

**BASES TÈCNIQUES QUE REGEIXEN LA LICITACIÓ DEL CONTRACTE DE
L'ESTACIÓ DE TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DEL NUCLI DE
CALDES DE MALAVELLA**

Dades de partida

L'ETAP s'abasteix de dues línia d'impulsió independents. La més antiga, la qual transporta l'aigua dels pous situats a la Carretera de Caldes de Malavella a Cassà de la Selva, està formada pels pous Benaula, Croses interior, Croses exterior, Estruch 1, Estruch 2 i Reballí. Mentre que la segona línia, la que aporta més cabal d'aigua a la planta, està formada per dos pous anomenats Mas Figueres i Can Gelabertó.

La qualitat de l'aigua varia en funció de la procedència de les captacions. L'aigua extreta dels pous de Mas Figueres i Can Gelabertó, els que pertanyen a la segona línia, no presenta problemes de qualitat. Contràriament, els pous de l'altre línia presenten concentracions d'arsènic superiors als permisos pel RD 140/2003. El contingut d'aquest paràmetre, el qual varia segons l'origen i l'estació de l'any, és el següent:

⚗ Pou Reballí :	37,2 6g/L
⚗ Pou Estruch 1:	21,8 6g/L
⚗ Pou Estruch 2:	41,6 6g/L
⚗ Pous Croses:	35,5 6g/L

Actualment el volum mig diari tractat per l'ETAP és de 890m³, el 70% del qual procedeix de la segona línia d'impulsió. La resta del volum subministrat, obtingut de la línia de Cassà de la Selva, queda repartit de la següent forma: 17% del pou Reballí, 5% de l'Estruch 1 i 5% del Estruch 2, el 2,5% dels pous de les Croses i el Benaula amb 0.5%.

Processos de la planta

La planta consisteix en un conjunt de processos previs a l'entrada al dipòsit: oxidació, filtració i recuperació d'aigua de rentat. La potabilitzadora està constituïda per un tanc d'oxidació i homogeneïtzació de polièster i fibra de vidre i un sistema de filtració de rentat en continu. El cabal de producció nominal de la planta és de 60m³/h.

Tanc d'oxidació i homogeneïtzació

El tanc d'oxidació, de 30m³, consisteix en el primer pas de l'ETAP. En aquest punt arriben les dues línies d'impulsió independents.

A l'entrada del dipòsit hi ha instal·lat un injector de clor el qual introdueix la dosificació de hipoclorit sòdic i un injector pel clorur fèrric. En aquest pas es realitza una oxidació i homogeneïtzació de l'aigua prèvies a la filtració.

El tanc disposa d'una entrada d'aigua i d'una sortida, situada a un nivell inferior a l'anterior, amb una canonada que transporta l'aigua cap al filtre. El tanc està dividit per una paret instal·lada al seu centre amb una obertura a la part inferior. Aquesta estructura permet que l'aigua segueixi un circuit convenient perquè es produeixi l'oxidació: entra per la part superior del recinte, passa per l'obertura inferior, i ascendeix fins topar amb la sortida.

Filtració

Es tracta d'una filtració amb sorra mitjançant un procés de rentat en continu d'un volum de 60m³.

L'aigua passa del tanc d'oxidació al filtre de llit de sorra silícia per gravetat. L'aigua es condueix a la part inferior del llit i es reparteix de forma homogènia per la superfície del mateix. En aquestes condicions l'aigua ascendeix a través del llit de sorra, mentre que els sòlids que arriben van quedant retinguts. Un cop travessat el llit, l'aigua ja lliure de sòlids es evacua com efluent filtrat.

Simultàniament a la circulació de l'aigua i en sentit contrari, des de el fons del filtre un bufador pressiona la mescla de sorra, sòlids i fang del llit filtrant. Aquesta barreja sorrafang extreta arriba a una unitat on s'eixampla la secció i per diferència de densitat i descens de velocitat, la sorra i el fang es separen. La sorra retorna, ja lliure de fang (és a dir, sorra neta), sobre la part superior del llit de sorra, mentre que el fang és evacuat.

Amb aquest mecanisme de funcionament l'aigua passa sempre d'una zona de fang retingut a una zona de sorra totalment neta, per a l'aparició constant de sorra rentada.

Dipòsits

L'aigua tractada es transporta per gravetat al dipòsit de capçalera de 1000 m³ ubicat al

mateix recinte que la planta potabilitzadora. El dipòsit correspon a la primera fase de l'etapa de distribució. Aquest permet regular el volum i reserva d'aigua per a les hores de major consum i per situacions especials. Està destinat a rebre, emmagatzemar, regular i entregar a la xarxa de distribució l'aigua potable produïda.

Del dipòsit de capçalera s'impulsa a un segon dipòsit, el dipòsit elevat de 500 m³, mitjançant un grup de re-elevació format per dues bombes centrífugues. Posteriorment, es distribueix al nucli de Caldes de Malavella.

L'Enginyer Assessor Municipal,

Miquel Grau i Botanch

**CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE
BÀSIC I EXECUTIU D'INSTAL·LACIÓ D'UNA PLANTA D'ELIMINACIÓ
D'ARSÈNIC PER FILTRACIÓ A LES INSTAL·LACIONS DE LA PLANTA DE
TRACTAMENT D'AIGUA POTABLE DE CALDES DE MALAVELLA.**

1 DADES DE PARTIDA

1 CARACTERÍSTIQUES DE L'AIGUA A TRACTAR

Les aigües a tractar provindrà de diversos pous. El contingut en arsènic varia segons l'origen i l'estació de l'any.

Com a dada de càlcul es pren un contingut en arsènic de 50 µg/l

2 NECESSITATS D'AIGUA TRACTADA

Consum previst: 450-500 m³/dia

Període en servei 8 hores.

En cas d'un augment en la demanda s'allargaria la jornada de servei

2 LÍNIA DE TRACTAMENT ADOPTADA

La solució que s'adopta consisteix en un sistema per a la retenció de l'arsènic mitjançant un filtre carregat amb un mineral a base d'hidròxid fèrric granular (GFH), de gran poder d'adsorció de l'element.

Es suggereix construir un dipòsit d'emmagatzematge de l'aigua bruta des del que s'impulsarà al filtre en condicions òptimes de treball.

La línia de tractament que es proposa, consta dels elements següents:

DIPÒSIT DE CAPÇALERA

BOMBAMENT D'ALIMENTACIÓ

DOSIFICACIÓ D'HIPOCLORIT

FILTRE AUTONETEJANT

DOSIFICACIÓ D'ÀCID

FILTRE RETENCIÓ ARSÈNIC

ELEMENTS DE CONTROL

- Controlador bàsic Clor-Ph
- Cabalímetre electromagnètic

GRUP DE PRESSIÓ AUXILIAR

AUTOMATISME

DIPÒSIT EMMAGATZEMATGE AIGUA TRACTADA I CLORACIÓ

3 CAPACITAT DE LA PLANTA

Cabal producció nominal:	60 m ³ /h
Cabal producció màxim:	70 m ³ /h (segons contingut en As i grau d'esgotament de la càrrega)
Cabal contrarentat:	< 140 m ³ /h
Període en servei	mín 8 h
Producció diària	> 480 m ³
Consum aigua en rentat:	< 30 m ³

4 DADES OPERATIVES DE DISSENY

FILTRE ADSORCIÓ ARSÈNIC MITJANÇANT HIDRÒXID FÈRRIC GRANULAR (GHF)

La solució que es proposa consisteix a disposar un sistema per a la retenció de l'arsènic mitjançant un filtre carregat amb un mineral a base d'hidròxid fèrric granular (GHF), de gran poder d'adsorció de l'element.

5 QUALITAT DE L'AIGUA TRACTADA

La qualitat de l'aigua tractada serà:

Arsènic:	< 10 µg/l
Vida útil de la càrrega	> 700.000 m ³ d'aigua tractada

6 DESCRIPCIÓ DE LA LÍNIA DE TRACTAMENT

1 DIPÒSIT DE CAPÇALERA

Es construirà un dipòsit d'obra civil en el propi recinte d'ubicació de la planta. En cas que no sigui necessari, es justificarà degudament.

2 BOMBAMENT D'ALIMENTACIÓ

Al dipòsit anterior es connectarà un grup de bombament per subministrar aigua a la planta de forma automàtica, sempre que hi hagi demanda, en les condicions de cabal i pressió adequades.

3 DOSIFICACIÓ D'HIPOCLORIT

A fi de passar tot l'arsènic a la seva forma oxidada, es procedirà a l'addició d'hipoclorit sòdic.

La dosificació del producte es realitzarà mitjançant bomba dosificadora de membrana, aspirant d'un dipòsit de PE amb nivell de mínima per advertir de la falta de reactiu.

El punt d'injecció s'establirà a l'entrada del filtre d'absorció d'arsènic. El punt de lectura a la sortida.

4 FILTRE AUTONETEJANT AUTOMÀTIC

Es disposa com a element de seguretat, per preservar als equips disposats a continuació de l'ocasional arribada de matèria en suspensió.

5 DOSIFICACIÓ D'ÀCID

Per optimitzar la capacitat d'absorció de l'arsènic s'ajustarà el pH al valor més convenient, mitjançant l'addició d'àcid clorhídric

La dosificació del producte es realitzarà mitjançant bomba dosificadora de membrana, aspirant d'un dipòsit de PE amb nivell de mínima per advertir de la falta de reactiu.

El punt d'injecció s'establirà a l'entrada del filtre d'absorció d'arsènic. El punt de lectura a la sortida.

6 FILTRE ADSORCIÓ ARSÈNIC

La seva funció és retenir de forma pràcticament selectiva l'arsènic present a l'aigua en forma inorgànica.

7 ELEMENTS DE CONTROL

Controlador bàsic Clor-pH

El control de les addicions d'hipoclorit i àcid s'efectuarà a través d'un controlador. Les sondes de lectura es disposaran a la sortida del filtre.

Cabalímetre electromagnètic

A la sortida del filtre es disposarà un mesurador totalitzador de cabal del tipus electromagnètic. Disposarà de:

8 GRUP DE PRESSIÓ AUXILIAR

A l'aljub d'aigua tractada es connectarà un grup de pressió per a l'aportació de l'aigua de dilució als dipòsits de reactius.

9 AUTOMATISME

El filtre autonetejant va equipat amb el seu propi quadre per al control del rentat per senyal del pressòstat diferencial o inici a voluntat.

L'operació d'esponjament de la càrrega s'efectuarà manualment.

D'altra banda, la planta s'equipa amb un sistema semiautomàtic per a control de les dosificacions, arrencades i aturades segons necessitats d'aigua.

Funcions bàsiques

- Arrencada i atur de la planta en funció del nivell als aljubs d'aigua bruta i tractada
- Alternança automàtica de l'entrada en servei d'ambdues bombes per igualar les hores en funcionament.
- Control de la dosi d'hipoclorit per lectura de la concentració de clor a la sortida
- Control de la dosi d'àcid per lectura del pH a la sortida

Alarmes:

- Límit mínim de nivell en dipòsits de reactius
- Avís d'aturada per nivell sota en dipòsit aigua bruta
- Avís d'aturada per nivell alt en dipòsit aigua tractada
- Falta de clor en aigua de procés de forma persistent
- pH fora de límits de forma persistent

Lectures en camp

- Pressions a entrada i sortida de cada element.
- Pèrdua de càrrega en filtre autonetejant
- Cabal d'aigua a servei i totalització del volum tractat
- Concentració de clor en aigua tractada
- Valor del pH en aigua tractada

10 EMMAGATZEMATGE AIGUA FILTRADA

L'aigua filtrada es recollirà en un aljub adjunt a la planta.

Per al control de l'ompliment es disposaran dos interruptors de nivell que actuaran sobre el quadre.

7 ESPECIFICACIÓ DE SUBMINISTRAMENT

BOMBAMENT ALIMENTACIÓ

Nombre d'unitats 1

Material:

Electrobomba

- Núm. unitats	2
- Tipus	Centrífuga horitzontal monobloc
- Material cos:	Fosa grisa
- Material impulsor:	Fosa grisa
- Material eix:	Acer inox. AISI 304
- Material espaciador:	Acer inox. AISI 304
- Material tancament mecànic:	Carboni/carbur de silici
- Cabal:	60 m ³ /h

- Altura manomètrica: 38 m.c.a.
- Potència del motor: 11 kW 2830 rpm 3x220/380V 50Hz
- Protecció: IP-55
- Classe d'aïllament F

Vàlvules

- Material Fosa
- Diàmetres DN-125 i DN-100
- Tipus de vàlvules Papallona i retenció
- Accionament Manual

Elements auxiliars:

- 1 Interruptor de nivell

DOSIFICACIÓ D'HIPOCLORIT

Dosificadora

- Núm. d'unitats 1
- Tipus: Membrana
- Accionament: Electromecànic
- Modalitat Proporcional
- Cabal màxim 0,25-2,5 l/h
- Pressió màxima de servei 12 bar
- Polsos: 400 imp/min
- Tensió elèctrica 220 V. 50 Hz.
- Protecció: IP 65
- Aïllament F
- Temperatura ambient: 0 – 40 °C
- Temperatura fluid: 0 – 40 °C
- Connexió aspiració: 4 mm
- Connexió impulsió: 6 mm
- Materials:
- Capçal: PP
- Diafragma: PTFE
- Juntes i seients: FPM
- Boles: Pyrex

Elements complementaris

- Vàlvula d'aspiració
- Vàlvula d'impulsió
- Interruptor de nivell

DIPOÏT

Núm. d'unitats	1
Capacitat:	500 l.
Material:	Polietilè d'alta densitat

FILTRE AUTONETEJABLE

Nombre d'unitats	1
------------------	---

Paràmetres de funcionament

- Cabal màxim.....	70 m ³ /h.
- Pressió funcionament màx.	10 bar
- Temperatura màxima	95°C
- Diàmetre de porus	100 µm
- Connexions E/S	DN-100
- Connexió purga	rosca 1 ¼ ”
- Ample	480 mm
- Altura	777 mm

Material

- Cos en acer inox. 1.4581
- Element filtrant en acer crom-níquel.
- Vàlvula solenoide per a purga
- 2 Manòmetres 0-16 bar

Quadre control amb:

- Pressòstat diferencial
- Programador de rentat
- Display informació, 2 línies
- Alimentació elèctrica 230 V, 50 Hz
- Transformador 230/24V
- Servomotor

Elements auxiliars

- 1 Vàlvula de papallona, en fosa, accionament manual, DN-125, per a *bypass*
- 2 Vàlvula de papallona, en fosa, accionament manual, DN-100, per a aïllament

DOSIFICACIÓ D'ÀCID

Dosificadora

NÚM. d'unitats	1
Tipus:	Membrana
Accionament:	Electromecànic
Modalitat	Proporcional
Cabal màxim	0,25-2,5 l/h
Pressió màxima de servei	12 bar
Polsos:	400 imp/min
Tensió elèctrica	220 V. 50 Hz.
Protecció:	IP 65
Aïllament	F
Temperatura ambient:	0 – 40 °C
Temperatura fluid:	0 – 40 °C
Connexió aspiració:	4 mm
Connexió impulsió:	6 mm
Materials:	
Capçal:	PP
Diafragma:	PTFE
Juntes i seients:	FPM
Boles:	Pyrex

Dipòsit

Núm. d'unitats	1
Capacitat:	100 l.
Material:	Polietilè d'alta densitat

Cubeto seguretat

Capacitat	150 l.
Material:	Polietilè d'alta densitat

FILTRE RETENCIÓ D'ARSÈNIC

Nombre d'unitats	1
------------------	---

Paràmetres de funcionament

- Cabal màxim.....	70 m ³ /h.
- Pressió funcionament mín.	1,5 bar
- Pressió funcionament màx.	6 bar
- Cabal contrarentat.....	< 140 m ³ /h
- Consum aigua en rentat	< 30 m ³
- Pressió funcionament mín.	1,5 bar
- Pressió funcionament màx.	6 bar
- Perduda de càrrega	De 0,3 a 0,5 kg/cm ²
- Temperatura màxima de l'aigua	35 °C
- Temperatura mínima de l'aigua	4 °C
- Tensió elèctrica	220V - 50 Hz
- Potència instal·lada	100 W

Material

Columna:

- Material	Acer al carboni
- Protecció interior	Resina epoxi
- Acabat exterior	Imprimació anticorrosiva
- Forma	Cilíndrica-vertical, fons bombats.

Càrrega:

- Material.....	GFH
- Disposició.....	Sobre suport de sílex

Vàlvules:

- Tipus.....	Papallona
- Material	Fosa
- Accionament	Manual

Canonades i accessoris:

- Material.....	PVC
- Diàmetre	6"

Elements complementaris

- Manòmetre
- Regulador cabal a desguàs
- Regulador cabal en servei
- Vàlvules manuals per a desinfecció
- Vàlvules laterals per a canvi de la càrrega
- Vàlvula d'accionament hidràulic, 4"

ELEMENTS DE CONTROL

Controlador clor-pH

Núm. d'unitats 1

Cabalímetre electromagnètic

No. d'Unitats: 1
Cabal, Rang Operació: 8-70 m³/h
Temperatura Operació: 0–80 °C
Conductivitat mín. fluid: 5 µS/cm
Pressió Nominal: 16 bar
Pressió Prova: 22 bar
Diàmetre nominal: 100 mm
Connexió a procés: Brides DIN 2501
Precisió: 0,5 %
Reproductibilitat: 0,1 %
Sensor, material: AISI 316
Recobriment Interior: Goma Dura

Alimentació Elèctrica: 220 V – 50 Hz
Grau de Protecció: IP 67
Sortida Analògica: 0 / 4-20 mA
Sortida d'impulsos: 400 Hz

GRUP DE PRESSIÓ AUXILIAR

Electrobomba

- Núm. unitats 1
- Cambra i impulsor PPO-fibra de vidre
- Eix Acer inox. AISI-416
- Tancament mecànic Carboni/ceràmica
- Diafragma Cautxú NBR
- Cabal: 1 m³/h
- Altura manomètrica: 32 m.c.a.
- Potència del motor: 0,55 kW 2900 rpm

- | | |
|-------------|------------|
| - Tensió: | 220 V 50Hz |
| - Protecció | IP54 |
| - Aïllament | B |

Vàlvules:

- | | |
|---------------|--------|
| - Tipus..... | Bola |
| - Diàmetre | DN-20 |
| - Material | PVC |
| - Accionament | Manual |

AUTOMATISME

Quadre control

- Seccionador
- Magnetotèrmics
- Interruptors automàtics
- Contactors
- Sistema alternança automàtica
- Relès maniobra
- Transformador 220/24 V
- Elements de polseteria.
- Llums de senyalització

L'Enginyer Assessor Municipal,

Miquel Grau i Botanch