

## CONVOCATÒRIA D'UNA PLAÇA D'ENGINYER/A TÈCNIC/A D'OBRA PÚBLICA, GRUP A2

**Instruccions:** L'aspirant ha d'escollir dos supòsits pràctics per a desenvolupar, dels tres casos que es proposen. Disposarà de dues hores. La puntuació màxima de cada supòsit és de 15 punts (màxim 30 punts per a tota la prova). Caldrà obtenir un mínim de 15 punts en la prova per a superar la oposició.

### CAS PRÀCTIC NÚM. 2: Abastament d'aigua potable

- El municipi Caldes de Malavella compta amb 10.000 habitants, els quals es doblen durant la temporada d'estiu. La previsió de creixement del municipi durant els pròxims 10 anys és de 1.000 habitants distribuïts en 3 noves urbanitzacions.

Considerant una dotació de 250 litres per habitant i dia i un factor punta de 1'5, calcula el cabal de consum punta del municipi en litres/segon i en m<sup>3</sup>/any. (2,5 punts)

HABITANTS → (10.000 \* 2) + 1.000 = 21.000 habitants  
 Habitants \* dotació \* coeficient punta = cabal de consum punta  
 21.000 \* 250 \* 1,5 = 7.875.000 l/dia  
 7.875.000 l/dia \* 1/(24\*3600) = 91,146 l/s  
 7.875.0 dia \* 365/1000 = 2.874.375 m<sup>3</sup>/any

- Fes un esquema dels passos principals del recorregut de l'aigua des de la seva captació fins al punt final de subministrament a l'usuari, esmentant els equips que tenen una funció important en aquest recorregut.

Indica, dels passos esmentats, els que formen part de la xarxa en alta i els que formen part de la xarxa en baixa. (3,5 punts)

Captació	Subterrània	XARXA EN ALTA
	Superficial	
Conducció	Bombament	
	Gravetat	
Vàlvules	Ventosa	
	Seccionadora	
Emmagatzematge		
Tractament de potabilització (ETAP)		
Emmagatzematge		
Conducció/ distribució en alta	Bombament	
	Gravetat	
Vàlvules	Reguladora pressió	
	Ventosa	
	Seccionadora	
Punt de lliurament de l'alta a la baixa	Punt de mesura (cabalímetre)	
	Punt de control (presa de mostres)	
	Punt de regulació (vàlvula)	
	Punt de lliurament (coordenades)	
Emmagatzematge a dipòsit		XARXA EN BAIXA
Tractament addicional (recloració)		
Conducció	Bombament	
	Gravetat	
Distribució en baixa		
Aixeta de l'usuari		



3. En una estació de tractament d'aigua potable, una de les operacions unitàries de tractament és la desinfecció. Descriu el procés de desinfecció i dues de les tècniques que conegues per dur-la a terme. (3,5 punts)

La desinfecció és una etapa del procés de potabilització de l'aigua indispensable per a la protecció de la salut del consumidor, ja que redueix temporalment el nombre de microorganismes. Una bona desinfecció ha de d'eliminar bacteris, virus i paràsits, i la seva acció s'ha de mantenir durant un període llarg de temps.

*A continuació es descriuen tècniques de desinfecció de les quals els aspirants n'han de descriure dues:*

#### 1. Clor

Forma de desinfecció més utilitzada. El clor té un gran poder germicida, pot oxidar substàncies inorgàniques (ferro, manganès...) i orgàniques i desactiva la major part dels bacteris, fongs algues i virus coneguts. El clor perdura a l'aigua en el temps i té una bona acció davant dels sabors i les olors contaminants de l'aigua. Es presenta en diferents formes químiques.

##### 1.1 Clor gas

Utilitzat en abastaments grans. És perillós en estat gasós, però prou dissolt a l'aigua no és tòxic per a les persones. A les instal·lacions de cloració cal un sistema de detecció de fuites i alarmes, i un sistema de neutralització en cas de fuga.

##### 1.2 Hipoclorit sòdic

Utilitzat en abastaments petits. Es presenta en forma líquida. S'emmagatzema en dipòsits i s'introdueix directament a l'aigua amb una bomba dosificadora. En poblacions proveïdes directament a través de captacions, la potabilització de l'aigua més habitual és mitjançant l'addició d'hipoclorit sòdic per a la seva desinfecció.

##### 1.3 Cloramina

Quan l'aigua a tractar conté amoníac i s'hi afegeix clor, aquest reacciona formant cloramines. Serveixen com a desinfectant, però són significativament menys efectives i reaccionen més lentament que el clor lliure (cal temps de contacte elevat). La cloramina minimitza sabors i olors, però no és gaire efectiva contra virus i paràsits i és menys eficaç com a oxidant i desinfectant que el clor lliure. És un desinfectant menys fort que el clor, el diòxid de clor o l'ozó, però és més persistent a l'aigua. Produïx nivells baixos de trihalometans, però pot generar subproductes orgànics clorats.

##### 1.4 Diòxid de clor

És un gas inestable i que es descompon ràpidament, motiu pel qual s'acostuma a generar in situ (a partir de clorit sòdic i un àcid fort). És un oxidant molt fort que manté un control de l'olor i el gust de l'aigua i redueix el ferro i manganès. És efectiu contra virus, desinfecta i oxida amb eficàcia i és efectiu en baixes quantitats. La dosi necessària per assolir els objectius de desinfecció varia en funció del pH i dels microorganismes de l'aigua. L'ús de diòxid de clor disminueix la formació de cloramines i trihalometans ja que no reacciona amb la matèria orgànica. Però pot formar subproductes tòxics de desinfecció com el clorat i el clorit.

#### 2. Desinfecció amb llum ultraviolada (UV)

La desinfecció d'aigua per radiació ultraviolada (UV) és un procediment físic que no altera ni la composició química ni el gust ni l'olor de l'aigua. La irradiació incideix directament sobre la molècula d'ADN dels microorganismes, de manera que impedeix la seva reproducció i evita que causin malalties. L'efectivitat depèn del nivell de torbesa de l'aigua, la intensitat de la radiació ultraviolada i del temps d'exposició dels gèrmens a la radiació.

Per aquest procés de desinfecció no cal emmagatzemar reactius, i la desinfecció no genera subproductes, però la seva acció no persisteix en el temps. No deixa desinfectant residual.

### 3. Àcid peracètic/perfòrmic

L'àcid paracètic (PAA),  $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$ , es pot utilitzar com a desinfectant, tot i que és un mètode relativament nou. Actualment, només hi ha algunes EDAR que utilitzen PAA, però té una llarga història d'ús a la indústria alimentària, de begudes, mèdica i farmacèutica. El PAA no forma subproductes nocius de desinfecció coneguts i s'addiciona com una barreja d'equilibri d'àcid acètic, peròxid d'hidrogen, PAA i aigua. El rendiment del PAA com a desinfectant depèn de la qualitat de l'aigua i de les condicions de funcionament.

### 4. Ozó

L'ozó és el desinfectant químic més fort i es tracta d'un gas molt inestable que s'ha de generar en el mateix lloc on s'utilitza, no es pot emmagatzemar. És un oxidant i desinfectant eficaç en una gama molt àmplia de temperatures i pH. Inactiva tot tipus de microorganismes (bacteris, algues, virus...), oxida al màxim determinades substàncies inorgàniques i fragmenta substàncies orgàniques (detergents, pesticides...), que seran eliminades amb els filtres de carbó actiu. Millora les propietats organolèptiques de l'aigua (gust, olor i color). Tot i que l'ozó és més efectiu que el clor i no genera trihalometans, el principal inconvenient és que desapareix de l'aigua molt més ràpidament. Per tant, s'ha d'usar un desinfectant addicional per mantenir una desinfecció residual de l'aigua.

### 5. Processos avançats d'oxidació (AOP)

Els processos avançats d'oxidació produeixen el radical hidroxil ( $\text{HO}\bullet$ ), que és un oxidant molt potent, i destrueixen els microcontaminants. Els processos avançats d'oxidació poden ser útils per tractar l'aigua que té problemes de gust i olor, i també per tractar els contaminants que poden passar pels processos de tractament anteriors.

Possibles combinacions de processos avançats d'oxidació:

- UV / peròxid d'hidrogen
- Ozó / peròxid d'hidrogen
- Ozó / peròxid d'hidrogen
- UV / clor

4. La conducció de l'aigua des de la captació fins al punt de subministrament a l'usuari és a través de canonades. El mètode més habitual d'execució d'obres per la implantació d'una nova canonada és l'execució d'una rasa.

Dibuixa la secció d'una rasa, explica el seu mètode d'execució i les característiques geomètriques que ha de complir tota rasa. (3,5 punts)

S'ha de procurar excavar les rases amb un talús estable de forma natural. Quan això no sigui possible, es disposaran talussos menys estesos que caldrà apuntalar. Els talussos amb profunditats menors de 2m és recomanable atalussar la vora superior de la rasa.

Quan la profunditat de la rasa o el pendent de la solera siguin grans, o traçat sigui corbat, s'ha de preveure un sobreample per si calen mitjans auxiliars especials de muntatge, com ara pòrtics o carretons.

Si la profunditat de la rasa és superior a uns quatre o cinc metres, és recomanable que es disposin bermes de l'ordre d'1m d'amplada, que divideixin el desnivell existent entre el fons de la rasa i el terreny natural en parts aproximadament iguals, no superiors tampoc a quatre o cinc metres.

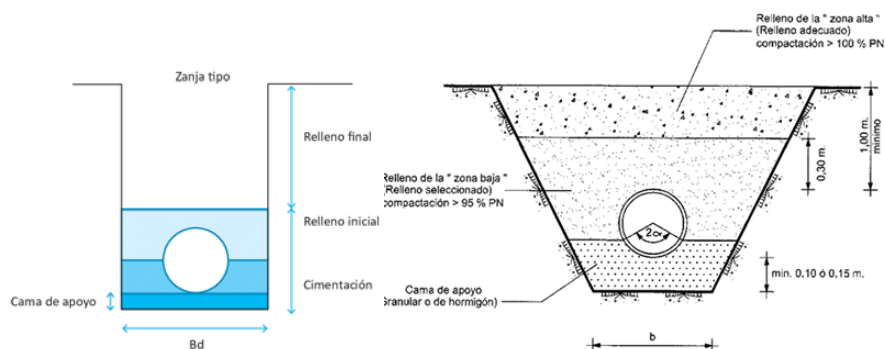
Tot i que les rases poden obrir-se a mà, el més usual és mecànicament, havent de quedar tan rectes com sigui possible tant en planta com en alçat, d'acord amb el projecte. Entre l'obertura de la rasa, el muntatge de la canonada i el posterior rebliment parcial haurà de transcórrer el menor temps possible.

L'excavació es farà en el sentit ascendent per donar sortida a les aigües pel punt baix i procurant trams de pendent uniforme de la major longitud possible.

Cal excavar fins a un gruix per sota de la línia de la rasant igual al del llit de suport, si n'hi ha, sempre que el terreny sigui uniforme. Quan el fons de la rasa quedi irregular caldrà realitzar una sobre-excavació per sota de la rasant d'uns 15-30 cm, per al seu posterior rebliment, compactació i regularització. El rebliment d'aquestes sobre-excavacions s'ha d'efectuar preferentment amb el mateix material del llit o suport de la canonada.

Si la naturalesa del terreny no assegura la suficient estabilitat de la canonada, s'ha de procedir a la seva millora (compactació, substitució material adequat, fonamentacions singulars...). Per a la millora un cop realitzada l'excavació es poden utilitzar geotèxtils.

Els productes de l'excavació aprofitables per al rebliment posterior de la rasa s'han de dipositar a un sol costat de la rasa, deixant una banqueteta de l'amplada necessària per evitar la caiguda, entre 60cm i 1m. Els que no siguin utilitzables en el rebliment es transportaran i dipositaran als abocadors previstos.



##### 5. Descriu les diferents formes de gestió del servei de subministrament d'aigua.(2 punt)

La normativa estableix que el subministrament d'aigua potable a domicili és un servei públic de competència municipal i de prestació obligatòria (*Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les bases del règim local. Article 25 i 26 i DECRET LEGISLATIU 2/2003, de 28 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya. Article 66 i 67*).



Tanmateix, la captació requereix disposar de la corresponent concessió demanial del domini públic hidràulic (regulada en el Reial decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües).

Per tant, els municipis sempre han de portar a terme el servei d'abastament domiciliari, però això no comporta necessàriament que efectuïn la seva captació i potabilització, ja que l'abastament en baixa, en molts municipis, prové d'una xarxa d'abastament en alta.

D'acord amb l'article 188 del ROAS:

Formes de gestió

188.1 Els serveis públics locals es poden gestionar directament o indirecta.

188.2 La gestió directa pot adoptar les formes següents:

- a) Gestió a través de la mateixa organització ordinària de l'ens local.
- b) Per mitjà d'una organització especial desconcentrada.
- c) Organisme autònom.
- d) Societat mercantil amb capital social íntegrament públic.

188.3 La gestió indirecta es pot realitzar per les formes següents:

- a) Concessió.
- b) Gestió interessada.
- c) Concert.
- d) Arrendament.
- e) Societat mercantil o cooperativa amb capital social mixt.

188.4 La facultat d'establir el sistema de gestió dels serveis públics correspon als ens locals, en l'exercici de la potestat organitzativa, llevat dels serveis a què es refereix l'article 189 d'aquest Reglament i del que estableixi, si s'escau, la legislació sectorial.

188.5 El canvi de la forma de gestió d'un servei exigeix la instrucció de l'expedient i la tramitació del procediment, en els aspectes aplicables, a les quals es refereixen els articles 159 i 160 d'aquest Reglament.



### CAS PRÀCTIC NÚM. 3: Contractació pública

El Consorci d'Aigües Costa Brava Girona va adjudicar el contracte de redacció del projecte d'ampliació de l'EDAR de Pals, a l'empresa Projectes hidràulics GUAIS, SL, per un import de 240.000,00€ (IVA a part), amb un termini d'execució de 10 mesos.

Per a realitzar el càlcul dels honoraris s'ha estimat un PEC de l'obra de 8.000.000,00€

Modificacions: no es preveuen.

Pròrrogues: no es preveuen.

En el mateix acte d'adjudicació del contracte, l'òrgan de contractació us nomena com a responsable del contracte.

#### Qüestions

- 1- Calculi el VEC (valor estimat del contracte), i en relació al mateix, indiqui quin és el òrgan de contractació competent.(2 punts)

El VEC és 240.000,00€ I l'òrgan de contractació competent, d'acord amb la DA2a LCSP i amb l'article 13 dels estatuts del CACBGi, és el President.

- 2- Atenent al VEC, indiqui el procediment de licitació que s'aplica a aquest supòsit. (1,5 punts)

D'acord amb el VEC del contracte, el procediment de licitació serà l'obert subjecte a regulació harmonitzada, d'acord amb els articles 21 i concordants de la LCSP.

- 3- En una futura licitació del contracte d'obra resultant del projecte: Quin seria el responsable del contracte d'obres? Fonamenti la resposta. (1,5 punts)

D'acord amb l'article 62 de la LCSP, en els contractes d'obra les facultats del responsable del contracte seran exercides pel director facultatiu.

- 4- Prèviament a la redacció del plec de clàusules administratives particulars, l'àrea gestora ha d'emplenar un informe-proposta de contractació, amb diverses dades que serviran de base per a la redacció del plec.

- a. Quina seria la solvència a demanar? És exigible la classificació? (1,5 punts)

D'acord amb l'article 77 de la LCSP, en els contractes de servei no serà exigible la classificació de l'empresari.

Tanmateix, en els plecs s'haurà d'establir els criteris i requisits mínims de solvència econòmica i financera i de solvència tècnica o professional en els termes establerts en els articles 87 i 90 de la LCSP.



b. Proposi els criteris de valoració, tant subjectius com automàtics, tenint en compte que, entre d'altres, es vol valorar l'experiència dels licitadors. (1,5 punts)

Criteris subjectius:

- Memòria tècnica (proposta metodològica per a la redacció del projecte, organització, Planning de las fases de redacció, programació temporal, etc.)

Criteris automàtics:

- Preu, termini de garantia, valoració de l'experiència de l'autor del projecte, etc.

5- Esmenti esquemàticament, els trets generals del procediment per a l'aprovació del projecte que es licita. (2 punts)

- Examen previ projecte Art. 36 ROAS
- Supervisió Projecte ( $\geq$  a 500.000 € d'obra/estanquitat/ estabilitat/seguretat) Art. 235 LCSP.
- Acord d'aprovació inicial Art. 37 ROAS
- Publicació al BOP aprovació inicial i exposició al públic del projecte termini mínim 30 dies hàbils Art. 37.2 ROAS.
- Sol·licitud d'informes sectorials Art. 37.2 ROAS
- Resolució esmenes presentades Art 37.2 ROAS
- Aprovació definitiva del Projecte Art. 37.1 ROAS
- Publicació al BOP aprovació definitiva del Projecte Art. 38 ROAS

6- És necessari el tràmit de supervisió del projecte? Justifiqui la resposta. (1,5 punts)

Article 235. Supervisió de projectes.

Abans de l'aprovació del projecte, quan el pressupost base de licitació del contracte d'obres sigui igual o superior a 500.000 euros, IVA exclòs, els òrgans de contractació han de sol·licitar un informe de les corresponents oficines o unitats de supervisió dels projectes encarregades de verificar que s'han tingut en compte les disposicions generals de caràcter legal o reglamentari i la normativa tècnica que siguin aplicables per a cada tipus de projecte. La responsabilitat per l'aplicació incorrecta d'aquestes en els diferents estudis i càlculs s'exigeix de conformitat amb el que disposa l'apartat 4 de l'article 233 d'aquesta Llei.

En els projectes de pressupost base de licitació inferior a l'assenyalat, l'informe té caràcter facultatiu, llevat que es tracti d'obres que afectin l'estabilitat, la seguretat o l'estanquitat de l'obra, cas en què l'informe de supervisió és igualment preceptiu.

7- D'acord amb la Llei de contractes del Sector Públic, quan comença el termini del contracte d'obres? (1,5 punts)

Article 237 LCSP. Comprovació del replanteig.

L'execució del contracte d'obres començarà amb l'acta de comprovació del replanteig. A tals efectes, dins del termini que es consignï en el contracte que no podrà ser superior a un mes des de la data de la seva formalització excepte casos excepcionals justificats, el servei de l'Administració encarregada de les obres procedirà, en presència del contractista, a efectuar la comprovació del replanteig fet prèviament a la licitació, estenent-se acta del resultat que serà signada per totes dues parts



interessades, remetent-se un exemplar de la mateixa a l'òrgan que va celebrar el contracte.

8- En el supòsit que sigui necessari modificar el servei, es pot portar a terme si no s'han previst en el contracte les modificacions? Justifiqui la resposta (2 punts)

Si.

Article 205. Modificacions que no preveu el plec de clàusules administratives particulars: prestacions addicionals, circumstàncies imprevisibles i modificacions no substancials.

1. Les modificacions que no preveu el plec de clàusules administratives particulars o que, tot i haver-les previst, no s'ajustin al que estableix l'article anterior, només es poden efectuar quan la modificació en qüestió compleixi els requisits següents:

a) Que trobi la seva justificació en algun dels supòsits que enumera l'apartat segon d'aquest article.

b) Que es limiti a introduir les variacions estrictament indispensables per respondre a la causa objectiva que la faci necessària.

2. Els supòsits que eventualment podrien justificar una modificació no prevista, sempre que aquesta compleixi tots els requisits que recull l'apartat primer d'aquest article, són els següents:

a) Quan esdevingui necessari afegir obres, subministraments o serveis addicionals als inicialment contractats, sempre que es donin els dos requisits següents:

1r Que el canvi de contractista no sigui possible per raons de tipus econòmic o tècnic, per exemple que obligui l'òrgan de contractació a adquirir obres, serveis o subministraments amb característiques tècniques diferents dels inicialment contractats, quan aquestes diferències donin lloc a incompatibilitats o a dificultats tècniques d'ús o de manteniment que siguin desproporcionades; i, així mateix, que el canvi de contractista generi inconvenients significatius o un augment substancial de costos per a l'òrgan de contractació. En cap cas no es considera un inconvenient significatiu la necessitat de formalitzar una nova licitació per permetre el canvi de contractista.

2n Que la modificació del contracte impliqui una alteració en la seva quantia que no excedeixi, aïlladament o conjuntament amb altres modificacions acordades de conformitat amb aquest article, el 50 per cent del seu preu inicial, IVA exclòs.

b) Quan la necessitat de modificar un contracte vigent derivi de circumstàncies sobrevingudes i que siguin imprevisibles en el moment en què va tenir lloc la licitació del contracte, sempre que es compleixin les tres condicions següents:

1r Que la necessitat de la modificació derivi de circumstàncies que una Administració diligent no hauria pogut preveure.

2n Que la modificació no alteri la naturalesa global del contracte.



3r Que la modificació del contracte impliqui una alteració en la seva quantia que no excedeixi, aïlladament o conjuntament amb altres modificacions acordades de conformitat amb aquest article, el 50 per cent del seu preu inicial, IVA exclòs.

c) Quan les modificacions no siguin substancials. En aquest cas se n'ha de justificar especialment la necessitat, i s'han d'indicar les raons per les quals aquestes prestacions no es van incloure en el contracte inicial.

Una modificació d'un contracte es considera substancial quan tingui com a resultat un contracte de naturalesa materialment diferent del subscrit en un principi. En qualsevol cas, una modificació es considera substancial quan es compleixi una o diverses de les condicions següents:

1r Que la modificació introdueixi condicions que, si haguessin figurat en el procediment de contractació inicial, haurien permès la selecció de candidats diferents dels seleccionats inicialment o l'acceptació d'una oferta diferent de l'acceptada inicialment o haurien atret més participants en el procediment de contractació.

En tot cas, es considera que es dona el supòsit que preveu el paràgraf anterior quan l'obra o el servei resultants del projecte original o del plec, respectivament, més la modificació que es pretengui, requereixin una classificació del contractista diferent de la que, si s'escau, es va exigir en el procediment de licitació original.

2n Que la modificació alteri l'equilibri econòmic del contracte en benefici del contractista d'una manera que no estava prevista en el contracte inicial.

En tot cas, es considera que s dona el supòsit que preveu el paràgraf anterior quan, com a conseqüència de la modificació que es pretengui efectuar, s'introduïrien unitats d'obra noves amb un import que representaria més del 50 per cent del pressupost inicial del contracte.

3r Que la modificació amplii de manera important l'àmbit del contracte.

En tot cas, es considera que es dona el supòsit previst en el paràgraf anterior quan:

(i) El valor de la modificació suposi una alteració en la quantia del contracte que excedeixi, aïlladament o conjuntament, el 15 per cent del seu preu inicial, IVA exclòs, si es tracta del contracte d'obres, o el 10 per cent, IVA exclòs, quan es refereixi als altres contractes, o bé que superi el llindar que en funció del tipus de contracte sigui aplicable entre els que assenyalen els articles 20 a 23.

(ii) Les obres, els serveis o els subministraments objecte de modificació estiguin dins de l'àmbit d'un altre contracte, actual o futur, sempre que s'hagi iniciat la tramitació de l'expedient de contractació.

-.Fi prova