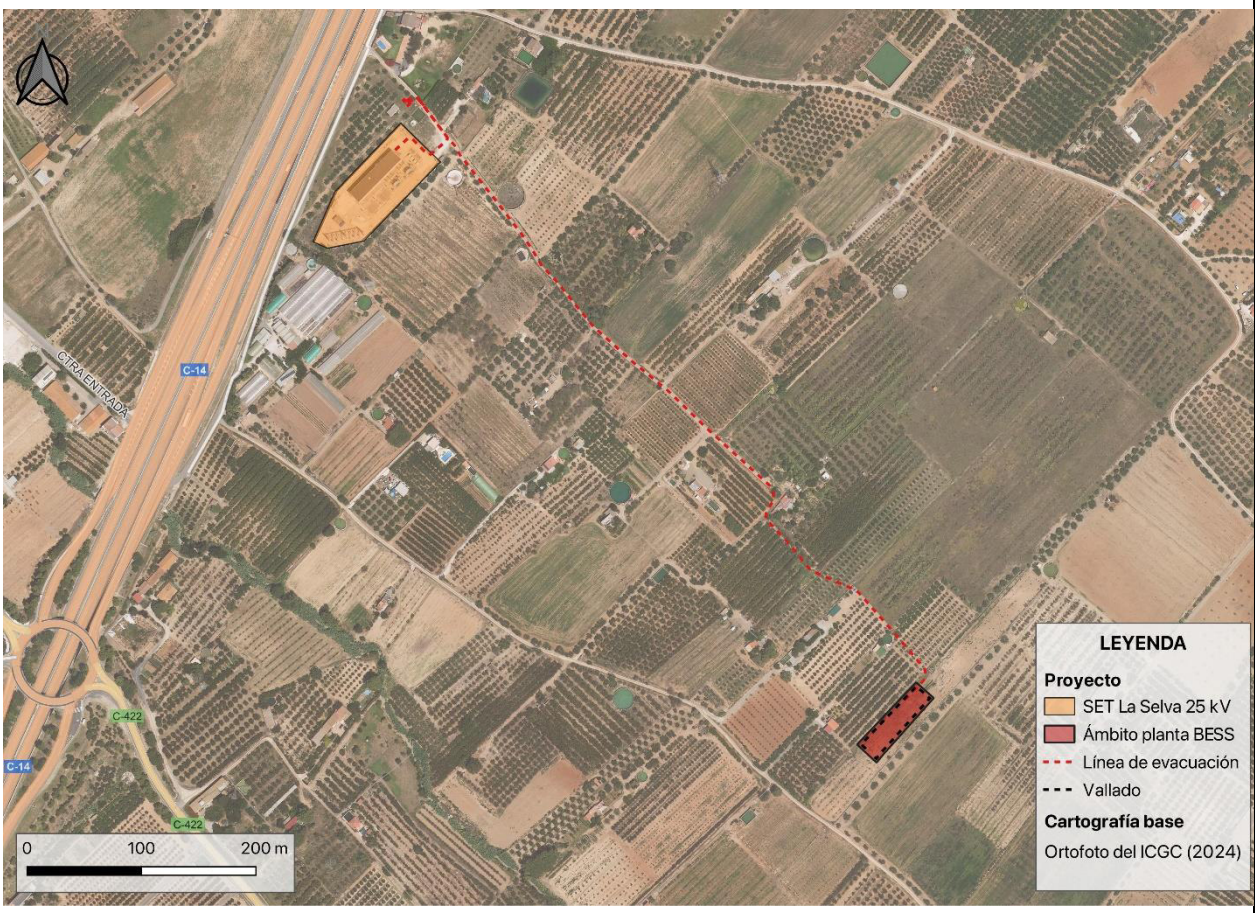
El Decreto Ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables tiene por objeto (artículo 1) adoptar medidas urgentes para hacer frente a la situación de emergencia climática mediante una transición ecológica y energética que permita alcanzar en el más breve plazo posible los objetivos fijados en la Ley 16/2017, del 1 de agosto, del cambio climático, tales como incrementar los incentivos y priorizar las políticas y los recursos públicos destinados a la necesaria transición hacia un modelo energético cien por cien renovable, desnuclearizado y descarbonizado, neutro en emisiones de gases de efecto invernadero, que reduzca la vulnerabilidad del sistema energético catalán y garantice el derecho al acceso a la energía como bien común.

ALTERNATIVA 0	CARACTERÍSTICAS
Como alternativa 0 se considera la no realización del proyecto.	
Coste	Debido a que no se realiza el proyecto el coste económico del mismo es **nulo**.
Tiempo	Debido a que no se realiza el proyecto el tiempo de trabajo vinculado al mismo es **nulo**.
Riesgos sociales	El hecho de no realizar el proyecto supone que no se producirá ninguna molestia a la población. Por otro lado, los propietarios de

ALTERNATIVA 0	CARACTERÍSTICAS
	la zona tampoco percibirán ninguna renta como consecuencia de la ocupación de terrenos particulares para la instalación de la planta BESS. Por ello, el riesgo social se considera **negativo**.
Repercusión sobre beneficiarios	La repercusión sobre los beneficiarios es **negativa.** Por un lado, la población no se vería beneficiada a medio-largo plazo por los beneficios producidos por una planta BESS y por otro, no se reduciría la dependencia de energía de otras fuentes de producción más costosas y de importación.
Viabilidad técnica	Dado que esta alternativa no plantea ninguna actuación, es una alternativa perfectamente viable. Sin embargo, no se conseguirían los objetivos de reducción de gases de efecto invernadero que pretenden los acuerdos internacionales y la legislación vigente, por lo que la viabilidad puede considerarse **baja**.
Impacto ambiental	Debido a la no realización del proyecto, no se producirá ningún impacto en el medio a corto plazo. Sin embargo, esto supone que no habría una correcta gestión en la generación de electricidad, por lo que el impacto ambiental puede considerarse **negativo** a largo plazo.

ALTERNATIVA 1	CARACTERÍSTICAS

Como alternativa 1 se considera la instalación de una planta BESS Stand Alone de potencia instalada 4,99 MW, y una superficie de 1,281 m^2 en el término municipal de la Selva del Camp. Las instalaciones asociadas serán una línea de evacuación subterránea a 25 kV hasta la SET La Selva 25 kV, ubicada a 600 metros al noroeste de la planta.



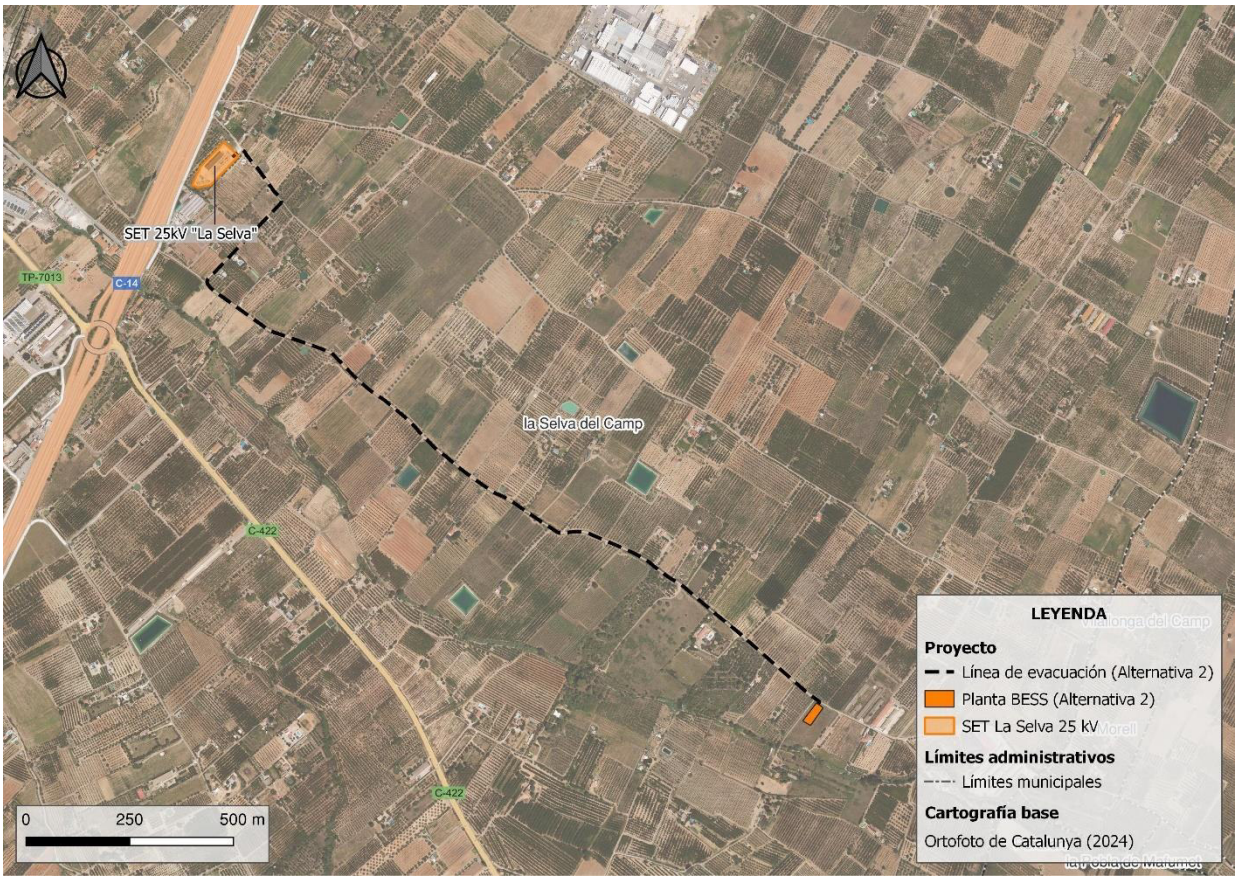
Coste	El coste de la implantación de la propuesta, debido a la extensión de la planta y la longitud del trazado subterráneo es **Bajo.**
Tiempo	Debido a la extensión de la planta y la línea el tiempo de ejecución se considera **Bajo**.

ALTERNATIVA 1	CARACTERÍSTICAS
Riesgos sociales	Teniendo en cuenta que la mayor parte del proyecto no está próximo a núcleos urbanos la alternativa comporta unos riesgos sociales considerados **Bajos** durante la fase de ejecución.
Repercusión sobre beneficiarios	Si bien una instalación "stand-alone" de almacenamiento no se trata de una planta generadora de energía renovable, si que es capaz de almacenar y redistribuir la energía generada a partir de fuentes renovables siendo un fuerte respaldo para las mismas alargando el periodo de uso de las mismas, dado que el grueso de la generación renovable en el sistema energético propio proviene de energía solar fotovoltaica, la cual presenta una gran limitación horaria en su uso. Por ello se considera que la repercusión sobre los beneficiarios es **positiva**.
Viabilidad técnica	Teniendo en cuenta las características del proyecto y del trazado y de la línea, la viabilidad se considera **Alta**.
Viabilidad urbanística	El proyecto se encuentra sobre suelos no urbanizables calificados como suelo rural y de protección de sistemas. Una vez revisadas las NNSS de la Selva del Camp se llega a la conclusión de que no existen incompatibilidades para la implantación de este tipo de proyectos en este tipo de suelo. Por ello el proyecto es **compatible.**
Impacto ambiental	Los principales impactos que producen este tipo de proyectos se dan sobre el paisaje, el suelo, la vegetación y la fauna. La construcción de la planta tendrá un impacto sobre el paisaje, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de

ALTERNATIVA 1	CARACTERÍSTICAS
	explotación. Por otro lado, la propia presencia de las infraestructuras producirá una alteración sobre el suelo en forma de ocupación permanente durante toda su vida útil. En el caso de la vegetación y la fauna, los impactos se producen a causa de las talas, podas y desbroces necesarios para construir las infraestructuras, hecho que provoca una pérdida de hábitat para las especies de fauna de la zona, que se ven obligadas a cambiar de ubicación. Esta alternativa se ubicará en campos de cultivo, por lo que no se producirá una pérdida de hábitats naturales, más ricos en biodiversidad, por lo que el impacto ambiental puede considerarse como **bajo.** Por otro lado, a largo plazo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero producirá un impacto **positivo**.

ALTERNATIVA 2	CARACTERÍSTICAS

Como alternativa 2 se considera la instalación de una planta BESS Stand Alone de potencia instalada 4,99 MW, y una superficie de 1,281 m^2 en el término municipal de la Selva del Camp. Las instalaciones asociadas serán una línea de evacuación subterránea a 25 kV hasta la SET La Selva 25 kV, ubicada a 1.900 metros al noroeste de la planta.

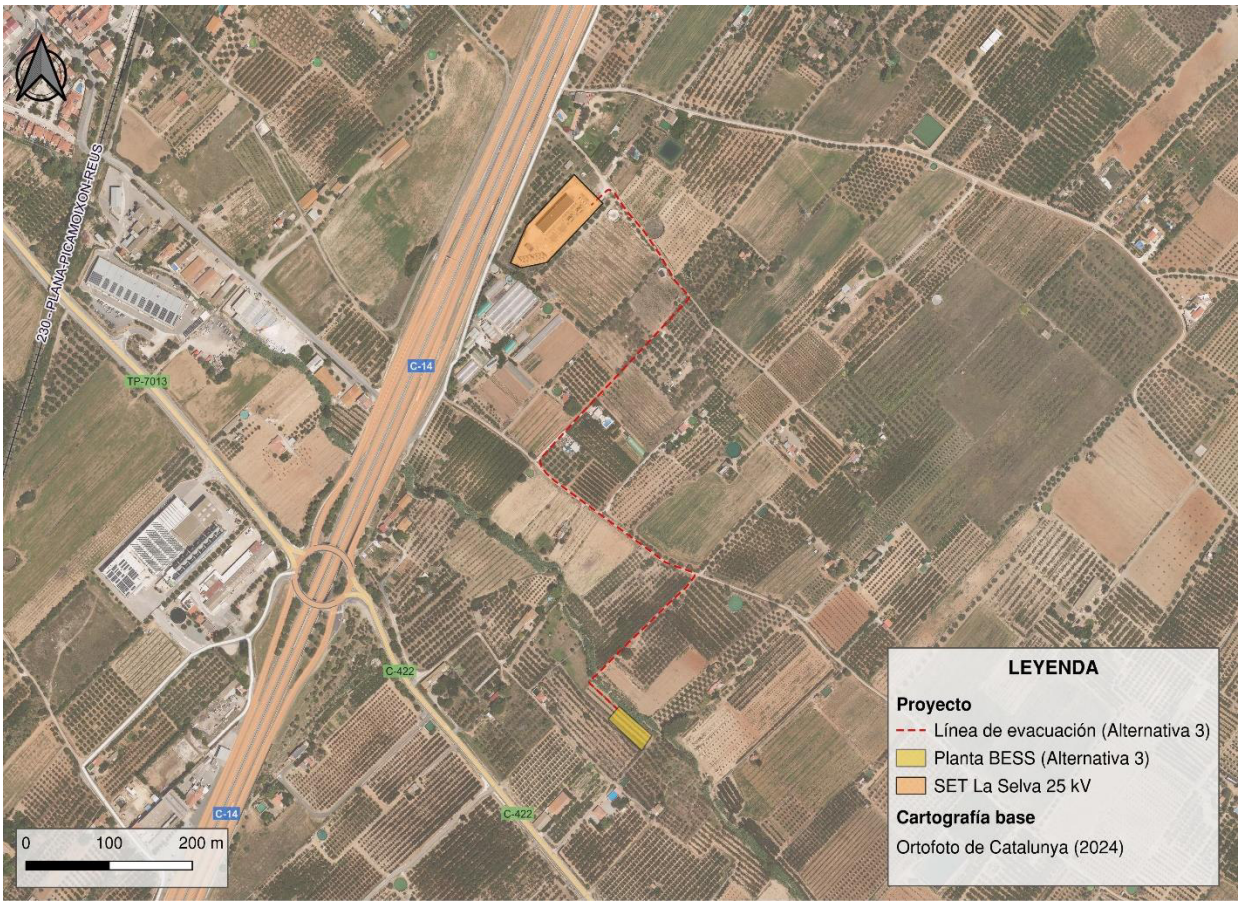


Coste	El coste de la implantación de la propuesta, debido a la extensión de la planta y la longitud del trazado subterráneo es **Bajo**.
Tiempo	Debido a la extensión de la planta y la línea el tiempo de ejecución se considera **bajo**.

ALTERNATIVA 2	CARACTERÍSTICAS
Riesgos sociales	Teniendo en cuenta que la mayor parte del proyecto no está próximo a núcleos urbanos la alternativa comporta unos riesgos sociales considerados **Bajos** durante la fase de ejecución.
Repercusión sobre beneficiarios	Si bien una instalación "stand-alone" de almacenamiento no se trata de una planta generadora de energía renovable, si que es capaz de almacenar y redistribuir la energía generada a partir de fuentes renovables siendo un fuerte respaldo para las mismas alargando el periodo de uso de las mismas, dado que el grueso de la generación renovable en el sistema energético propio proviene de energía solar fotovoltaica, la cual presenta una gran limitación horaria en su uso. Por ello se considera que la repercusión sobre los beneficiarios es **positiva**.
Viabilidad técnica	Teniendo en cuenta las características del proyecto y del trazado y de la línea, la viabilidad se considera **Alta**.
Viabilidad urbanística	El proyecto se encuentra sobre suelos no urbanizables calificados como suelo rural y de protección de sistemas. Una vez revisadas las NNSS de la Selva del Camp se llega a la conclusión de que no existen incompatibilidades para la implantación de este tipo de proyectos en este tipo de suelo. Por ello el proyecto es compatible.
Impacto ambiental	Los principales impactos que producen este tipo de proyectos se dan sobre el paisaje, el suelo, la vegetación y la fauna. La construcción de la planta tendrá un impacto sobre el paisaje, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de

ALTERNATIVA 2	CARACTERÍSTICAS
	explotación. Por otro lado, la propia presencia de las infraestructuras producirá una alteración sobre el suelo en forma de ocupación permanente durante toda su vida útil. En el caso de la vegetación y la fauna, los impactos se producen a causa de las talas, podas y desbroces necesarios para construir las infraestructuras, hecho que provoca una pérdida de hábitat para las especies de fauna de la zona, que se ven obligadas a cambiar de ubicación. En este caso, el impacto sobre estos vectores se ve agravado a causa de la proximidad de la planta y la línea de evacuación sobre un Hábitat de Interés Comunitario el cual se encuentra a 50 metros de esta. La proximidad de la planta con estas zonas tendrá un impacto indirecto, dado que el ruido generado durante la fase de construcción afectará directamente a estos hábitats. Por otro lado, una vez realizada la instalación de la planta, ésta puede tener afectación sobre las especies de fauna que frecuenten las zonas boscosas. Esta alternativa también puede tener impactos sobre el patrimonio cultural, ya que el trazado de la línea de evacuación discurre de manera colindante a dos yacimientos arqueológicos; el yacimiento de Mas Murillo y el de Partida de l'Horta. El impacto ambiental de esta alternativa puede considerarse **medio.** Por otro lado, a largo plazo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero producirá un impacto **positivo**.

<table>
<tr><th>ALTERNATIVA 3</th><th>CARACTERÍSTICAS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Como alternativa 3 se considera la instalación de una planta BESS Stand Alone de potencia instalada 4,99 MW, y una superficie de 1,281 m^2 en el término municipal de la Selva del Camp. Las instalaciones asociadas serán una línea de evacuación subterránea a 25 kV hasta la SET La Selva 25 kV, ubicada a 600 metros al norte de la planta.

 
</td></tr>
<tr><td>Coste</td><td>El coste de la implantación de la propuesta, debido a la extensión de la planta y la longitud del trazado subterráneo es Bajo.</td></tr>
<tr><td>Tiempo</td><td>Debido a la extensión de la planta y la línea el tiempo de ejecución se considera Bajo.</td></tr>
</table>

ALTERNATIVA 3	CARACTERÍSTICAS
Riesgos sociales	Teniendo en cuenta que la mayor parte del proyecto no está próximo a núcleos urbanos la alternativa comporta unos riesgos sociales considerados **Bajos** durante la fase de ejecución.
Repercusión sobre beneficiarios	Si bien una instalación "stand-alone" de almacenamiento no se trata de una planta generadora de energía renovable, si que es capaz de almacenar y redistribuir la energía generada a partir de fuentes renovables siendo un fuerte respaldo para las mismas alargando el periodo de uso de estas, dado que el grueso de la generación renovable en el sistema energético propio proviene de energía solar fotovoltaica, la cual presenta una gran limitación horaria en su uso. Por ello se considera que la repercusión sobre los beneficiarios es positiva.
Viabilidad técnica	Teniendo en cuenta las características del proyecto y del trazado y de la línea, la viabilidad se considera **Media**.
Viabilidad urbanística	El proyecto se encuentra sobre suelos no urbanizables calificados como, hidrográfico, suelo rural y de protección de sistemas. Una vez revisadas las NNSS de la Selva del Camp se ha determinado que existe una incompatibilidad para la implantación de este proyecto para los suelos calificados como hidrográficos. La línea de evacuación subterránea cruza una zona hidrográfica, este factor es incompatible con lo descrito en el artículo 29 de las NNSS donde se informa que ha de haber una franja de protección de 5 metros. Por ello el proyecto es **incompatible** urbanísticamente.

ALTERNATIVA 3	CARACTERÍSTICAS
Impacto ambiental	Los principales impactos que producen este tipo de proyectos se dan sobre el paisaje, el suelo, la vegetación y la fauna. La construcción de la planta tendrá un impacto sobre el paisaje, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de explotación. Por otro lado, la propia presencia de las infraestructuras producirá una alteración sobre el suelo en forma de ocupación permanente durante toda su vida útil. Además, se producirá un impacto sobre el vector hidrográfico por el cruzamiento entre la línea de evacuación con el Torrent de Cassans. En el caso de la vegetación y la fauna, los impactos se producen a causa de las talas, podas y desbroces necesarios para construir las infraestructuras, hecho que provoca una pérdida de hábitat para las especies de fauna de la zona, que se ven obligadas a cambiar de ubicación. Esta alternativa se ubicará en campos de cultivo, por lo que no se producirá una pérdida de hábitats naturales, más ricos en biodiversidad, por lo que el impacto ambiental puede considerarse como **bajo**. Por otro lado, a largo plazo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero producirá un impacto **positivo**.

5.3 Impactos de las alternativas

Dado que las tres alternativas presentan unas características similares, los impactos sobre el entorno serán muy parecidos para todas las fases del proyecto.

Fase de construcción:

- Impacto sobre la atmósfera por emisión de partículas sedimentables y gases de combustión como consecuencia de los movimientos de tierra y el tránsito de vehículos y maquinaria.
- Ruido
- Alteración del suelo por el uso de superficies de ocupación temporal.
- Impactos sobre la vegetación.
- Impacto sobre la fauna por las molestias y ruidos causados por la maquinaria. En el caso de las especies terrestres de menor tamaño y movilidad, el riesgo de atropello se ve incrementado.
- Impacto sobre la red hidrográfica de la zona a causa de los movimientos de tierras, que pueden alterar la red de drenaje.
- Impacto paisajístico por presencia de maquinaria.

Fase de explotación:

- Impacto paisajístico causado por la planta.
- Impactos sobre la vegetación.
- Impactos sobre la fauna y la conectividad ecológica.
- Impacto positivo sobre el cambio climático por la mejora de distribución de la energía eléctrica.

Los impactos concretos para cada una de las alternativas son los siguientes:

- Alternativa 2: impactos potenciales sobre dos yacimientos arqueológicos, al discurrir la línea muy próxima a estos.

- Alternativa 3: impacto sobre la red hidrográfica de la zona, a causa del cruzamiento de la línea de evacuación con el torrente de Cassans.

5.4 Evaluación de las diferentes alternativas

La alternativa a seleccionar debe dar respuesta a la necesidad que motiva el proyecto y debe de ser una solución viable y sostenible, desde el punto de vista, técnico, económico, y medioambiental. Su definición es el resultado de los diferentes estudios e inventarios realizados para el presente documento.

La evaluación de las alternativas planteadas se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***), para cada uno de los elementos del medio considerados.

Variable	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Atmósfera	**	**	**
Hábitats	***	**	**
Vegetación	**	**	**
Hidrografía	***	***	*
Urbanismo	***	***	*
Fauna	**	**	**
Patrimonio	***	*	***
Paisaje	**	**	**
Total	**20**	**18**	**15**

Una vez realizada la evaluación de las diversas alternativas, se observa que la que mayor puntuación obtiene es la alternativa 1.

La principal diferencia con la alternativa 2 se debe a que la alternativa 2 se encuentra en un entorno más naturalizado que la alternativa 1, afectando de manera directa a un Hábitat de Interés Comunitario, con los consiguientes efectos sobre la fauna y la vegetación de la zona. Por otro lado, el trazado de la línea de evacuación de la alternativa 2 discurre muy próximo a dos yacimientos arqueológicos, sobre los que puede producirse afectación durante la fase de construcción.

En el caso de la alternativa 3, los impactos de ambas alternativas serán similares, con la diferencia de que la alternativa 3 se ubica en una zona donde la línea de evacuación subterránea cruza un torrente de agua afectando al vector hidrológico negativamente, además de a la vegetación y hábitats de las comunidades de ribera asociadas al torrente. Además, la alternativa 3 resulta incompatible urbanísticamente.

Por todo lo expuesto anteriormente, se concluye que la alternativa 1 es la más adecuada para la realización del proyecto de la planta BESS Stand Alone La Selva.

6 ESTRATEGIAS, CRITERIOS Y MEDIDAS DE INTEGRACIÓN

6.1 Estrategias

Para reducir al máximo posible el impacto visual del proyecto se trata de integrar la actuación en el paisaje como un elemento positivo, o como mínimo neutro, en cuanto a los valores de este. Para conseguir este objetivo pueden llevarse a cabo múltiples mecanismos, a menudo empleados de forma complementaria, que se pueden sintetizar en 4 estrategias básicas:

- Contextualización: Busca el establecimiento de continuidades entre los elementos preexistentes y los nuevos siguiendo determinadas pautas perceptibles (tipológicas, volumétricas, cromáticas, escalares, etc.)
- Ocultación: Esta estrategia consiste en ocultar total o parcialmente la visión de ciertos elementos, que se consideran poco deseables desde ciertos puntos de vista.
- Mimetización: Tiene por finalidad confundir los elementos introducidos por el proyecto con elementos preexistentes, mediante la repetición de patrones paisajísticos (cromáticos, materiales, formales, entre otros), de manera que la percepción de los nuevos elementos resulte poco evidente.
- Naturalización: Pretende recuperar la imagen de naturalidad del ámbito afectado mediante el restablecimiento del equilibrio ecológico, es decir, restaurando las zonas afectadas (suelo, vegetación, agua, etc.)

La planta BESS Stand Alone y sus instalaciones asociadas se han diseñado teniendo en cuenta todas estas estrategias, destacando principalmente la ocultación, es decir, se ha seleccionado una localización en un territorio poco poblado.

En segundo lugar, se ha tenido en cuenta contextualizar la actuación, especialmente en lo referente a la ubicación ya que se encuentra en una zona muy antropizada y cercana a un polígono y a unas vías de tren, además, en cuanto a la apertura de caminos y zanjas, se han

adaptado en la medida de lo posible a la morfología del terreno, de forma que sean poco apreciables los movimientos de tierra.

Por último, se tratará de naturalizar aquellas zonas más afectadas por las obras, mediante siembras o plantaciones que sirvan para restaurar en parte la vegetación eliminada.

La mimetización es viable en este tipo de proyectos ya que se trata de una instalación de un tamaño pequeño, formada por pocos elementos que destacan relativamente poco en el paisaje.

6.2 Criterios

Los criterios de integración tienen como objetivo guiar las decisiones que se toman durante la elaboración del proyecto, siguiendo las estrategias comentadas en el apartado anterior. Se han tenido en cuenta unos criterios generales a la hora de plantear alternativas de ubicación y diseño, de manera que se integran aspectos paisajísticos, ambientales y técnicos desde el inicio de la fase de diseño.

Estos criterios son:

1. Minimizar el impacto visual de la planta, especialmente desde las poblaciones más próximas al emplazamiento escogido.
2. Minimizar los impactos locales sobre la topografía y la vegetación derivados de la instalación de la planta, el vallado y las líneas eléctricas subterráneas.

Siguiendo estos criterios se establecen una serie de medidas que tratarán de mitigar, corregir o minimizar los impactos negativos derivados de la ejecución de las obras necesarias para la instalación de las infraestructuras en el proyecto.

6.3 Medidas preventivas y correctoras

Criterio 1. Minimizar el impacto visual de la planta, especialmente desde las poblaciones más próximas al emplazamiento escogido.

a) Se ha escogido una ubicación antropizada, contextualizada con otras infraestructuras de la zona y con una exposición visual mayoritariamente baja, de acuerdo con el Catálogo de paisaje del Camp de Tarragona.

Criterio 2. Minimizar los impactos locales sobre la topografía y la vegetación derivados de la instalación de la planta, el vallado y las líneas eléctricas subterráneas.

a) El terreno sobre el que se implantará la planta tiene una orografía adecuada, por lo que no hará falta realizar muchos movimientos de tierras para la explanación minimizando la gestión de estas.
b) Reducir la presencia excesiva de vehículos en la zona de actuación mediante una planificación correcta de la ejecución de las obras.
c) Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
d) Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
e) Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

Criterio 3. Evitar los impactos sobre el patrimonio cultural del entorno

a) Se ha realizado una prospección arqueológica con fecha 31/07/2024, en la que se han detectado varios elementos de cerámica de la época moderna y romana en el ámbito de la planta BESS.
b) Como medida preventiva, se realizará una supervisión arqueológica durante todos los trabajos que requieran movimientos de tierras.
c) Se evitará en la medida de lo posible la afectación a los muros de piedra seca.

d) En caso de verse afectados por la construcción de la planta, se informará a la Dirección General de Patrimonio Cultural y se solicitará su eliminación, que deberá ser aprobada.

e) En caso de que los muros se vean afectados, se deberá documentarlos: se abrirá una ficha por cada estructura de piedra seca, con su descripción, características, coordenadas UTM de los dos extremos, situación, plano y un reportaje fotográfico.

Se requiere la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las diferentes contratas que formen parte de ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas para conseguir un menor deterioro del medio ambiente.

6.4 Medidas de integración paisajística

La futura planta se ubicará en un entorno agrícola, formado por cultivos de secano. En este sentido, y con tal de integrar las infraestructuras con el entorno, se respetarán los cultivos y vegetación naturales existentes que no se vean afectados por el vallado de la planta, así como las formaciones vegetales existentes en la zona, ya que la plantación de otro tipo de vegetación produciría un reclamo visual que haría más visible la planta a potenciales observadores. En los puntos de mayor visibilidad o frecuentación, se crearán setos arbustivos y arbóreos, formados por la mayor variedad posible de especies autóctonas, con el fin de ejercer también funciones de reservorio de biodiversidad y corredor de fauna.

En el anexo III del presente documento se detallan las medidas a aplicar para realizar una correcta restauración del terreno después de las obras, así como una integración paisajística del proyecto en el entorno.

7 CONCLUSIONES

El proyecto planta BESS Stand Alone La Selva y sus infraestructuras asociadas en el término municipal de la Selva del Camp (Tarragona) consiste en la instalación y explotación de la planta BESS Stand Alone La Selva de almacenamiento de energía por baterías, diseñada para una potencia de 4,99 MW y sus instalaciones asociadas: una línea de evacuación soterrada de 25 kV, que conectará con la SET LA SELVA 25 kV.

Tal y como se ha explicado, el proyecto afecta a la unidad de paisaje 21, denominada Camps del Francolí dentro del catálogo del paisaje del Camp de Tarragona. Se ha determinado que la capacidad de acogida del paisaje del territorio afectado por el proyecto es **alta**, ya que, la calidad del paisaje es baja y la fragilidad se considera media.

Por un lado, la LSMT no será visible ya que se trata de una línea subterránea. Por el contrario, la planta BESS será visible desde tan solo un 2,41% de la superficie comprendida en un radio de 5 km, siendo su visibilidad prácticamente nula des de los principales núcleos urbanos de la zona (Vilallonga del Camp, la Selva del Camp, el Morell y varias urbanizaciones). También transcurren por esta área diversas vías de comunicación, aunque la planta no será visible desde estas vías.

Cabe destacar que actualmente se encuentran en el lugar de la instalación algunas infraestructuras eléctricas y vías de comunicación, además tratarse de una zona con un alto grado de antropización, ya que predominan los cultivos de secano y regadío. Todo ello ha motivado que el impacto paisajístico en fase de explotación, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, se considere **Compatible**. Hay que considerar que los cálculos de visibilidad no tienen en cuenta las barreras visuales que suponen la vegetación o las edificaciones, por lo que la visibilidad real será menor a la calculada.

Con el objetivo de reducir la visibilidad de la planta durante la fase de explotación, se realizará un apantallamiento con especies vegetales propias de la zona, priorizando el mantenimiento de la vegetación existente. En el interior de la planta se descompactarán

todas las superficies afectadas, se extenderá tierra vegetal y se realizará una revegetación con las especies incluidas en el documento *Mesures per afavorir els pol·linitzadors*,. Las tareas de mantenimiento de la vegetación del interior de la planta se realizarán preferentemente mediante pastoreo del ganado de la zona, favoreciendo así la actividad ganadera.

8 EQUIPO REDACTOR

Nombre	Cargo	Titulación
Aitor Barroso	Técnico de medio ambiente	Grado en Ciencias Ambientales
Xavier Peralta	Técnico de medio ambiente y SIG	Grado en Geografía y Ordenación del Territorio

PLANTA BESS STAND ALONE

ANEXO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L



Fotografía 1: Vista de la SET La Selva 25 kV, donde finaliza la línea de evacuación



Fotografía 2: Camino por el que discurre la línea de evacuación (Camí d'Horta)



Fotografía 3: Camino por el que discurre la línea de evacuación, con cultivos a ambos lados



Fotografía 4: Trazado de la línea, donde discurrirá dentro de una camino privado.



Fotografía 5: Camino por el que discurre la línea de evacuación, cerca de su salida de la planta BESS Stand Alone



Fotografías 6: Parcela en la que se implantará la planta BESS Stand Alone



Fotografía 7: Cultivo de olivos, en una de las parcelas en las que se instalará la planta.



Fotografía 8: Parcela central en la que se instalará la planta BESS Stand Alone

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ANEXO II: SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA







iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L



Fotografía 1: Vista de una de las parcelas afectadas



Fotografía 2: Vista de la parcela con la planta BESS Stand Alone

PLANTA BESS STAND ALONE LA SELVA

ANEXO III: PLAN DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA, RESTAURACIÓN Y DESMANTELAMIENTO



iplan
gestión integral de proyectos

ABDA
ENERGIA, S.L

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 2

2.1 Estrategias de integración paisajística 2

2.2 Criterios de integración paisajística 3

2.3 Medidas preventivas por criterio de integración 4

2.4 Medidas de integración paisajística 5

2.4.1 Integración paisajística de las infraestructuras 6

3 DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN 8

3.1 Desmantelamiento 8

3.2 Restauración 9

4 PRESUPUESTO 9

5 CONCLUSIONES 11

1 INTRODUCCIÓN

Los proyectos de plantas BESS Stand Alone provocan una serie de impactos sobre el entorno, tanto durante su fase de construcción como durante la fase de explotación. Durante la fase de construcción, mediante la aplicación de medidas preventivas, correctoras, y si se requiere compensatorias, prácticamente todos los impactos generados por la construcción son mitigables.

Durante la fase de explotación, uno de los impactos más relevantes es el impacto visual sobre el entorno. Es por ello por lo que es necesaria la implementación de medidas que permitan integrar las infraestructuras en el entorno, sin que estas medidas a su vez provoquen una sensación de ruptura o discontinuidad entre el ámbito del proyecto y el entorno.

Por otro lado, una vez finalizada la vida útil de la planta BESS, se deberán restaurar los terrenos afectados a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afectación al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

En el presente documento se realiza una propuesta de medidas de integración paisajística, así como un plan de desmantelamiento de las instalaciones y restauración de las superficies afectadas.

2 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

2.1 Estrategias de integración paisajística

Para reducir al máximo posible el impacto visual del proyecto se trata de integrar la actuación en el paisaje como un elemento positivo, o como mínimo neutro, en cuanto a los valores de este. Para conseguir este objetivo pueden llevarse a cabo múltiples mecanismos, a menudo empleados de forma complementaria, que se pueden sintetizar en 4 estrategias básicas:

- **Contextualización**: Busca el establecimiento de continuidades entre los elementos preexistentes y los nuevos siguiendo determinadas pautas perceptibles (tipológicas, volumétricas, cromáticas, escalares, etc.)
- **Ocultación**: Esta estrategia consiste en ocultar total o parcialmente la visión de ciertos elementos, que se consideran poco deseables desde ciertos puntos de vista.
- **Mimetización**: Tiene por finalidad confundir los elementos introducidos por el proyecto con elementos preexistentes, mediante la repetición de patrones paisajísticos (cromáticos, materiales, formales, entre otros), de manera que la percepción de los nuevos elementos resulte poco evidente.
- **Naturalización**: Pretende recuperar la imagen de naturalidad del ámbito afectado mediante el restablecimiento del equilibrio ecológico, es decir, restaurando las zonas afectadas (suelo, vegetación, agua, etc.)

La planta BESS Stand Alone y sus instalaciones asociadas se han diseñado teniendo en cuenta todas estas estrategias, destacando principalmente la ocultación, es decir, se ha seleccionado una localización en un territorio poco poblado.

En segundo lugar, se ha tenido en cuenta contextualizar la actuación, especialmente en lo referente a la ubicación ya que se encuentra en una zona muy antropizada, además, en cuanto a la apertura de caminos y zanjas, se han adaptado en la medida de lo posible a la morfología del terreno, de forma que sean poco apreciables los movimientos de tierra.

Por último, se tratará de naturalizar aquellas zonas más afectadas por las obras, mediante siembras o plantaciones que sirvan para restaurar en parte la vegetación eliminada.

2.2 Criterios de integración paisajística

Los criterios de integración tienen como objetivo guiar las decisiones que se toman durante la elaboración del proyecto, siguiendo las estrategias comentadas en el apartado anterior.

Se han tenido en cuenta unos criterios generales a la hora de plantear alternativas de ubicación y diseño, de manera que se integran aspectos paisajísticos, ambientales y técnicos desde el inicio de la fase de diseño.

Estos criterios son:

- Minimizar el impacto visual del parque, especialmente desde las poblaciones más próximas al emplazamiento escogido.
- Minimizar los impactos locales sobre la topografía y la vegetación derivados de la instalación de la planta, el vallado y las líneas eléctricas subterráneas.
- Evitar los impactos sobre el patrimonio cultural del entorno
- Mejoras del drenaje en el interior de la planta

Siguiendo estos criterios se establecen una serie de medidas que tratarán de mitigar, corregir o minimizar los impactos negativos derivados de la ejecución de las obras necesarias para la instalación de las infraestructuras en el proyecto.

2.3 Medidas preventivas por criterio de integración

Criterio 1. Minimizar el impacto visual de la planta, especialmente desde las poblaciones más próximas al emplazamiento escogido.

a) Se ha escogido una ubicación antropizada, contextualizada con otras infraestructuras de la zona y con una exposición visual mayoritariamente baja, de acuerdo con el Catálogo de paisaje del Camp de Tarragona.

Criterio 2. Minimizar los impactos locales sobre la topografía y la vegetación derivados de la instalación de la planta, el vallado y las líneas eléctricas subterráneas.

a) El terreno sobre el que se implantará la planta tiene una orografía adecuada, por lo que no hará falta realizar muchos movimientos de tierras para la explanación minimizando la gestión de estas.

b) Reducir la presencia excesiva de vehículos en la zona de actuación mediante una planificación correcta de la ejecución de las obras.
c) Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
d) Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
e) Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

Criterio 4. Evitar los impactos sobre el patrimonio cultural del entorno

a) Se realizará una prospección arqueológica previa al inicio de las obras.
b) Como medida preventiva, se realizará una supervisión arqueológica durante todos los trabajos que requieran movimientos de tierras.

Se requiere la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las diferentes contratas que formen parte de ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas para conseguir un menor deterioro del medio ambiente.

2.4 Medidas de integración paisajística

La futura planta se ubicará en un entorno agrícola, formado principalmente por cultivos de secano y regadío. En este sentido, y con tal de integrar las infraestructuras con el entorno, se respetarán los cultivos y la vegetación natural existentes que no se vean afectados por el vallado de la planta, ya que la plantación de otro tipo de vegetación produciría un reclamo visual que haría más visible la planta a potenciales observadores. En los puntos de

mayor visibilidad o frecuentación, se crearán setos arbustivos y arbóreos, formados por la mayor variedad posible de especies autóctonas, con el fin de ejercer también funciones de reservorio de biodiversidad y corredor de fauna.

2.4.1 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS

En el exterior de la planta BESS será necesario realizar un apantallamiento con especies vegetales, para ocultar las infraestructuras.

Las parcelas de la zona están compuestas principalmente por campos de cultivo de olivos, y en menor medida por zonas improductivas y de pasto. La propuesta de integración paisajística seguirá los siguientes criterios:

- Se respetará la vegetación (natural y cultivos) existente que no se tenga que ver necesariamente afectada por la instalación del proyecto.
- Todos los pies de que sean eliminados a causa de las obras de construcción de la planta deberán ser replantados a posteriori.
- En las replantaciones en parcelas de cultivo, se seguirán las líneas de plantación originales de cada parcela.
- Los árboles se colocarán en la parte exterior del cerramiento, para evitar la visión del vallado.

Para conseguir la integración paisajística del proyecto, se respetarán las hileras de cultivo de olivos que no sea necesario afectar para la construcción de la planta, es decir, todas las comprendidas en la zona sur de la planta, que ayudarán a ocultar el vallado y la planta, a coste 0.

Así pues, se recomienda realizar una plantación perimetral de olivos en la zona ubicada al norte de la planta, dado que es el cultivo más abundante en la zona, por lo que no se produciría una sensación de ruptura con el entorno, y en edad adulta, con una altura máxima de 6 metros, una pantalla vegetal formada por olivos ocultaría totalmente las infraestructuras.

La plantación de olivos se realizará plantando un olivo cada 5 metros, de la misma forma dispuesta en el cultivo de olivos situado al sur, se harán tres filas de olivos. Considerando que se debe plantar un olivo cada 5 metros de distancia, se requerirá la plantación de 15 olivos en total.

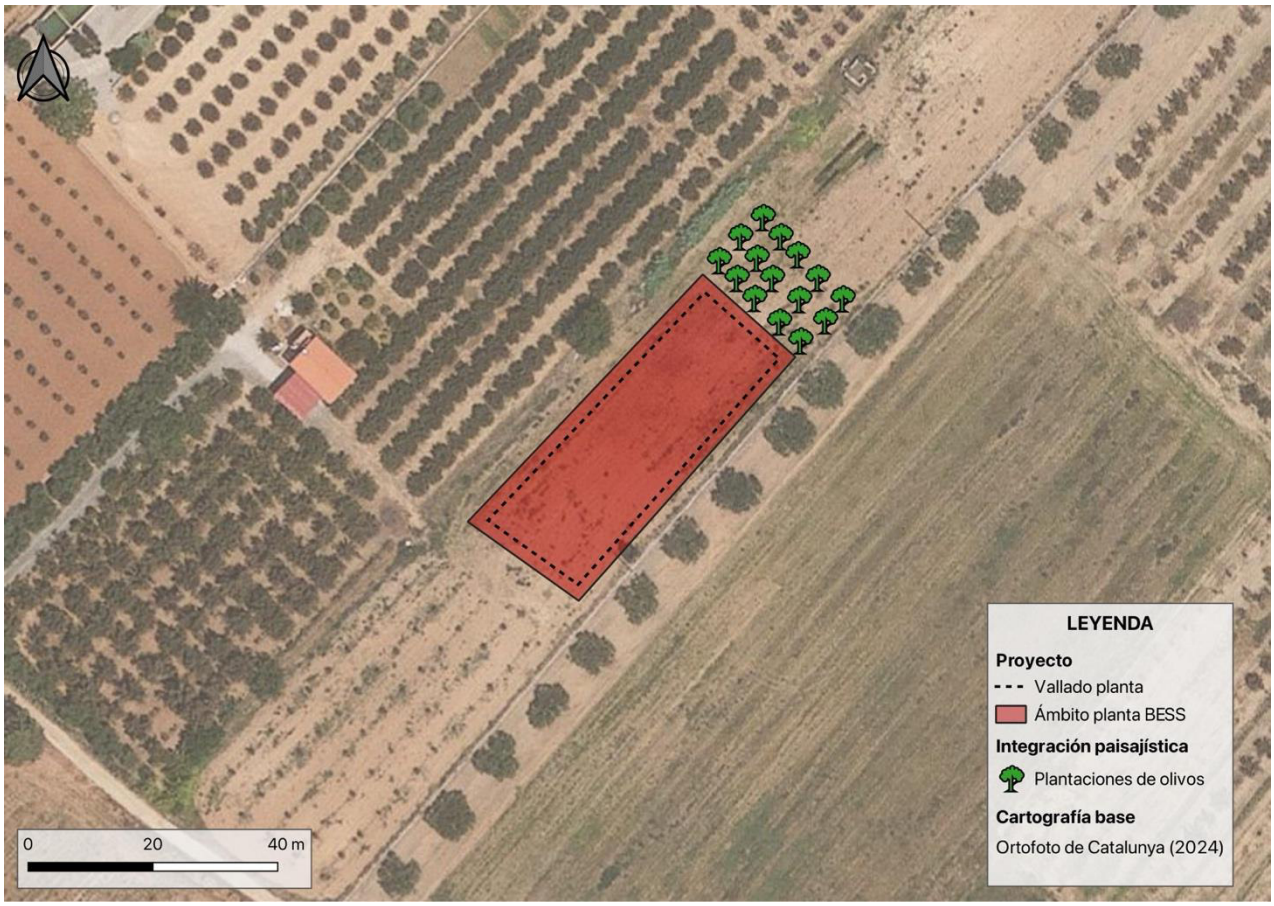


Figura 1. Propuesta de plantación de olivos al norte de la planta

El manejo de la cubierta vegetal permanente se realizará preferentemente mediante pastoreo de ganado ovino, y en su defecto mediante siegas escalonadas para mantener en todo momento zonas con vegetación desarrollada (refugio de fauna, atracción de polinizadores...). Como norma general, no se podrán emplear herbicidas, salvo en casos excepcionales.

Durante la fase de explotación se realizarán de manera periódica tareas de detección y erradicación de especies exóticas invasoras (en caso de haberlas), previa autorización correspondiente.

3 DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

Una vez concluida la explotación de la planta se tratará de retirar todo el cableado de la planta, tanto de Baja (en corriente continua o alterna) como de Media Tensión. Para el caso de los cables soterrados, especialmente el de la línea de media tensión que permitía evacuar la energía generada por la misma, se abrirán las zanjas, se extraerán los tendidos eléctricos de las mismas y a continuación se rellenarán con tierras de relleno. También se retirarán todas las arquetas existentes en el emplazamiento.

En el caso de que la extracción de la red de media tensión pueda alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la capa superficial de los tendidos, se propone que los tendidos inutilizados permanezcan soterrados.

Una vez concluida la explotación de la planta BESS se realizarán los trabajos de desmantelamiento y restauración que se indican a continuación.

3.1 Desmantelamiento

- Retirada de las baterías: comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta un centro de reciclado de todas las baterías de la planta.
- Desmontaje de estación de protección y medida: se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en la estación de potencia. En su caso, se realizará la demolición y/o transporte hasta un vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.
- Retirada de las cimentaciones: una vez desmontada la estructura se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora, que retirará cada pieza para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

- Desmontaje de vallado perimetral: desmontaje de la malla metálica y transporte a planta de reciclaje. Picado de cimentación de los montantes y retirada de escombros.
- Desmontaje de edificios: se procederá al desmontaje o demolición de todos los edificios existentes en la planta, tales como los almacenes o la sala de control.

3.2 Restauración

- Remodelación del terreno: se rellenarán huecos y eliminarán ángulos con terreno vegetal.
- Descompactación del terreno: con la descompactación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.
- En su caso, aporte de tierra vegetal: procedente de los montículos creados en la fase de construcción. Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. La tierra vegetal acopiada se extenderá en las zonas que fueron desprovistas de ella durante la fase de obra. El espesor de la capa de tierra vegetal será variable según las necesidades concretas del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra vegetal.
- Despedregado del terreno: como último paso de la fase de restauración del terreno, se eliminará la pedregosidad superficial. Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente serán trasladadas a canteras o vertederos cercanos.

4 PRESUPUESTO

A continuación, se adjunta el presupuesto de las medidas de integración paisajística:

Resumen	Cantidad	Precio Unitario (€)	Precio total (€)
Plantación de árboles			**4.109,61**
Plantación de árboles	15	28,3	424,50
Riego de arraigo	1	771,43	771,43
Mantenimiento de riegos del primer año	1	2.057,14	2.057,14
Mantenimiento de riegos del segundo año	1	856,54	856,54

El presupuesto de medidas ambientales y paisajísticas asciende a **CUATRO MIL CIENTO NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS (4.109,61 €).**

5 CONCLUSIONES

Se ha redactado el presente anexo con el objetivo, en primer lugar, de concretar las medidas a aplicar para conseguir una integración paisajística completa de la planta BESS Stand Alone La Selva, y en segundo lugar, establecer las actuaciones de desmantelamiento y restauración a llevar a cabo una vez finalice la vida útil de la planta.

Las medidas a incorporar se pueden resumir de la siguiente manera:

- Para la ocultación exterior de la planta, se respetarán en la medida de lo posible la vegetación de los cultivos de la zona. Los árboles deberán quedar en la parte exterior norte del vallado para evitar la visualización del cerramiento, y se calcula que se deberán plantar un total de 15 pies de olivos, para no romper con la armonía paisajística de la zona, ya que como se ha comentado anteriormente, es el cultivo abundante dentro de la parcela.

Por otro lado, una vez desmanteladas las infraestructuras, se realizará una remodelación y descompactación del terreno, y un aporte de tierra vegetal, con el objetivo de que el suelo recupere sus características y pueda ser revegetado de forma natural, eliminando en última instancia la pedregosidad superficial del terreno.