

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA NOVA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA A VALLDEPERES.

Ajuntament de Pontils



Juliol 2026 HW P26004

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA NOVA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA A VALLDEPERES.

DOCUMENT 1: MEMÒRIA I ANNEXES

Ajuntament de Pontils



Juliol 2026

Índex de continguts

1	ANTECEDENTS	2
2	OBJECTE DEL PROJECTE	2
3	TREBALLS REALITZATS I BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	2
4	LOCALITZACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI	2
5	JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	2
5.1	Xarxa actual d'abastament en alta	2
5.2	Ubicació de la nova captació	3
5.3	Titularitat dels terrenys, qualificació urbanística i espais protegits	3
5.4	Cabal de disseny	3
5.5	Disseny i construcció de la captació	3
5.6	Perímetres de protecció	4
5.7	Càlculs hidràulics	4
5.8	Càlculs elèctrics	4
5.9	Sistema d'impulsió, connexió al dipòsit i elements de control i protecció	5
6	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	5
6.1	Treballs previs	5
6.2	Treballs de perforació	5
6.3	Control de la perforació i testificacions	5
6.4	Revestiment, acabats, neteja i desenvolupament de la nova captació	5
6.5	Proves hidràuliques i qualitat de l'aigua	5
6.6	Moviment de terres i obra civil	6
6.7	Instal·lació d'elements hidràulics	6
6.8	Instal·lació d'elements elèctrics	6
6.9	Programació del telecontrol i jornada de posada en marxa	6
6.10	Fi dels treballs	6
7	CONTROL DE QUALITAT	6
8	PLA DE TREBALLS	6
9	SERVEIS EXISTENTS	7
10	CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	7
11	SEGURETAT I SALUT	7
12	GESTIÓ DE RESIDUS	7
13	JUSTIFICACIÓ DE PREUS	7
14	PRESSUPOST	7
15	DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE	7
16	CONCLUSIONS	8
	ANNEX 01 ESTUDI HIDROGEOLÒGIC	9
	ANNEX 02 DISSENY DE LA CAPTACIÓ	10
	ANNEX 03 CÀLCULS HIDRÀULICS	11
	ANNEX 04 CÀLCULS ELÈCTRICS	12
	ANNEX 05 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	13
	ANNEX 06 ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS	14
	ANNEX 07 JUSTIFICACIÓ DE PREUS	15

1 ANTECEDENTS

Durant el mes de setembre de 2020 l'Ajuntament de Pontils va dur a terme la construcció d'una nova captació d'aigua subterrània al sector de Valldeperes. El pou construït, d'uns 80 m de profunditat, va donar un cabal de 1.500 litres/hora (aforat amb la pròpia sonda de perforació), i un nivell estàtic al voltant dels 68 m. Els resultats es van donar per satisfactoris. Posteriorment es va instal·lar la bomba, però el pou no va entrar mai en funcionament.

Aproximadament un any més tard, al juliol de 2021 després de realitzar les obres de connexió entre el pou nou i el dipòsit de Valldeperes, l'Ajuntament va detectar que el pou no tenia aigua. L'Ajuntament de Pontils es va posar en contacte amb l'empresa perforadora, que es va desplaçar fins al nou pou i va comprovar que no tenia aigua. Un cop es va detectar la falta d'aigua es va procedir a treure la instal·lació moment que es va detectar que la bomba estava plena de fang. Tenint en compte aquesta situació, l'Àrea d'Assistència Tècnica de l'Ajuntament Pontils, va sol·licitar i encarregar a l'empresa Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny (HIDROLEM), estudiar la problemàtica del pou, possibles causes i possibles solucions. Aquest estudi inclouria la realització d'una videoinspecció de la captació.

A l'octubre de 2021 Hidrolem va elaborar l'“Estudi hidrogeològic d'una captació subterrània al sector de Valldeperes al municipi de Pontils”. En ell es recomanaven varies alternatives d'abastament doncs l'actual pou presenta problemes de disponibilitat de recurs.

L'any següent, l'ajuntament de Pontils, després de valorar les alternatives proposades va encarregar la redacció de la memòria valorada referent a l'opció de “Perforació d'una nova captació: al costat del nou pou, perforar una nova captació amb l'objectiu d'assolir el nivell de calcaries del TM3, el qual s'estima que es trobaria entre els 140 i 220 m de profunditat. Es tractaria, per tant, d'una perforació entre 200 i 250 m. Això suposant un potència de la capa del Keuper de 50 m. Prèviament, seria necessària la sol·licitud a l'ACA de nova perforació”.

2 OBJECTE DEL PROJECTE

Tenint en compte els antecedents existents i a petició de l'Ajuntament de l'Albiol es redacta el present PROJECTE CONSTRUCTIU PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA NOVA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA A VALLDEPERES.

El nou pou es connectarà al dipòsit actual (Dipòsit de Valldeperes), el qual té un volum de 20 m³ i s'ubica a la cota 690 msnm. El nou pou se situarà al pocs metres del pou existent, al voltant d'1 km del dipòsit i a la cota 635 msnm, amb una fondària major.

3 TREBALLS REALITZATS I BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Per a la realització del present projecte constructiu s'han seguit les següents fases:

a) Recopilació d'informació:

- Informació diversa facilitada pels tècnics de l'Ajuntament de Pontils
- Cartografia diversa del ICGC i del IGME.
- Cartografia diversa de l'ACA.
- Base de dades hidrogeològiques de l'ACA.
- Informació meteorològica del web de Ruralcat.

b) Reunions i treballs de camp:

- 29/06/2026: visita a Pontils amb els tècnics i representants de l'Ajuntament, per reconeixement del terreny i inspecció de l'estat actual de les instal·lacions.

c) Treballs de gabinet:

Durant aquesta fase, s'han posat en comú i estudiat totes les dades obtingudes en la recopilació d'informació i s'ha elaborat el present projecte.

4 LOCALITZACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

Valldeperes és un nucli de població pertanyent al terme municipal de Pontils. Situat entre marge dret del Riu de Sant Magí i el Solà del Mollerac a 370 msnm, Valldeperes és un agregat de cases amb un total de 6 punts de consum d'aigua o comptadors individuals.



Figura 1 Localització de la zona d'estudi

5 JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

5.1 Xarxa actual d'abastament en alta

L'abastament d'aigua potable del barri de Valldeperes depèn de les aigües provinents del pou de Valldeperes situat a l'oest del nucli del mateix nom, a uns 50 metres en planta i a una cota de 660 msnm, el pou té 1,5 metres de profunditat. L'aigua procedent del pou Valldeperes procedeix d'un aquífer situat amb estrats de guix i s'hi han detectat concentracions d'elements per sobre dels límits establerts per real decret 140/2003.

Des del pou Valldeperes, l'aigua es bombeja fins el dipòsit de Valldeperes, situat al nord del nucli de població i a 690 metres sobre el nivell del mar. Des del dipòsit de Valldeperes l'aigua és distribuïda per gravetat a través d'una xarxa renovada l'any 2009, aprofitant unes obres de Pavimentació i Serveis del PUOSC.

El nucli de Valldeperes també disposa d'una segona font, el Pou Nou Valldeperes, executada l'any 2020 i actualment seca. El Pou Nou Valldeperes està situat al sud-est del nucli, a uns 800m de distància en planta i a

una cota de 635 msnm. El Pou Nou Valldeperes disposa de connexió amb el dipòsit, una canonada de polietilè de DN50 PN10 i una longitud de 1010 metres, i d'un sistema d'alimentació i bombeig solar. Tot aquest sistema no s'ha pogut posar en marxa ja que un cop realitzada la instal·lació es va detectar que el pou s'havia assecat.

5.2 Ubicació de la nova captació

En base als resultats de l'Estudi Hidrogeològic inclòs en l'Annex 01, es proposa construir la nova captació d'aigua subterrània en un punt pròxim al Nou Pou Valldeperes. Les coordenades del nou pou serien les següents (o molt similars), en funció de l'encaix final del tancament perimetral (coordenades del sistema ETRS89 / UTM 31N):

Coordenada X = 369361 m
Coordenada Y = 45939867 m

La cota aproximada del pou és de 635 msnm.

5.3 Titularitat dels terrenys, qualificació urbanística i espais protegits

La nova captació s'ubica en una parcel·la municipal. Les dades cadastrals són les següents (consultades al web www.sedecatastro.gob.es el dia 17/02/2023):

- La referència cadastral és 43143A011000300000BP.
- Polígon 11, parcel·la 30 i subparcel·la d.
- Classe: Agrari
- Ús principal: Agrari

En quan a la qualificació urbanística, s'ha consultat el Mapa Urbanístic de Catalunya (MUC) accessible al web https://territori.gencat.cat/ca/06_territori_i_urbanisme/observatori_territori/mapa_urbanistic_de_catalunya/serveis_web_i_dades_obertes/descarrega-de-dades/format-shapefile-shp/.

Segons el MUC, la parcel·la on s'ubica la nova captació es defineix com a "N1/No urbanitzable, Ordinari/Agrícola permanent.

La zona seleccionada per la nova captació es troba fora d'espais protegits (Xarxa Natura 2000 i PEIN).

5.4 Cabal de disseny

Amb un total de 6 escomeses al nucli de Valldeperes, i considerant un rati de 3 persones per habitatge (18 habitants) i una dotació de 200 l/persona/dia, el cabal punta diari seria de 3.6 m³.

Considerant un règim de bombeig de 8 hores diàries, el cabal d'explotació seria de 0,45 m³/h.

5.5 Disseny i construcció de la captació

En base als resultats obtinguts a l'Estudi Hidrogeològic i adoptant com a criteris de dimensionament el cabal de disseny de 0,45 m³/h, una altura manomètrica de 261 mca, i una fondària màxima de 250 m, es defineix la proposta constructiva per la nova captació. A l'Annex 02 Disseny de la captació es mostra el procés detallat que s'ha seguit. I a continuació es resumeixen característiques de referència per la construcció del pou:

- Profunditat màxima de 250 m.
- Perforació a rotoperfusió.
- Perforació a dos diàmetres (a part de l'embroca): diàmetre superior de 250 mm i diàmetre inferior de 185 mm. Aquest últim correspondrà amb la càmera de bombeig.
- Canonada de revestiment cega d'acer d'S235JR DI 185x4 mm d'espessor, i ranurada DI 165x4 mm d'espessor.
- Canonada filtrant de tipus pont o colissos amb pas de 2 mm (prioritzant una elevada àrea de pas i resistència mecànica) en les zones de màxima producció, i canonada ranurada in-situ per oxitall en les zones menys productives. A concretar en obra. Longitud de referència de 50 m.
- Si és necessari, prefiltre de graves amb graveta de naturalesa silícia arrodonida 4-8 mm o similar.

- Si es col·loca prefiltre de graves, llavors també tap de pellets de bentonita de 0,5 m damunt del prefiltre de graves.
- Els nivells aquífers que no interressi captar seran segellats amb taps de bentonita.
- Segell sanitari superior mínim de 10 m de longitud amb morter de ciment/bentonita.
- La canonada de revestiment haurà de sobresortir al menys 0,5 metres de la superfície del terreny.
- S'instal·larà tub piezomètric de DI 25 mm.

A la Figura 2 es mostra la proposta constructiva del pou definitiu. Aquesta proposta s'haurà de validar en obra per la DO.

La longitud i ubicació dels trams de canonada filtrant es concretarà en funció dels resultats de la perforació.

S'utilitzarà acer de xapa naval de qualitat mínima S235JR segons UNE-EN 10025-2:2020.

La bomba submergible anirà equipada amb una camisa de refrigeració. Per aquesta raó, serà possible posar la bomba dins del tram ranurat del pou si és necessari.

Treballs de neteja i desenvolupament: injecció d'aire (amb ús de la pròpia sonda de perforació o medis auxiliars) → desenvolupament per bombeig amb aplicació d'aire comprimit. S'aplicarà a diferents punts del tram ranurat fins a cobrir tota la seva longitud, més una neteja final del fons del pou. Es repetirà el procés per cada tram de canonada filtre fins que l'aigua surti neta (lliure de fins).

Assaig de bombament: per avaluar l'eficiència de la captació i estimar el règim d'explotació òptim es durà terme una campanya d'assaig de bombament i recuperació amb dues fases: a) **Fase 1:** assaig de bombament esglaonat amb un mínim de 4 esglaons, amb cabals de 0,5 a 3 l/s, i recuperació. Total per la Fase 1 seran 24 hores màxim; b) **Fase 2:** assaig a cabal constant de 24 hores i recuperació d'igual durada. Total de la Fase 2 seran 48 hores màxim.

La pressa de les mesures del nivell d'aigua es farà, com a mínim, al mateix pou de bombeig. La freqüència de la pressa de mesures serà la següent o similar (minuts): 0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 100, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300 (a partir de les 5 hores, cada 60 minuts).

També es duran a terme mesures dels paràmetres físic-químics in situ (pH, CE i Tª) a l'inici i final de cada esglaó, i cada hora durant la fase a cabal constant (excepte període nocturn). Abans de concloure l'assaig es recollirà un **mostra d'aigua** per a ser analitzada al laboratori.

L'aigua bombejada s'evacuarà correctament evitant qualsevol afecció a l'entorn. Veure plànols.

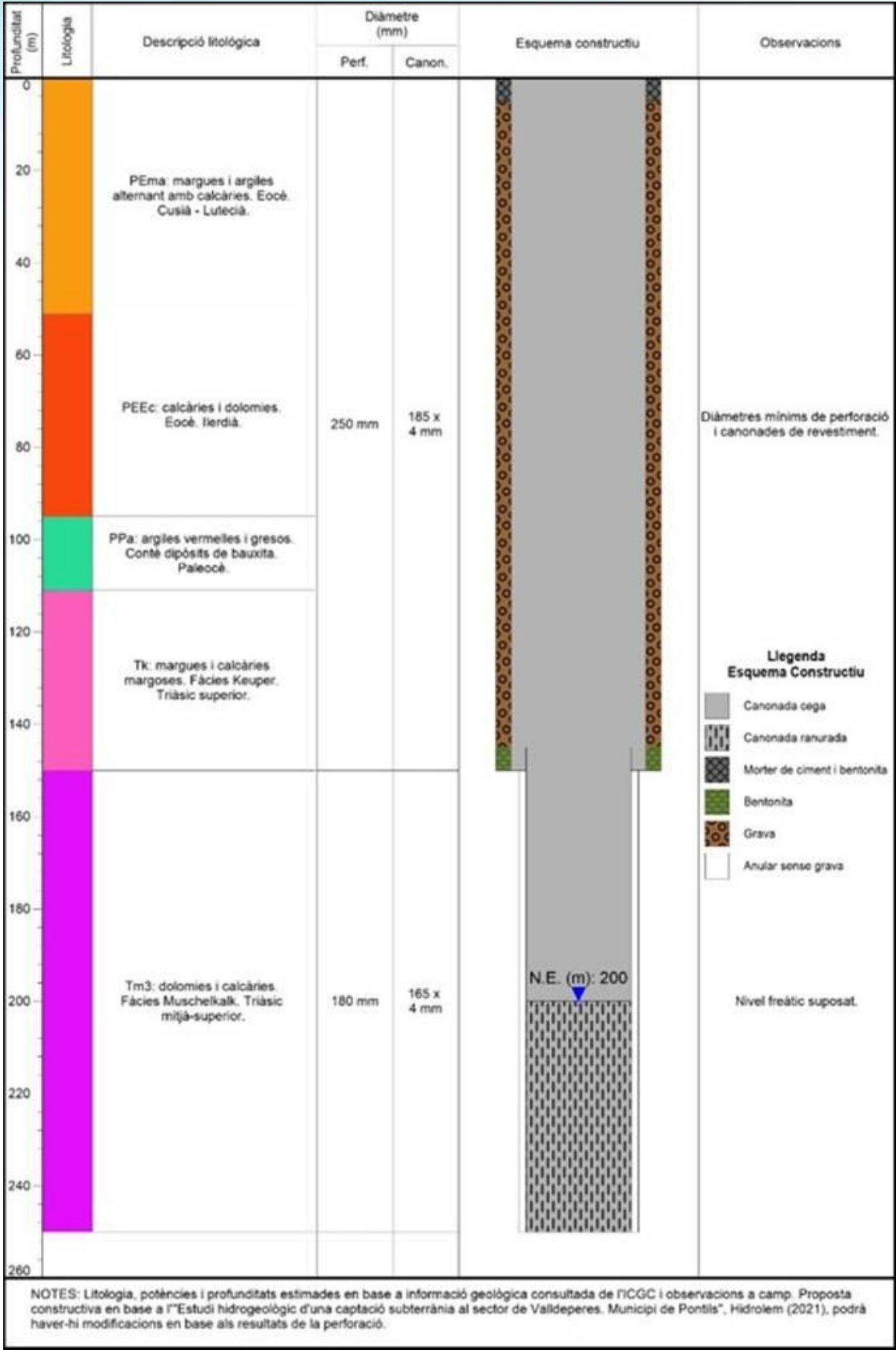


Figura 2 Disseny orientatiu de la nova captació.

5.6 Perímetres de protecció

Tenint en compte la informació disponible, es fa ús de la guia *Criteris tècnics supletoris per a la determinació de perímetres de protecció de captacions destinades a consum humà*, de l'ACA. Aquesta guia aplica uns criteris generalistes per a la definició dels perímetres de protecció.

Tal i com diu la mateixa guia, s'ha de tenir en compte que *“la determinació d'uns perímetres de protecció acurats només és factible mitjançant mètodes de detall i en funció de les característiques específiques de l'aprofitament i aqüífer explotat”*. A més a més, *“no s'ha de confondre els perímetres de protecció (definits com a defensa contra accions antròpiques al voltant de les captacions) amb les àrees de protecció (que ocupen una gestió de les activitats a tota la zona d'alimentació de les captacions)”*.

Dit això, els criteris tècnics citats estableixen els límits de 3 corones de protecció al voltant dels punts d'extracció d'aigua per consum humà de forma més genèrica. La metodologia a seguir és la següent:

1. Delimitació segons el nivell d'aigua a l'aqüífer.
2. Determinació del tipus d'aqüífer en No Fissurat o Fissurat.
3. Càlcul de l'extensió o radi de cada corona concèntrica: 1) la corona de la zona 1 presenta restriccions absolutes, 2) la zona 2 restriccions màximes, i 3) la zona 3 restriccions moderades. Aquestes dues últimes determinades segons el cabal punta diari per al règim d'extracció previst.

Fondària de l'aigua	Tipus d'aqüífer	Radi de cada corona (zona)		
		Zona I	Zona II	Zona III
< 10 m	No fissurat	50 m	4*Q ^{0.5}	10*Q ^{0.5}
	Fissurat	50 m	40*Q ^{0.5}	100*Q ^{0.5}
Entre 10 i 25 m	No fissurat	30 m	No cal	4*Q ^{0.5}
	Fissurat	30 m	No cal	40*Q ^{0.5}
> 25 m	No fissurat	30 m	No cal	No cal
	Fissurat	30 m	No cal	No cal

Taula 1 Determinació dels radis de les 3 corones del perímetre de protecció, segons guia de l'ACA.

En base a les característiques de la futura captació i context hidrogeològic de la zona d'estudi, s'arriba als següents resultats:

- El nivell estàtic s'ha estimat que tindrà una fondària al voltant dels 200 m.
- La geologia indica que es captarien nivells aqüífers fissurats.
- S'obté com a resultat la definició d'una única zona de protecció de radi 30 m al voltant del pou.

5.7 Càlculs hidràulics

Els càlculs hidràulics permeten definir tots els elements que formaran el sistema d'impulsió.

El punt de partida és el cabal de disseny de 0.45 m³/h i l'altura geomètrica estimada d'uns ≈ 260 mca. En el procés de dimensionament es calculen les pèrdues de carrega que es generen (tenint en compte els materials usats per les canonades, diàmetres i elements de control i mesura) i s'obté l'altura manomètrica final. El cabal de disseny i l'altura manomètrica defineixen el punt de funcionament de la bomba. Amb aquest valor se selecciona el tipus de bomba submergible que serà necessària.

5.8 Càlculs elèctrics

La nova captació d'aigua subterrània projectada s'equiparà amb una bomba submergible amb motor elèctric. Per tant, serà necessària l'alimentació elèctrica de la bomba.

La xarxa d'abastament d'aigua en alta de Valldeperes compta amb 8 panells fotovoltaics de 325 W que alimentaran la nova bomba, el variador de freqüència i els elements de telecontrol. Es proposa aprofitar la instal·lació elèctrica existent per al nou sistema de bombament.

5.9 Sistema d'impulsió, connexió al dipòsit i elements de control i protecció

En base als resultats del càlculs hidràulics i elèctrics es defineixen els diferents elements que formaran el sistema d'impulsió i la seva connexió al dipòsit, i el seu correcte funcionament. A mode de resum, aquests elements seran els següents:

- Bomba submergible multicel·lular Caprari E4XED15/50, equipada amb motor submergible MCK42-6V de 1,5 kW, alimentació 230 V monofàsica, renovant la bomba instal·lada originalment..
- Variador de freqüència solar WEG CFW500 A07P0S2, de 1,5 kW, alimentació 230 V monofàsica, existent a la instal·lació, destinat al control de velocitat, protecció del motor i optimització del funcionament de la bomba.
- Sistema fotovoltaic existent, format per 8 panells solars policristal·lins de 325 W, destinat a l'alimentació del grup de bombament.
- Caseta tècnica existent, destinada a allotjar el variador de freqüència, les proteccions elèctriques, el sistema de telecontrol i la resta d'elements auxiliars.
- Quadre elèctric existent, adaptat al nou pou, incloent les connexions elèctriques entre els panells fotovoltaics, el variador, la bomba i el sistema de telecontrol.
- Cable elèctric submergible tipus 4G4 mm², tensió assignada 0,6/1 kV, apte per a immersió permanent i compatible amb motors submergibles d'aigua potable.
- Canonada d'impulsió vertical d'acer galvanitzat DN40, amb diàmetre exterior 48,3 mm i espessor de paret 3,2 mm, instal·lada a l'interior del pou fins a la superfície.
- Tub piezomètric PVC-U DN32 PN16, fixat a la columna d'impulsió mitjançant els corresponents elements de subjecció.
- Carro d'elements hidràulics de control i mesura situat a l'interior de l'arqueta del pou, format per:
 - Adaptació PE100 DN40 a rosca 1½" (1 u.).
 - Contrarosca 1½" (1 u.).
 - Colze roscat MF 1½" (1 u.).
 - Vàlvula roscada FF 1½" (2 u.).
 - Vàlvula de seccionament roscada FF 1¼" (1 u.).
 - Filtre en Y roscat FF 1½" (1 u.).
 - Unió d'assentament cònic MF 1½" (1 u.).
 - Comptador volumètric amb connexió 1¼", preparat per emissió de polsos (1 u.).
 - Vàlvula de bola 1¼" (1 u.).
 - Creueta roscada FFFF 1" (1 u.).
 - Aixeta de bola 1" (1 u.).
 - Manòmetre de glicerina (1 u.).
 - Contrarosca 1" (1 u.).
 - Vàlvula de ventosa 1" (1 u.).
 - Suports metàl·lics del carro de control i mesura.
 - Suport de la canonada d'impulsió.
 - Tub corrugat DN40 per al pas del cablejat.
 - Tub piezomètric DN32 PN16.
 - Pou de buidat de 20 × 20 cm.
 - Cablejat d'alimentació elèctrica i cablejat de telecontrol.
- Canonada de transport PE100 DN50 PN10, amb una longitud aproximada de 20 m fins la canonada actual.
- Sistema de telecontrol, format per PLC, variador de freqüència, transductor de pressió, comptador amb emissió de polsos, alarmes de funcionament i comunicacions remotes per al seguiment i control de la captació.

6 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

En aquest capítol es descriuen les obres que s'hauran de dur a terme en l'àmbit del present projecte.

6.1 Treballs previs

Tancament perimetral de la zona d'obres i implantació del campament d'obra. Desbrossada de la zona de treball, condicionament del camí d'accés a la zona de perforació i excavació de la bassa de llots i rasa d'evacuació.

Col·locació dels senyals informatius de zona d'obres i abalisaments corresponents.

També es considera l'aplec de materials per a l'execució de l'obra part dels treballs previs.

6.2 Segellat del pou existent

El segellat del Nou Pou Valldeperes s'executarà d'acord amb la "GUIA QUE CONTÉ ELS CRITERIS TÈCNICS PER A LA REPOSICIÓ DEL DOMINI PÚBLIC HIDRÀULIC EN ELS SUPÒSITS D'EXTINCIÓ, ABANDONAMENT I CLAUSURA TEMPORAL D'APROFITAMENTS D'AIGÜES SUBTERRÀNIES".

6.3 Treballs de perforació

Perforació a rotoperussió del sondeig per la nova captació. La sonda de perforació s'implantarà adequadament per perforar en el punt indicat. La sonda estarà degudament anivellada i segura.

S'iniciarà amb la perforació de l'embrocat i col·locació de la canonada de treball. Es procedirà la perforació amb els diàmetres indicats als plànols.

6.4 Control de la perforació i testificacions

Durant la perforació s'hauran de controlar tres aspectes fonamentals: 1) la velocitat d'avanç de la perforació, 2) les entrades d'aigua, i 3) la qualitat de l'aigua.

La velocitat d'avanç de la perforació és un indicador de la duresa dels materials travessats i possible existència de zones de fractura, etc. Serà molt important comprar les velocitats d'avanç amb la litologia definida a partir de les mostres de detritus recollides.

Cada cop que s'identifiqui una entrada d'aigua, s'aturarà la perforació per a realitzar una mesura del cabal i així poder identificar els nivells més productius.

Finalment, quan es facin les mesures de cabal, també es mesurarà la qualitat de l'aigua (paràmetres in-situ de temperatura, pH i conductivitat elèctrica), per poder identificar possibles nivells que no interressi captar (aigua de mala qualitat), que s'hauran de segellar quan es dugui a terme la construcció de la captació.

En quan a la testificació geològica del sondeig, s'agafaran mostres de detritus cada 3 metres (o segons indicacions de la DO) i cada vegada que s'observi un canvi de litologia important. Les mostres es posaran en bosses de plàstic transparent, degudament identificades (profunditat de la mostra) i s'hauran de protegir de les inclemències del temps.

6.5 Revestiment, acabats, neteja i desenvolupament de la nova captació

Una vegada finalitzada la perforació i analitzada tota la informació recollida, es concretarà el disseny definitiu de la nova captació i es procedirà a la seva col·locació (trams cecs i trams ranurats).

Els acabats consistiran amb el paquet de graves (si es necessita), tap de fons (si es necessita), taps de bentonita, i segellat sanitari.

Finalment es procedirà a la neteja i desenvolupament de la captació fins obtenir aigua neta (lliure de fins).

6.6 Proves hidràuliques i qualitat de l'aigua

Proves de bombament de la nova captació per definir el règim d'explotació òptim. Es recollirà una mostra d'aigua pel seu posterior anàlisi a laboratori. Anàlisi de potabilitat segons decret 3/2023.

6.7 Moviment de terres i obra civil

Excavació de la rasa per les canalitzacions, arquetes enterrades i excavació de l'arqueta del pou.

Disposició de les canonades i arquetes enterrades per la connexió elèctrica.

Execució de l'arqueta del pou.

Tall del brocal del pou segons plànols.

Tancament i acabats: tapes hidràuliques de l'arqueta del pou.

6.8 Instal·lació d'elements hidràulics

Instal·lació de l'electrobomba amb vàlvula de retenció a la sortida seguida de canonada d'impulsió i tub piezomètric.

Connexió hidràulica del pou a les canonades soterrades i muntatge d'accessoris hidràulics de control i protecció a l'arqueta del pou.

Proves de funcionament i posada en marxa del conjunt del sistema.

6.9 Instal·lació d'elements elèctrics

Cable d'alimentació per la bomba submergible i cable sonda piezoresistiva.

S'aprofitaran el quadre de control i protecció per la bomba amb variador de freqüència existents.

6.10 Programació del telecontrol i jornada de posada en marxa

Programació del sistema de telecontrol i prova de funcionament del sistema complert.

6.11 Fi dels treballs

Recollida del campament d'obra i restitució de l'entorn de l'obra i accessos al seu estat original.

7 CONTROL DE QUALITAT

Per certificar la correcta construcció de la nova captació i instal·lacions associades, es duran a terme els següents controls de qualitat:

- Registre de verticalitat del sondeig perforat, prèviament al revestiment.
- Registre fotogràfic amb càmera submergible de la captació acabada.
- Registre del diàmetre de la captació acabada.
- Prova d'estanqueïtat i de pressió del sistema.

8 PLA DE TREBALLS

Amb els volums d'obra estimats i els rendiments habituals, i tenint en compte les característiques de les obres descrites, es considera que el termini d'execució dels treballs sigui de cinc (5) mesos.

A la taula següent es presenta el Pla de Treballs proposat. En qualsevol cas, els treballs s'executaran amb l'objectiu de la posada en servei amb el temps mínim respectant els condicionants i els tràmits establerts per l'administració competent.

Núm.	Descripció	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
1	Reunió d'inici i firma de l'Acta de Replanteig.																				
2	Treballs previs: preparació de l'accés a la zona de treball, bassa de llots, desbrossada i aplec de material.																				
3	Mobilització de la maquinària, segellat del pou existent i perforació i construcció del nou pou. Inclou la neteja i desenvolupament.																				
4	Preparatiu per l'assaig de bombament.																				
5	Execució de l'assaig de bombament. Inclou recollida i enviament al laboratori de mostra d'aigua per anàlítica de potabilitat segons RD 3/2023.																				
6	Obtenció dels resultats de l'anàlítica del laboratori.																				
7	Tractament de les dades de l'assaig i interpretació. Proposta de règim d'explotació i revisió del sistema d'impulsió projectat.																				
8	Subministrament material per instal·lacions hidràuliques (impulsió i connexió al dipòsit).																				
9	Arqueta pou i rases.																				
10	Instal·lació del sistema d'impulsió i connexió al dipòsit.																				
11	Proves hidràuliques d'estanqueïtat i pressió de la canonada.																				
12	Instal·lació d'elements elèctrics. Programació del telecontrol i jornada de posada en marxa.																				
13	Legalització de la modificació de la instal·lació elèctrica existent.																				
14	Restitució de possibles afeccions al terreny.																				
15	Fi dels treballs. Redacció de l'informe final de Direcció d'Obra, i firma de l'Acta de Recepció.																				

Taula 2 Pla de Treballs.

9 SERVEIS EXISTENTS

A la data de finalització del present document no es disposava dels plànols constructius de les instal·lacions existents (dipòsits i casetes), i corresponents serveis existents. Sent així, serà responsabilitat del contractista i la Direcció d'Obra validar i completar el llistat de serveis existents i acordar les proteccions i/o desviaments de serveis amb els diferents titulars abans d'iniciar els treballs, en cas que sigui necessari.

10 CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

D'acord amb l'establert en l'article 77 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic que transposa les directives del Parlament i Consell Europeu 2014/23/EU i 2014/24/EU, de 26 de febrer, s'ha d'incloure la classificació del contractista en projectes d'obra.

La classificació de l'empresa es realitza en base als grups, subgrups i categories que s'assenyalen en el Reial Decret (RD) 1098/2001, de 12 d'octubre, modificat pel Reial Decret (RD) 773/2015, de 28 d'agost, i on s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

La classificació del contractista necessària per l'execució dels treballs descrits en el present projecte serà:

	RD 773/2015
Grup/Subgrup (*)	A/4 o E/1
Categoria	1

Taula 3. Classificació del Contractista.

(*) Grup i Subgrup en base al RD 1098/2001.

La Categoria 1 fa referencia a un contracte amb un valor estimat (PEC sense IVA) igual o inferior a 150.000 Euros.

11 SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Real Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de la construcció s'ha redactat un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut que es presenta en l'Annex 05.

12 GESTIÓ DE RESIDUS

En compliment amb la normativa s'adjunta en l'Annex 06 Gestió de Residus, l'estudi de gestió de residus amb un pressupost d'execució material de MIL SIS CENTS CINQUANTA EUROS (1.650,00 Euros).

13 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Per l'elaboració del pressupost del present projecte constructiu s'ha usat la base de preus del programa BEDEC versió 2026-05 (Tarragona, PEM fins a 0.4 M€), amb un increment de preus del 15%. Addicionalment, s'han aplicat preus de mercat per aquelles partides d'obra no incloses al programa. A l'annex corresponent s'adjunta la informació detallada.

14 PRESSUPOST

La valoració econòmica de les obres s'ha realitzat en base a la seva complexitat constructiva i els preus de mercat en el moment de la seva valoració.

Amb els preus considerats i els amidaments basats amb els criteris de disseny, s'ha realitzat la valoració de les obres en el Document 4 Pressupost. A continuació es presenta una taula resum:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	89.400,00
13 % Gastos Generales SOBRE 89.400,00.....	11.622,00
6 % Benefici Industrial SOBRE 89.400,00.....	5.364,00
Subtotal	106.386,00
21 % IVA SOBRE 106.386,00.....	22.341,06
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 128.727,06

Taula 4 Taula resum del Pressupost.

El Pressupost d'Execució Material (PEM) ascendeix a la quantia de VUITANTA-NOU MIL QUATRE-CENTS EUROS.

El Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) ascendeix a la quantitat de CENT VINT-I-VUIT MIL SET-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB SIS CÈNTIMS.

15 DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

Els documents que integren el present projecte constructiu són els següents:

- Document 1. Memòria i Annexes
 - Annex 01. Estudi hidrogeològic
 - Annex 02. Disseny de la captació
 - Annex 03. Càlculs hidràulics
 - Annex 04. Càlculs elèctrics
 - Annex 05. Estudi bàsic de seguretat i salut
 - Annex 06. Estudi de gestió de residus
 - Annex 07 Justificació de preus
- Document 2. Plànols
- Document 3. Plec de Condicions
- Document 4. Pressupost

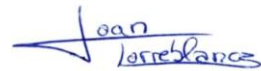
16 CONCLUSIONS

Amb tot el que s'ha exposat en aquesta Memòria i amb els documents que constitueixen el PROJECTE CONSTRUCTIU PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA NOVA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA A VALLDEPERES, es considera que les obres estan suficientment definides per poder-les executar correctament i se sotmet a la seva aprovació pels òrgans competents.

Pontils, 7 juliol de 2026.
Autors del projecte.
HIDROLEM



Liz Karen Montecinos
Enginyer Civil. Col·legiat: 36.229
Màster en Ciència i Tecnologia Recursos Hídrics



Joan Torreblanca Reverté
Geòleg col. 8351
Màster en Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica

ANNEX 01 ESTUDI HIDROGEOLÒGIC

ESTUDI HIDROGEOLÒGIC D'UNA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA AL SECTOR DE VALLDEPERES. MUNICIPI DE PONTILS.

Propietat: Ajuntament de Pontils



Octubre de 2021
HW E21039

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1. ANTECEDENTS I OBJECTIU	5
2. TREBALLS REALITZATS I BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	5
3. LOCALITZACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI	6
4. DESCRIPCIÓ DE LA CAPTACIÓ	7
5. TREBALLS DE VIDEO-INSPECCIÓ	8
6. CONTEXT HIDROGEOLÒGIC	9
7. PROPOSTA DEL MODEL CONCEPTUAL DE LA CAPTACIÓ.....	13
8. RESULTATS I CONCLUSIONS	18
9. PROPOSTA D'ACTUACIONS	19

ANNEXES

ANNEX 1: INFORMACIÓ RECOPIADA

ANNEX 2: REGISTRE DE LA VIDEO-INSPECCIÓ

ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1 Ubicació de la zona d'estudi (Mapa topogràfic 1:25.000, ICGC).....	6
Figura 2 Imatges de la captació estudiada.	7
Figura 3 Estat de la bomba una any després de fer el pou. Durant tot aquest temps, el pou no ha entrat en funcionament.	8
Figura 4 Detall de la càmera per la video-inspecció.	8
Figura 5 Precipitació anual pel període 2011-2021 estimada per la zona d'estudi.	9
Figura 6 Any promig pel període 2011- 2020 estimat per la zona d'estudi.....	9
Figura 7 Context hidrogeològic de la zona d'estudi.	12
Figura 8 Treball de camp: caracterització geològica.....	13
Figura 9 Treball de camp: punts d'aigua.	14
Figura 10. Mapa geològic i de relleu de la zona de Valldeperes (Mapa geològic 1:50.000, ICGC).	15
Figura 11 Tall conceptual hidrogeològic de la nova captació al sector Valldeperes.	17
Figura 12 Còpia de l'informe enviat per l'empresa perforista a l'Ajuntament de Pontils.....	24

1. ANTECEDENTS I OBJECTIU

L'Ajuntament de Pontils va dur a terme la construcció d'una nova captació d'aigua subterrània al sector de Valldeperes al setembre de 2020. El pou, d'uns 80 m de profunditat, va donar un cabal de 1.500 litres/hora (aforat amb la pròpia sonda de perforació), i un nivell estàtic al voltant dels 68 m. Els resultats es van donar per satisfactoris. Posteriorment es va instal·lar la bomba, però el pou no va entrar mai en funcionament.

Aproximadament un any més tard, al juliol de 2021, l'Ajuntament va veure que el pou no tenia aigua. Llavors es va posar en contacte amb l'empresa perforadora. Aquesta es va desplaçar al pou i va comprovar que efectivament el pou no tenia aigua. Van procedir a treure la instal·lació, i van veure com la bomba estava plena de fang.

Tenint en compte aquesta situació, l'Àrea d'Assistència Tècnica de l'Ajuntament Pontils, va sol·licitar i encarregar a l'empresa Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny (HIDROLEM), estudiar la problemàtica del pou, possibles causes i possibles solucions. Aquest estudi inclouria la realització d'una videoinspecció de la captació.

Dit això, el present informe tècnic, que porta per títol "Estudi hidrogeològic d'una captació subterrània al sector de Valldeperes al municipi de Pontils" és el resultat dels treballs duts a terme, donant resposta a l'encàrrec de l'Ajuntament.

2. TREBALLS REALITZATS I BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Per a la realització del present estudi s'ha seguit les següents fases:

a) Recopilació d'informació:

Aquesta primera fase ha consistit en la recopilació d'informació existent:

- Informació diversa facilitada pels tècnics de l'Ajuntament de Pontils.
- Informació facilitada per l'empresa de perforacions que va executar la captació (converses telefòniques).
- Cartografia diversa del ICGC i del IGME.
- Sèrie IGME 1:50.000
- Cartografia diversa de l'ACA.
- Base de dades hidrogeològiques de l'ACA.
- Informació meteorològica del web de Ruraltat.

b) Reunions i treballs de camp:

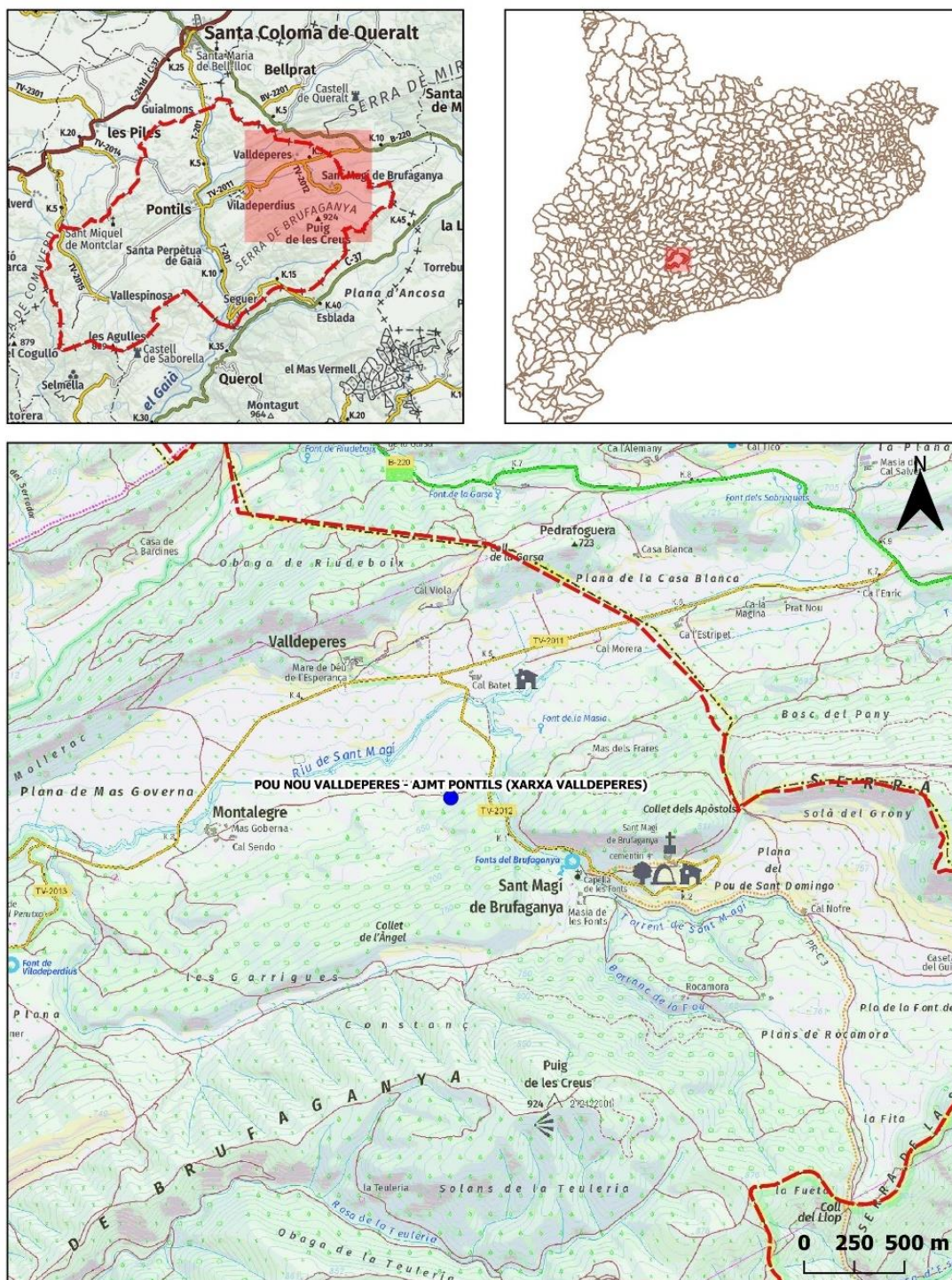
- Dia 18/10/2021: visita a la captació amb els tècnics de l'ajuntament, per a la realització de la video-inspecció de la captació. També es va dur a terme un reconeixement geològic de l'entorn i es van visitar altres captacions existents a la zona.

c) Treballs de gabinet:

Durant aquesta fase, s'han posat en comú i estudiat totes les dades obtingudes en la recopilació d'informació i s'ha elaborat el present informe.

3. LOCALITZACIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

La zona d'estudi s'ubica al sector de Valldeperes se situa al NE del terme municipal de Pontils, el qual es troba a la comarca de la Conca de Barberà.



Llegenda

 Terme municipal de Pontils ● Nou Pou

Figura 1 Ubicació de la zona d'estudi (Mapa topogràfic 1:25.000, ICGC).

4. DESCRIPCIÓ DE LA CAPTACIÓ

La descripció de la captació, construïda el setembre de 2020, es basa en informacions facilitades pels tècnics de l'Ajuntament de Pontils i amb dades obtingudes directament de l'empresa de perforació per mitjà d'una conversa telefònica. És a dir, no existeix cap informe tècnic de la perforació (registre litològic, qualitat i quantitat de les entrades d'aigua identificades, perfil constructiu de la captació i assaig de bombeig).

Algunes de les informacions recollides es van poder corroborar a camp, per mitjà de la video-inspecció realitzada al pou. Dit això, el pou estudiat presentaria les següents característiques.

- Perforació a rotoperussió diàmetre 180 mm.
- Els materials travessats van ser margues i calcàries.
- La profunditat total de la captació és de 84 m.
- Pou revestit amb canonada rígida de PVC cega diàmetre exterior 160 mm i PN10.
- Trams productius amb canonada cega que presenta ranures fetes in-situ amb disc de tall.
- El tram productiu s'ubica a partir dels 70 m.
- L'anular es va deixar sense graves, degut a la naturalesa del materials travessats, és a dir, materials estables que no presentarien problemes de col·lapse.
- El pou no té tap de fons.
- El pou presenta un brocal amb canonada de ferro de 2 m de profunditat aproximadament.
- El pou no tindria segell sanitari (anular superior amb morter de ciment o ciment/bentonita), si no que l'anular superior està reomplert de terres.

A continuació s'adjunten algunes fotos del pou del dia de la video-inspecció (18/10/2021).



Detall general de l'arqueta on s'ubica la captació. El pou s'ubica al lateral d'un camp de conreu. A la part esquerra de la fotografia es veu part de les instal·lacions fotovoltaïques que haurien d'alimentar la bomba.



Detall de l'interior de l'arqueta. Es pot veure la canonada exterior metàl·lica, i la canonada de PVC de revestiment. La canonada metàl·lica, per l'embrocament superior, té uns 2 m. La de revestiment arriba al fons del pou, uns 84 m.

Figura 2 Imatges de la captació estudiada.

En base a informacions facilitades per l'empresa de perforació, un cop finalitzada la perforació del pou, i abans del seu revestiment, l'empresa va dur a terme un aforament (per mitjà d'aire a pressió a través de les barres de perforació i mesurant l'aigua sortint pel brocal del pou) estimant un cabal de 1.500 l/hora. Posteriorment van treure les barres de perforació i van procedir a la col·locació de la canonada de revestiment. Un cop el pou revestit, van mesurar el nivell d'aigua i aquest es trobava als 68 m de profunditat. No se sap si es va dur a terme una neteja i desenvolupament final del pou.

Tenint en compte el cabal aforat d'uns 1.500 litres/hora, i també per raons pressupostàries, es va decidir que els 84 m de profunditat eren suficients.

Aproximadament un any després de la construcció de la captació, el pou es va trobar que no tenia aigua, i amb una acumulació d'aigua i fang al fons (aproximadament 0,5 m). La següent imatge mostra l'estat de la bomba quan l'empresa la va treure (juliol 2021) un any després de fer el pou, a petició de l'Ajuntament de Pontils. La instal·lació no es va tornar a col·locar.



Figura 3 Estat de la bomba una any després de fer el pou. Durant tot aquest temps, el pou no ha entrat en funcionament.

5. TREBALLS DE VIDEO-INSPECCIÓ

El dia 18/10/2021 es va dur a terme la video-inspecció de la captació d'estudi. Es va utilitzar una càmera submergible marca Vicam, model V8-BCS, amb sistema de doble visió (vertical i lateral 360°).



Figura 4 Detall de la càmera per la video-inspecció.

A l'Annex 2 es presenta el registre de la video-inspecció. I a continuació, els principals resultats:

- Inici de la inspecció amb la càmera enrasada amb el brocal del pou.
- El pou està revestit amb canonada rígida de PVC color gris de diàmetre exterior 160 mm.
- Els trams filtrants presenten ranures fetes in-situ amb disc de tall. La primera ranura apareix als 18 m. Dels 18 al 60 m es veu una ranura per metre. A partir dels 60, de dos a tres ranures per metre. La principal entrada d'aigua durant la perforació es va detectar als 70 m.
- La canonada rígida de PVC consisteix en trams de 6 m que estarien encolats i no roscats. La primera junta apareix als 2 m i llavors es veu una junta cada 6 m.
- En general la canonada de revestiment presenta un bon estat. Sí s'observa però l'efecte d'haver fregat la bomba (quan es va treure) al llarg de la superfície de la canonada, amb marques contínues de fang. En algun punt també s'observa alguna petita esquerda sobre la canonada, potser fruit de la seva manipulació.
- Es veu l'espai anular a través de les ranures, sense graves (tal i com havien explicat els responsables de la perforació, és a dir, no es van posar graves a anular, degut a l'estabilitat de les parets de la perforació al ser materials margosos i calcaris). Algunes ranures es veu tapada i es considera que seria l'efecte de la canonada tocant la paret de la perforació degut a la pròpia curvatura de la canonada al no disposar de centradors.
- El pou està sec. S'estima una acumulació d'aigua i fangs al fons del pou d'uns 0,5 m. Profunditat total d'uns 84 m.

6. CONTEXT HIDROGEOLÒGIC

Per a la definició del context hidrogeològic, i posteriorment el model conceptual de la captació, es duu a terme un anàlisi general de la zona d'estudi des de diferents punts de vista (climatològic, topogràfic, hídic, geològic, hidrogeològic i inventari de punts d'aigua). Cada un d'aquests aspectes aporta un tipus d'informació que en conjunt permet, en major o menor detall, establir el model conceptual hidrogeològic d'una determinada zona. A partir de la seva definició, es poden donar respostes a determinats fenòmens observats.

Climatologia

El primer aspecte que es presenta és la climatologia. S'han consultat les dades que facilita el web de Ruralcat, obtingudes de la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA) de la Generalitat de Catalunya. Les estacions més properes a la zona d'estudi són l'estació de Santa Coloma de Queralt (+709 msnm) i l'estació de La Llacuna (+584 msnm), situades a 5,8 km i 9,2 km respectivament de la zona d'estudi.

Al disposar de dues estacions relativament pròximes a la zona d'estudi, s'ha calculat la mitjà ponderada (en funció de la distància), per a obtenir unes dades extrapolables a la zona d'estudi. Dit això, les dades disponibles corresponen al període 2011 a 2021 (per aquest últim any fins a octubre inclòs). El seu anàlisi aporta els següents resultats.

- La precipitació anual promig dels anys 2011 al 2020 és de 555 mm/any.
- Anualment existeixen dos períodes més plujosos, març-abril, i octubre-novembre.
- En quan a les temperatures, s'observa un important gradient tèrmic entre la temperatura promig de l'hivern (5 a 6 °C) i la promig d'estiu (al voltant dels 21 °C).
- L'any 2021 està sent un any sec, a falta de dos mesos de dades (novembre i desembre).

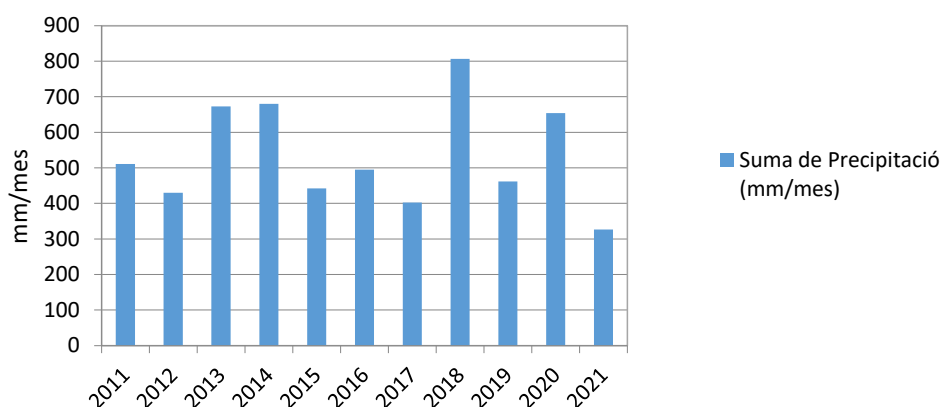


Figura 5 Precipitació anual pel període 2011-2021 estimada per la zona d'estudi.

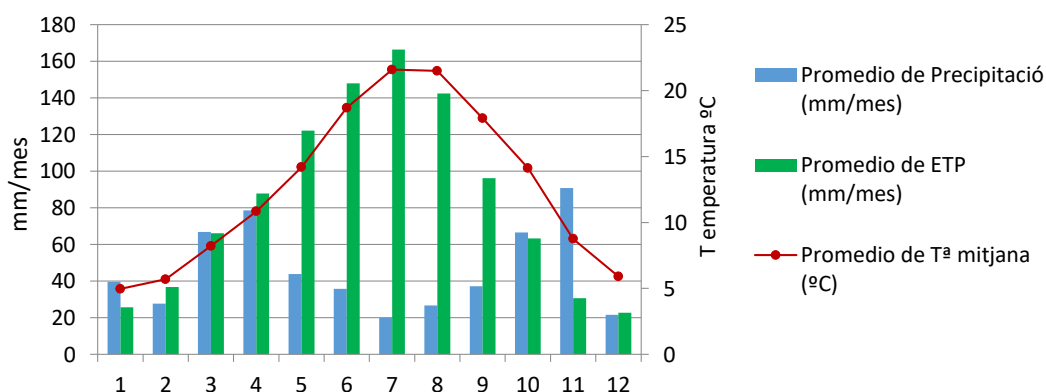


Figura 6 Any promig pel període 2011- 2020 estimat per la zona d'estudi.

Topografia

La zona d'estudi es troba al vessant nord de la Serra de Brufaganya, coronada pel Puig de les Mosques (924 m). Al nord se situa el Pla de les Serveres per on discorre el riu de Sant Magí, fins arribar a la Serra de Queralt amb el Solà de Valldeperes (744 m).

La captació estudiada s'ubica al marge esquerra de la vall, mirant en sentit SO, entre les serres de Queralt (al nord) i de Brufaganya (al sud). La vall es presenta un pendent suau, amb unes vessants a banda i banda més pronunciades. Aquesta topografia condicionarà l'escorrentia superficial i la generació de cursos d'aigua temporals.

Hidrologia superficial

La xarxa hídrica superficial està condicionada per la topografia. Les aigües drenen cap al fons de vall per on discorre, en sentit NE-SO, el torrent de Sant Magí, que és un afluent del riu Gaià.

Hidrologia subterrània

En el conjunt de Catalunya hi ha 55 masses d'aigua subterrània (MAS) definides, però aquestes no ocupen la totalitat del territori.

Tal i com s'explica al web de l'ACA, les aigües subterrànies són aquelles que es troben sota la superfície de la terra i que generalment s'acumulen en aquífers, que són formacions geològiques on s'emmagatzema i circula aigua aprofitant la porositat, la filtració i la fissuració de la roca. Quan el volum d'aigua que s'emmagatzema sota terra és considerable i clarament diferenciat, s'anomena una massa d'aigua subterrània.

Les unitats d'anàlisi per a la delimitació de les masses d'aigua subterrània usades a Catalunya han estat les àrees hidrogeològiques definides pel Servei Geològic de Catalunya (SGC-ICC, 1992). Dins de cada àrea hidrogeològica, es van identificar i definir els aquífers segons la tipologia, el grau d'explotació i les característiques hidràuliques. A partir dels resultats obtinguts, i en funció de les característiques hidroquímiques, les pressions, els impactes i els nivells de protecció dels aquífers que s'han anat definint, s'ha realitzat la delimitació de masses d'aigua subterrànies.

Les MAS les formen unitats aquíferes, però també existeixen aquífers que no pertanyen a cap MAS.

Dit això, la captació d'estudi no es troba dins de cap massa d'aigua subterrània (MAS), tot i que sí molt pròxima a la MAS-20 definida com a Bloc de Gaià-Sant Martí Sarroca-Bonastre.

D'altra banda, la captació sí s'ubica en un aquífer definit, en aquest cas, el *306E21- Aquífers locals en medis de baixa permeabilitat als gresos i calcàries de l'alt Gaià*, d'edat paleògena. Aquests aquífers, en termes generals, consisteixen en formacions de conglomerats, gresos i margocalcàries, de porositat intergranular i per karstificació, i de caràcter predominantment lliure.

Geologia

A nivell geològic, la zona es troba al límit entre la Conca d'Avantpaís de l'Ebre i la Cadena Costero Catalana, situant-se a l'encavalcament de Miramar i formant part del Mantell del Camp.

La zona se situa sobre materials cenozoics del Paleocè i l'Eocè els quals es troben elevats i basculats cap al nord per efecte de l'orogènia Alpina. S'alternen calcàries i dolomies amb margues, argiles i gresos, degut a un cicle transgressiu-regressiu de pujada i baixada del nivell del mar produït durant l'Eocè inferior-mitjà (Ilerdià i Cusià-Lutecià). Aquests materials paleògens són suprajacents de forma discordant amb els materials triàsics argilosos del Keuper i de la sèrie del Muschelkalk, els qual afloren a la Serra de Brufaganya.

La captació estudiada se situa sobre una alternança d'argiles, margues i calcàries d'ambient transicional continental de 30-40 metres de potència, suprajacents a calcàries i dolomies massives d'ambient marí somer de plataforma carbonatada amb una potència de 40 metres de gruix, tots ells

basculats uns 20° amb inclinació cap al nord-oest. A l'altre banda de la vall, el nucli de Valldeperes se situa sobre guixos i calcàries micrítiques d'ambients lacustres i argiles i gresos d'ambients fluvials.

Inventari de punts d'aigua

S'ha consultat la base de dades hidrogeològiques (BDH) de l'ACA per tal de conèixer els punts d'aigua existents a la zona d'estudi. Addicionalment, durant el treball de camp es van visitar els pous més propers al pou estudiat. La informació aportada per aquests pous s'utilitzarà per ajudar a definir el possible model conceptual de la captació estudiada.

En relació als pous visitats, es vol ressaltar un dels pous de Cal Batet, pròxim a la captació estudiada. Aquest és un pou d'uns 80 m de profunditat i amb el nivell d'aigua a 13 m de profunditat (dades del dia de la visita 18/10/2021), ubicat a 340 m en línia recta del pou estudiat.

Tota la informació relacionada amb el context hidrogeològic es presenta a la Figura 7, a la pàgina següent.

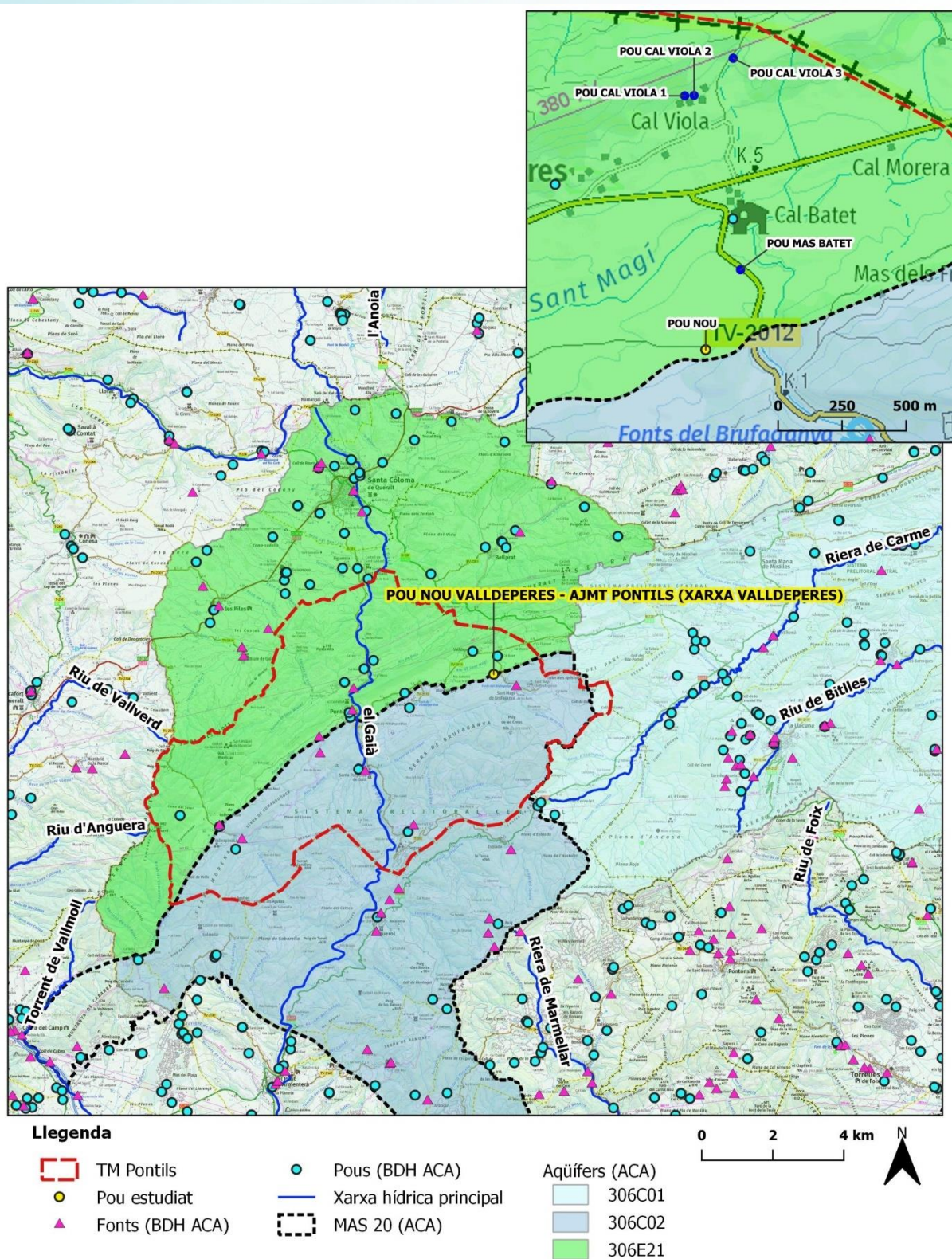


Figura 7 Context hidrogeològic de la zona d'estudi.

7. PROPOSTA DEL MODEL CONCEPTUAL DE LA CAPTACIÓ

El treball de camp dut a terme ha permès obtenir informació geològica de detall de la zona d'estudi així com dels pous existents, amb l'objectiu d'ajudar a definir el possible model conceptual hidrogeològic de l'entorn de la captació estudiada, que explicaria el seu comportament.

En relació a la informació geològica obtinguda a terreny, la Figura 8 i Figura 9 mostren les imatges més representatives dels punts ubicats a banda i banda de la captació estudiada, i dels pous d'aigua visitats, respectivament.



Camps de conreu on s'ubica la nova captació. S'observa l'alternança d'argiles vermelles, margues i calcàries grises de la unitat PEma.



Carretera TV-2012 que dona accés al camí cap a la nova captació. S'observa un estrat basculat cap al NO de calcàries grises per sobre de materials margosos gris-blavós bioturbats, corresponents a la unitat PEma.



Punt de la carretera TV-2012 on s'observen les argiles vermelles que formen part de la unitat PEma.



Imatge de la carretera TV-2012 on es mostren les calcàries i dolomies grises basculades cap al NO, que formen la unitat PEEc, les quals són explotades a la pedrera de Vilaperdius. Es poden observar discontinuïtats, fissures verticals i paleokarsts.



Entrada al nucli de Valldeperes on es poden observar estrats de guixos nodulars característics de la unitat PECx.

Figura 8 Treball de camp: caracterització geològica.

Pous d'aigua visitats:



Detall dels pous de Can Viola. Són pous d'uns 30 m, amb un productivitat limitada, però suficient per cobrir la demanda requerida. Els dos pous estan separats uns 20 m. Un és més productiu que l'altre. Tot i els afloraments de guixos a l'entorn dels pous, el propietari va indicar que l'aigua era bona.



Detall del pou de 80m de Cal Batet, ubicat a uns 340 m de la captació estudiada. Està revestit amb canonada de plàstic amb un diàmetre interior de 100 mm. És un pou que es va construir fa uns 20 anys i mai s'ha usat, ja que (segons el seu propietari), no va ser necessari. L'aigua es troba a uns 13,35 m de profunditat (18/10/2021).

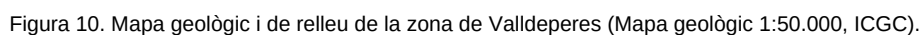
Figura 9 Treball de camp: punts d'aigua.

A la Figura 10 es presenta el mapa geològic 1:50.000 del ICGC (no existeix cartografia geològica de més detall) amb la ubicació del tall geològic.

Aquest tall geològic, és un tall interpretat en base a tota la informació recollida a camp així com a la informació que aporta la cartografia geològica consultada. L'objectiu del tall geològic es poder explicar el model conceptual hidrogeològic proposat.

El tall geològic passa pel pou d'estudi i es disposa en sentit NO-SE, representant una secció transversal a la vall per on discorre el torrent de Sant Magí.

Tal i com es pot veure a la figures, també s'han projectat els pous visitats sobre el tall.



El tall geològic interpretat, que es presenta a la Figura 11, mostra la disposició en profunditat de les diverses unitats geològiques que afloren en superfície a la zona d'estudi. També s'hi ubica la captació estudiada, i s'hi projecte els altres pous visitats.

És important tenir en compte que els gruixos que es mostren d'algunes unitats geològiques no són coneguts al 100% degut a la falta de dades bibliogràfiques i estan subjectes a un certa incertesa. És el cas de la unitat triàsica del keuper (Tk), el gruix de la qual és força variable segons on s'ubiquin al llarg del territori i de la capa suprajacent de les argiles vermelles del paleocè.

Dit això, al SE es troben els materials més antics els quals corresponen a la sèrie del triàsic, fàcies Buntsandstein, Muschelkalk i Keuper. Aquests materials formen el nucli d'un anticlinal de direcció SO-NE i que passa per la Serra de Brufaganya. A partir de les dades disponibles, s'ha estimat que la potència del Muschelkalk inferior (Tm1) seria d'uns 70 m, pel Muschelkalk mig (Tm2) de 50 m, pel Muschelkalk superior (Tm3) de 80 m, i pel Keuper (Tk) de 50 m. En relació al Keuper, és vol ressaltar la variabilitat de la seva potència, ja que sondejós a l'entorn del municipi de La Llacuna mostren potències del Keuper de fins a 140 m (dades consultades a l'ACA).

Cap al NO s'observa el flanc nord de l'anticlinal on se sobreposen les unitats més modernes del Paleocè i Eocè, basculades uns 20°. Aquesta inclinació permet que les aigües pluvials infiltrades drenin per la unitat geològica PEEc formada per calcàries i dolomies permeables per fracturació. Aquestes es comportarien com un aquífer confinat entre les unitats PEma i PPa, formades per materials impermeables.

El torrent de Sant Magí i el pla de les Serveres se situen sobre la unitat PEag que consta d'argiles amb algunes intercalacions de gresos més permeables que poden contenir i donar aigua. D'altra banda, el nucli de Valldeperes se situa sobre la unitat de guixos PECx, alternada entre les argiles i gresos de la unitat PEag. Aquest fet explica els alts nivells de sulfats que presenten algunes les captacions d'aquesta zona.

De les converses amb la gent de Cal Batet, es va saber que el pou que utilitzen per abastir-se d'aigua és un pou d'uns 30 m, força productiu (fins uns 12.000 litres/hora), ubicat al costat de la casa principal. Aquesta zona es troba dins de la unitat PEag, i per tant, aquest pou es considera que estaria captant aigua dels nivells de gresos suposats.

Tenint en compte els materials descrits, la seva disposició i potències, es considera que:

- Els pous més superficials de Cal Batet i de Cal viola estarien captats els nivells permeables existents en les intercalacions dels gresos de la unitat PEag.
- El pou de 80 m de Cal Batet, estaria captant dels nivells de gresos existents a la unitat PEag, i també podria captar del nivell de calcàries de la unitat PEma. Això són hipòtesis, ja que no es disposa d'informació de la perforació (feta fa uns 20 anys). Tot i ser una pou de 80 m, l'aigua es troba als 13,35 m (dada mesurada in-situ el 18/10/2021). I tot i està a poca profunditat, el propietari del pou va indicar que el nivell d'aigua havia estat, en el passat, inclús més alt.
- La captació estudiada, que va mostrar un nivell productiu al voltant dels 70 m i un nivell estàtic al voltant dels 68 m quan es va perforar i construir (setembre 2020), estava seca un any més tard (juliol de 2021) i el dia de la visita per la videoinspecció (18/10/2021), i sense haver entrat en funcionament, segons indicacions de l'Ajuntament de Pontils. Tenint en compte la gran diferència entre els nivells d'aquest pou i del pou de 80 m de Cal Batet (separats uns 340 m i ubicats a cotes similars), així com la seva ubicació en planta, el pou estudiat es considera que hauria captat un nivell productiu de les calcàries de la unitat PEEc. Aquest nivell de calcàries s'hauria assecat, i es podria associar amb una baixada general dels nivells, per una reducció de la recàrrega de pluja, en el cas que fos un nivell productiu amb una emmagatzematge limitat i de poca extensió. El basculament del nivell de calcàries també afectaria a la recuperació dels nivells d'aigua.

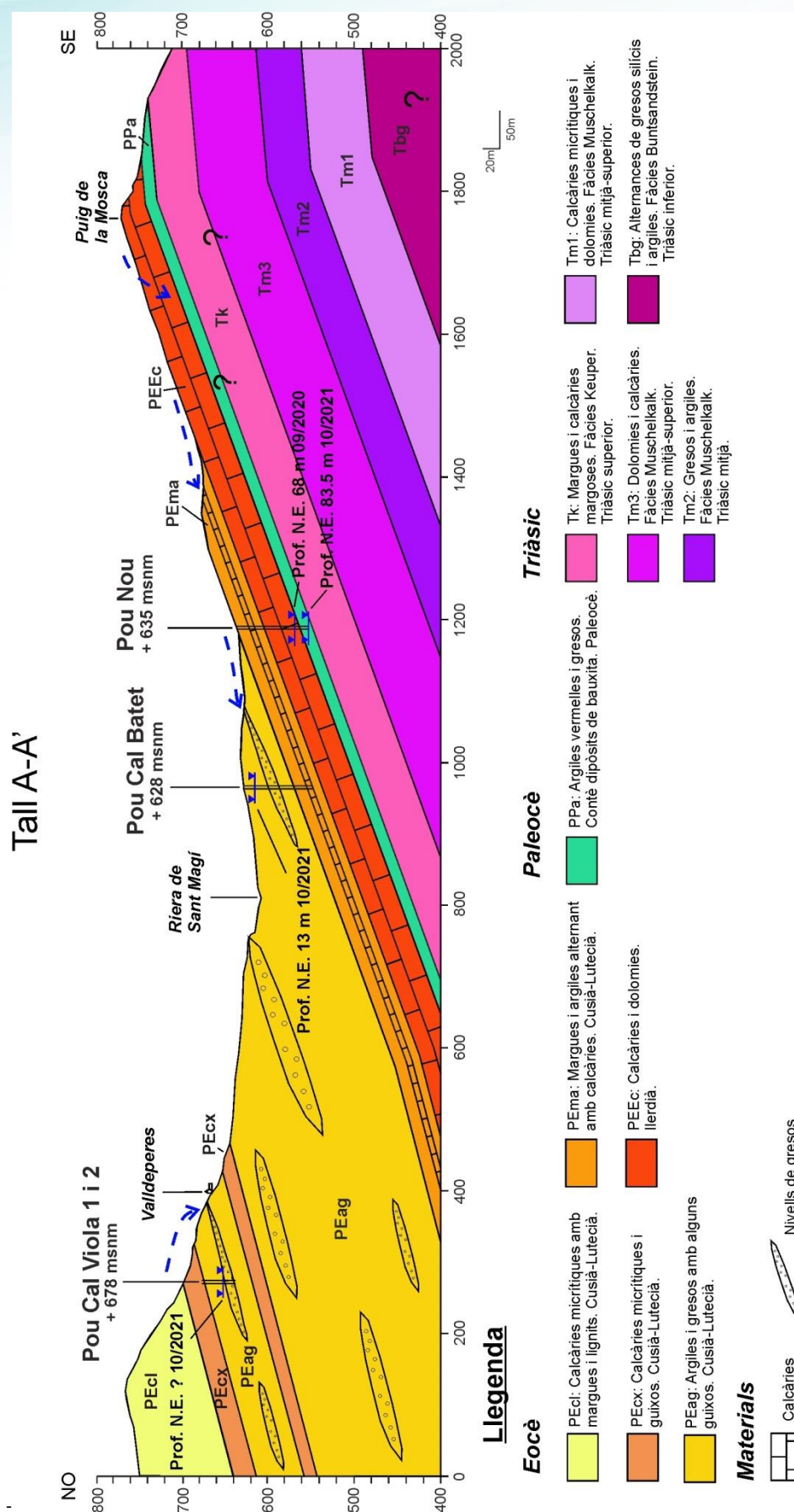


Figura 11 Tall conceptual hidrogeològic de la nova captació al sector Valldeperes.

8. RESULTATS I CONCLUSIONS

Tenint en compte el model conceptual de funcionament hidrogeològic, així com les informacions facilitades per l'empresa de perforació, s'arriba a les següents conclusions:

- En termes hidrogeològics:
 - El pou estudiat (i que està actualment sec) captaria un nivell de calcàries relativament poc confiat. Es considera poc confinat ja que el nivell productiu es va trobar als 70 m de profunditat, i posteriorment es va mesurar a una profunditat de 68 m (ascens de només 2 m), en base a dades facilitades per l'empresa de perforació.
 - La productivitat del nivell de calcàries que captaria aquest pou, estaria bastant condicionada a la recàrrega d'aigua de pluja. I donat que l'any 2020 ha estat un any poc plujós, el nivell al pou haurien descendint.
 - La diferència de funcionament respecte el pou de Cal Batet ubicat a uns 340 m del pou estudiat (i ambdós de profunditats i cotes molt similars), es degut a que estaria captant uns nivells productius en els gresos (i possiblement també calcàries), diferents als nivells de calcàries captats pel nou pou.
- En termes constructius:
 - Segons informacions facilitades per l'empresa de perforació, es va dur a terme un breu aforament (amb ús de la pròpia sonda de perforació) abans de revestir el pou. El cabal aforat resultant va ser de 1.500 litres/hora que correspon a un cabal petit, i per tant, un pou amb una productivitat limitada.
 - Després de l'aforament, el pou es va revestir i es va mesurar la profunditat del nivell d'aigua, el qual es va trobar als 68 m. Llavors es van donar per acabats els treballs. Dit això, un cop construït el pou, s'hauria d'haver fet un assaig de bombament i recuperació, amb ús d'una bomba submergible provisional. Això hauria permès confirmar l'aforament fet, i sobretot, conèixer l'evolució del nivell d'aigua al pou, tant en fase de bombeig com de recuperació. La corresponent interpretació de l'assaig hauria pogut indicar si es tractava d'un nivell de limitada productivitat. També hauria estat interessant (tot i que és una pràctica menys habitual), instal·lar un datalogger i enregistrar de forma automàtica l'evolució natural del nivell d'aigua al pou, durant diversos dies (3 a 5 dies).
- Altres aspectes:
 - Durant la vista a terreny, no es van trobar pous pròxims al pou d'estudi que podrien estar captant dels mateixos nivells productius. Per tant, no es va identificar cap acció antròpica que podria haver "assecat" el pou.

9. PROPOSTA D'ACTUACIONS

A partir de les informacions analitzades i les conclusions a les quals s'ha arribat, es defineix la següent proposta d'actuacions.

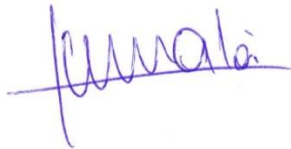
1. Estudiar el pou de 80 m de Cal Batet: dur a terme un assaig de bombeig complet al pou i una analítica de potabilitat, per tal de conèixer la quantitat i qualitat dels recursos que podria aportar. L'assaig consistiria en quatre fases: assaig esglaonat, recuperació, assaig a cabal constant i recuperació. S'estima una durada total de l'assaig de 4 a 5 dies, segons sigui la resposta del pou. Es proposa la possible posada en funcionament d'aquest pou ja que: 1) s'ubica pròxim al pou estudiat i per tant, les necessitats d'impulsió fins al punt de demanda serien similars, 2) es disposa d'espai suficient a l'entorn del pou per a ubicar les instal·lacions fotovoltaïques, i 3) el pou que no està en ús, i a priori, presenta un bon estat, i una elevada columna d'aigua. Per altra banda, l'Ajuntament hauria d'acordar els termes d'ús amb el propietari actual del pou. I s'hauria de procedir al registre del pou a l'ACA, amb la corresponent sol·licitud de concessió per abastament municipal.
2. Perforació d'una nova captació: al costat del nou pou, perforar una nova captació amb l'objectiu d'assolir el nivell de calcaries del TM3, el qual s'estima que es trobaria entre els 140 i 220 m de profunditat. Es tractaria, per tant, d'una perforació entre 200 i 250 m. Això suposant un potència de la capa del Keuper de 50 m. Prèviament, seria necessària la sol·licitud a l'ACA de nova perforació.
3. Recopilar informació del pou construït: independentment de l'actuació que es decideix fer, es recomana fer comprovacions periòdiques del nivell d'aigua al pou actual, principalment, després de períodes de pluja importants. D'aquesta forma, es veuria si hi ha alguna variació amb el nivell d'aigua, i això seria indicatiu de la influència de la recàrrega per aigua de pluja, i per tant, permetria confirmar el perquè el pou s'ha quedat sense aigua.

Octubre de 2021

Els tècnics redactors.



Daniel Meroño Lombera
Geòleg col. 6594
Hidrogeòleg i Màster en Enginyeria del Terreny



Ferran Alà Salat
Enginyer de Camins col. 34628
Màster en Hidrologia Subterrània

ANNEXES

ANNEX 1: INFORMACIÓ RECOPIlada

JAUME VENDRELL I FILL SL

Construcció de pous i perforacions

C/ Isidre Solsona N°21 Ordal

Dat 08/07/2021

Tel. 93 817 91 63

Movil: 626 49 87 81

INFORME

Després de comunicar nos un possible problema de falta d'aigua en el pou i petició de César Fraile, ens desplaçem fins el pou i comprovem amb molta sorpresa que efectivament el pou no té ni 30 Cm de columna d'aigua, això es una situació que no es dona pràcticament mai ja que del pou no s'ha extret aigua en cap moment. En canvi el pou en el moment de les probes amb la maquinaria donava al voltant de 1.500 litres hora. I es van comprovar un nivell estable sobre els 68 metres. Per tan tenia una columna de uns 16 metres de nivell.

Per tan fa pensar que els possible motiu d'aquesta situació pot ser el següent:

Que la beta del aquífer s' hagi esgotat perquè les calcàries que estan per sota de la seva entrada tinguin una fracturació que ha anat drenant l' aquífer i a base de temps s'ha buidat.

Donat el diàmetre del pou i el fet que estigui encanonat amb PVC no es pot intervenir per profunditzar-lo, per tan la única solució es la construcció d'un pou nou i baixar a més profunditat.

Atentament:

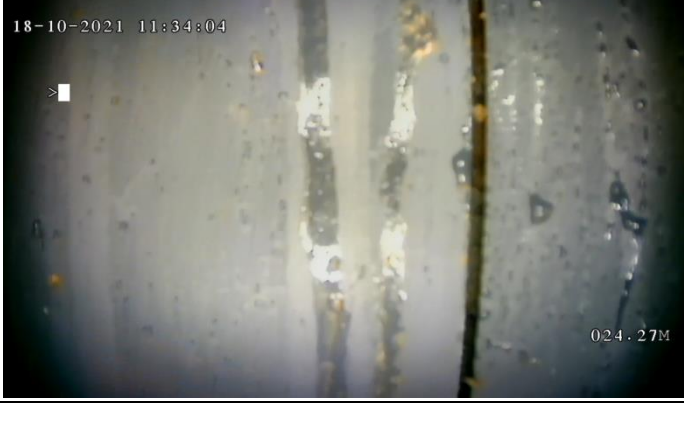
César Vendrell Raventós

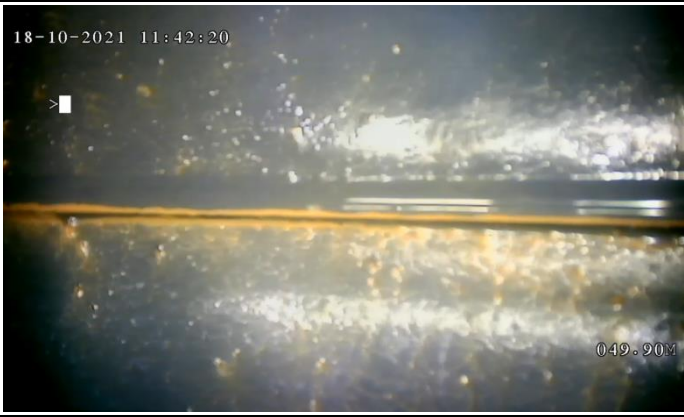


JAUME VENDRELL I FILL, SL
PERFORACIONS ORDAL
NIF B-60129053
C/ Isidre Solsona, 21 - ORDAL
tel 93 817 91 63 - Mòbil 626 49 87 81

Figura 12 Còpia de l'informe enviat per l'empresa perforista a l'Ajuntament de Pontils.

ANNEX 2: REGISTRE DE LA VIDEO-INSPECCIÓ

	Inici de la videoinspecció, amb imatge del brocal del pou. Visió vertical.
	Detall de la junta entre trams de canonada als 20 m. Visió vertical.
	Detall de la ranura als 24 m. Ranures fetes in-situ amb disc de tall. Visió vertical.
	Detall de la ranura on es veu el seu espai buit al darrera. Sense graves. Visió lateral.

	Detall de ranura (esquerra de la imatge) i possible esquerra (dreta de la imatge). Visió vertical.
	Detall de la junta entre trams de canonada als 50 m. Visió lateral.
	Detall de la ranura i possible petita esquerra. Visió lateral.
	Detall de la junta entre trams de canonada als 74 m. Visió lateral.

 18-10-2021 11:50:23 > 074.81M	Detall de ranura i superfície de la canonada bruta de fang, degut a l'arrosament de la bomba quan es va treure. Visió vertical.
 18-10-2021 11:52:16 > 078.94M	Detall d'una ranura on la canonada de revestiment estaria tocant a la paret de la perforació. Visió lateral.
 18-10-2021 11:54:16 > 079.75M	Detall del fang sobre la superfície de la canonada. Es produiria al treure la bomba, plena de fang, i aquesta aniria tocant la canonada. Visió vertical.
 18-10-2021 11:55:12 > 080.78M	Detall d'una ranura als 80 m. Es pot veure l'espai anular buit (entre paret de la perforació i canonada). Visió lateral.

	Imatge de la part inferior del pou. Es veuen més ranures i una elevada quantitat de fang per les parets de la canonada. Visió vertical.
	Al fons del pou, hi ha uns 0,5 m d'aigua i fang. El fons total està aproximadament als 84 m (toleranci d'error en la mesura de +/- 1 m). Visió vertical.



Posteriorment a la videoinspecció es va usar una sonda de nivell (esquerra), i una plomada (dalt), per a confirmar el nivell d'aigua i fangs i la profunditat total. Ambdòs elements van sortir completament coberts de fang.



Detall de la bomba quan l'empresa de perforació la va treure el mes de juliol de 2021.

Es pot veure com estaria coberta de fang, al fons del pou. Per aquesta raó, es veuen les marques de fang al llarg de tota la canonda de revestiment, fruit del fregament de la bomba al treure-la.

ANNEX 02 DISSENY DE LA CAPTACIÓ

Índex de Continguts

1 INTRODUCCIÓ 2

2 OBJECTE DE LA CAPTACIÓ 2

3 FONTS BIBLIOGRÀFIQUES 2

4 PUNT DE FUNCIONAMENT 2

5 DISSENY I CONSTRUCCIÓ DE LA CAPTACIÓ 2

5.1 CARACTERÍSTIQUES REACTIVES DE L'AIGUA DE L'AQUÍFER 2

5.2 CONDICIONAMENT DEL SONDEIG..... 2

5.2.1 Diàmetres i espessors 2

5.2.2 Material de la canonada de revestiment i mètode de col·locació 3

5.2.3 Tipologia de la canonada filtre, longitud mínima i mètode de col·locació 3

5.2.4 Prefiltre de graves i mètode de col·locació 4

5.2.5 Trams a cimentar i mètode de cimentació 4

5.3 ANÀLISIS ESTRUCTURAL DE LA CANONADA..... 4

5.3.1 Resistència al col·lapse (compressió exterior)..... 4

5.3.2 Resistència a la tracció..... 5

5.3.3 Resistència a la compressió axial 5

5.4 MÈTODE DE PERFORACIÓ I TESTIFICACIONS 5

5.5 BASSA DE LLOTS 6

5.6 ESQUEMA CONSTRUCTIU DEL POU 6

6 PROGRAMA DE NETEJA I DESENVOLUPAMENT INICIAL 7

6.1 NETEJA I DESENVOLUPAMENT 7

7 PROGRAMA D'ASSAIG DE BOMBAMENT 7

Índex de Figures

Figura 1 Esquema constructiu de la captació. 6

Índex de Taules

Taula 1 Anàlisi de velocitats per refrigeració de la bomba per un cabal de 3,6 m3/hora. 3

Taula 2 Resum diàmetres perforació i revestiment. 3

Taula 3 Resistència al col·lapse segons espessor de l'entubat. 4

1 INTRODUCCIÓ

Valldeperes és un nucli de població pertanyent al terme municipal de Pontils. Situat entre marge dret del Riu de Sant Magí i el Solà del Mollerac a 370 msnm, Valldeperes és un agregat de cases amb un total de 6 punts de consum d'aigua o comptadors individuals.

Durant el mes de setembre de 2020 l'Ajuntament de Pontils va dur a terme la construcció d'una nova captació d'aigua subterrània al sector de Valldeperes. El pou construït, d'uns 80 m de profunditat, va donar un cabal de 1.500 litres/hora (aforat amb la pròpia sonda de perforació), i un nivell estàtic al voltant dels 68 m. Els resultats es van donar per satisfactoris. Posteriorment es va instal·lar la bomba, però el pou no va entrar mai en funcionament.

Aproximadament un any més tard, al juliol de 2021 després de realitzar les obres de connexió entre el pou nou i el dipòsit de Valldeperes, l'Ajuntament va detectar que el pou no tenia aigua. L'Ajuntament de Pontils es va posar en contacte amb l'empresa perforadora, que es va desplaçar fins al nou pou i va comprovar que no tenia aigua. Un cop es va detectar la falta d'aigua es va procedir a treure la instal·lació moment que es va detectar que la bomba estava plena de fang.

Tenint en compte aquesta situació, l'Àrea d'Assistència Tècnica de l'Ajuntament Pontils, va sol·licitar i encarregar a l'empresa Hidrogeologia i Enginyeria del Terreny (HIDROLEM), estudiar la problemàtica del pou, possibles causes i possibles solucions. Aquest estudi inclouria la realització d'una videoinspecció de la captació.

A l'octubre de 2021 Hidrolem va elaborar l'"Estudi hidrogeològic d'una captació subterrània al sector de Valldeperes al municipi de Pontils". En ell es recomanaven varies alternatives d'abastament doncs l'actual pou presenta problemes de disponibilitat de recurs.

En base a l'alternativa de perforar una nova captació al costat del Nou Pou Valldeperes, al desembre de 2022 HIDROLEM va elaborar la "Memòria Valorada per a una nova captació subterrània a Valldeperes, municipi de Pontils".

2 OBJECTE DE LA CAPTACIÓ

L'objecte de la nova captació d'aigües subterrànies és l'abastament d'aigua potable per reforçar i assegurar l'abastament municipal al nucli de Valldeperes

Pel disseny de la captació proposada s'han tingut en consideració les dades bibliogràfiques consultades i la informació facilitada per part de l'Ajuntament de Pontils, a més dels estudis previs relacionats.

3 FONTS BIBLIOGRÀFIQUES

Pel disseny de la captació s'ha consultat les següents documents i normes tècniques:

- Diseño de pozos verticales. Captación de Aguas Subterráneas (FCIHS, 2017).
- Guía de buenas prácticas para el diseño, construcción, sellado y clausura de pozos de captación de aguas subterráneas. Asociación Internacional de Hidrogeólogos Grupo Español. (AIH-GE, 2022).
- Norma UNE-EN 10025-1:2006: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras.
- Standard for Water Wells. ANSI/AWWA A100-20. American Water Works Association (AWWA, 2020).

4 PUNT DE FUNCIONAMENT

Amb un total de 6 escomeses considerant un rati de persones per habitatge i una població de 200L/persona/dia, el cabal punta diari seria de 3,6 m³. Aquest valor ha sigut utilitzat com a cabal de disseny de la captació.

L'alçada manomètrica s'ha calculat a partir de les cotes indicades a l'estudi, així com el nivell determinat a partir de la bibliografia disponible.

Finalment, es considera que:

- El dipòsit on s'enviarà l'aigua se situa a una cota de 690 msnm.
- Es va considerar l'escenari més desfavorable, amb un nivell dinàmic de 435 msnm
- Pèrdues de càrrega de la impulsio (per pèrdues localitzades i per fricció) de l'ordre de 0.5 m, i 5 m de pressió d'arribada.
- S'obté una alçada manomètrica mínima teòrica de $690-435+5.5 = 260.5$ mca.

En base a aquestes dades, s'adopta un punt de funcionament de 0.45 m³/h i 261 mca. En base a aquest valor, i consultant catàlegs de diversos fabricants de bombes submergible per ús en pous profunds, s'adopta un tamany màxim de la bomba submergible de 4 polzades (equivalent a $\approx 101,6$ mm).

5 DISSENY I CONSTRUCCIÓ DE LA CAPTACIÓ

5.1 Característiques reactives de l'aigua de l'aquífer

Es determinen les característiques reactives de l'aigua de l'aquífer per tal de definir el material de la canonada a usar pel revestiment del pou (i en el seu cas, també per la canonada d'impulsió). Aquest anàlisi indica la tendència de l'aigua de l'aquífer de generar processos de corrosió o incrustació al carbonat càlcic en la zona d'admissió i/o canonada cega, i que podrien afectar a la productivitat de la captació.

Dit això, no es disposa de dades qualitatives de l'aigua associada als nivells aquífers del Tm1, que són els nivells que es pretenen captar.

D'altra banda, tenint en compte les litologies associades als nivells aquífers que es pretenen captar, es considera que l'aigua seria del tipus carbonatada càlcica (i possible fàcies sulfatada), i amb una certa tendència a la corrosió.

Per altra banda, en base a estudis realitzats en pous que capten els materials calcaris del Tm3, les aigües presenten valors de l'índex de Langelier al voltant de zero (aigües en l'equilibri amb el carbonat de calci respecte a) i a vegades valors de l'índex de Ryznar elevats (aigües corrosives).

Assumint aquestes hipòtesis, s'adopta una canonada d'acer normal o tipus xapa naval amb un gruix suficient.

5.2 Condicionament del sondeig

5.2.1 Diàmetres i espessors

Per a definir els diversos diàmetres i espessors s'ha seguit el següent procediment:

- S'estima el diàmetre de la bomba en base al seu punt de funcionament (Q, H_m).
- S'obté el diàmetre interior (DI) de la canonada de revestiment de la captació en base a la bomba seleccionada, folgança i criteris de velocitats mínimes i màximes per assegurar la refrigeració de la bomba i limitar les pèrdues per fricció.
- S'estimen els espessors de la canonada i s'obté el diàmetre exterior (DE) de la mateixa.
- Es defineix la folgança canonada/sondeig i s'obté el diàmetre mínim de la perforació.

Posteriorment s'haurà de comprovar que l'àrea total de pas del tram de canonada filtre serà suficient per assegurar el cabal de disseny. En el cas que s'usi canonada d'impulsió d'acer, s'haurà de comprovar que les brides planes d'acer tinguin un diàmetre compatible amb el DI de la canonada de revestiment de la captació.

Per últim, s'haurà de comprovar la resistència mecànica de la canonada cega i filtrant.

Diàmetre de la bomba

El model de bomba a usar està condicionat pel punt de funcionament. Aquest s'ha estimat en 0.45 m³/h (0.125 l/s) i 255 mca, tal i com s'ha presentat anteriorment.. Aquest punt de funcionament suggereix l'ús de bombes submergibles de diàmetre 4 polzades (≈ 101,6 mm). Aquest diàmetre s'utilitza per seleccionar el diàmetre mínim interior de la canonada de revestiment i es comproven les velocitats mínimes per refrigerar la bomba.

Diàmetre interior de la canonada de revestiment

En base a la normativa Americana ANSI/AWWA A100-20, per un diàmetre de la bomba de 4 polzades (101,6 mm) s'aconsella un DI mínim de la canonada de revestiment de 6 polzades (152,4 mm). En base als diàmetres disponibles al mercat nacional s'analitzen les velocitats de pas en l'interior de la canonada (<1,5m/s) i les velocitats en l'anular canonada-bomba (rang 0,5 a 3m/s). La Taula 1 i mostra els resultats obtinguts.

En relació al rang de 0,5 a 3 m/s, si bé sí hi ha una acceptació generalitzada entre els fabricants de bombes submergibles en relació al valor màxim de 3 m/s, no és així pel cas del valor mínim de 0,5 m/s. El fabricant Grundfos, per exemple, indica que les velocitat mínimes poden ser de 0,15 m/s per temperatures màximes de l'aigua de 25°C.

Ø màxim bomba submergible		Mínim DI canonada revestiment captació	Velocitat interior canonada (<1,5m/s)	Velocitat anular bomba-canonada (0,15 a 3 m/s)	Necessitat camisa de refrigeració per la bomba
polzades	mm	mm	m/s	m/s	
4	152,4	160	0,05	0,08	Sí
4	152,4	185	0,04	0,05	Sí
4	152,4	200	0,03	0,04	Sí

Taula 1 Anàlisi de velocitats per refrigeració de la bomba per un cabal de 3,6 m³/hora.

Se selecciona un DI de 185 mm fins als 150 m de fondària, i un DI de 165 mm fins al fons (250 m). Serà necessari l'ús d'una camisa de refrigeració.

És important tenir en compte que el diàmetre de les brides planes, si la columna d'impulsió és d'acer, també és un factor tècnic a tenir en compte a l'hora de seleccionar el diàmetre interior de la canonada de revestiment del pou.

Espessor canonada de revestiment i DE

La normativa americana AWWA (2020) indica que per pous de profunditats 240 – 300 m i revestits amb canonades de diàmetre 203 mm, requereixen un espessor de 6,35 mm. Les recomanacions de AIH-GE (2022), per aquest rang de profunditat i valor del DI, aquesta indica un espessor mínim de 6 mm. Aquestes normatives no donen indicacions per canonades de diàmetre inferiors.

Dit això, i considerant una profunditat una profunditat de 250 m i un DI 185 mm, es recomana un espessor mínim de 4 mm. Així doncs, segons aquestes característiques, el DE de la canonada de revestiment queda en 185+2x4 = 193 mm pels primers 150 m, i 165+2x4 = 173 mm pels darrers 100 m.

Diàmetre de la perforació

Dependrà del DE de la canonada de revestiment, existència o no de paquet de graves i compliment de folgances mínimes per raons de treball (folgança = espai anular x 2). També dependrà de la tipologia constructiva, és a dir, un únic diàmetre o més d'un diàmetre.

S'adopta la tipologia de dos diàmetres de perforació (sense comptar amb l'embroc, que sempre s'ha de fer). El primer diàmetre de perforació correspon al tram coincident amb el nivell Tk (fàcies Keuper, margues i calcàries margoses. El segon diàmetre de perforació, una vegada superat el Tk, definirà la càmera de bombeig del pou.

Es considera deixar l'espai anul·lar sense grava a la zona productiva, ja que les fàcies del Tm3 corresponen a dolomies i calcàries molt consolidades. Per tant, la col·locació de graves, a més de no ser necessària, podria reduir lleugerament el cabal d'entrada d'aigua a la captació.

Diàmetre de perforació

Considerant la canonada de revestiment 185x4 mm amb DE 193 mm i una folgança mínima de 50 mm, s'obté un diàmetre de perforació de 250 mm.

Pel tram corresponent al Tm3, s'adopta un diàmetre de perforació de 180 mm (o similar), ja que no és necessari deixar espai per a un anular suficient per facilitar la col·locació de la graveta a la zona productiva.

Resum diàmetres de perforació i diàmetres de revestiment

La taula següent resumeix els diàmetres de perforació i revestiment, segons el tram de pou. Aquests valors s'han de considerar com a valors de referència. Els valors finals poden variar lleugerament però hauran de tenir l'acceptació de la DO.

Tram	Diàmetre perforació	Canonada DI x espessor	Anular canonada-paret del sondeig	Comentaris
Tram 1 (fins base Tk)	250 mm	185 x 4 mm	≈ 60 mm	Anular suficient per facilitar la col·locació de graveta al tram productiu inferior.
Tram 2 (càmera de bombeig)	180 mm	165 x 4 mm	≈ 10 mm	Canonada per tram cec i tram ranurat sense graveta a l'anular.

Taula 2 Resum diàmetres perforació i revestiment.

Per l'embroc del pou, el diàmetre de perforació i canonada que siguin necessaris per donar compliment als diàmetres anteriors. A mode de referència, es considera que seria suficient un embroc perforat a 406 mm amb canonada provisional 350x6 mm.

5.2.2 Material de la canonada de revestiment i mètode de col·locació

S'usarà acer normal per al revestiment de la captació, en concret: acer de xapa naval de qualitat mínima S235JR segons UNE-EN 10025-2:2020.

L'ús d'aquest material es basa en l'anàlisi de les característiques reactives de l'aigua de l'aqüífer (apartat 4.1), en l'anàlisi estructural (apartat 4.3) i en el mètode de perforació (apartat 4.4).

Els trams de canonada de revestiment seran d'una longitud màxima de 6m, amb els extrems viselats i units per soldadura amb cordó doble. El descens de la columna de la canonada per l'interior de la perforació es realitzarà amb topes soldats y mai pel mètode de "barra y perforacions". La col·locació o no de centradors s'haurà d'acordar amb la DO.

5.2.3 Tipologia de la canonada filtre, longitud mínima i mètode de col·locació

Pel disseny de la canonada s'aplica el mètode de la velocitat crítica de Darcy. Aquest mètode estima la velocitat d'entrada màxima per la reixeta, la corresponent àrea efectiva de pas i comprova que aquesta àrea és coherent pel cabal d'explotació que es pretén aplicar. Els càlculs i resultats obtinguts són els següents:

- Càlcul de la velocitat crítica de Darcy (Vcd) amb la fórmula empírica de Sichart:
 $V_{cd} = \sqrt{K}/15$, amb K en m/s $\rightarrow V_{cd} = 0,00016$ per una K = 0,5 m/d
- Càlcul de la velocitat real (Vr) amb ús de la porositat efectiva n:
 $V_r = V_{cd}/n \rightarrow V_r = 0,0032$ m/d per n = 5%
- Càlcul de la velocitat d'entrada (tolerable) per la reixeta (Ver):
 $V_{er} = V_r \times 1,5$ a 3 amb K < 50 m/d considerar 1,5 $\rightarrow V_{er} = 0,002$ m/d
- Càlcul de l'àrea efectiva de pas (Se):
 $Se = Q_{explotacio}/V_{er} \rightarrow Se = 0,66$ m²
- Càlcul de l'àrea total considerant un obturació del 50% de la reixeta:
 $St = 2 \times Se \rightarrow St = 1,31$ m²
- Càlcul del cabal màxim tolerable (que es compara amb el cabal d'explotació necessari):
 $Q_t = 2\pi r L \times V_{cd}$, amb L = longitud tram ranurat $\rightarrow Q_t = 2,9$ l/s, que es superior al cabal de disseny (1 l/s) per una longitud total del tram ranurat de 30 m.
- Comprovació de l'àrea eficaç $S_{ef} \leq 5\%$ com $\rightarrow S_{ef} (\%) = Se / 2\pi r L \rightarrow$ Si sí es compleix, això significa que el diàmetre proposat es considera correcte per la longitud de tram ranurat considerat. Si no es compleix, s'hauria d'augmentar el diàmetre o la longitud de tram ranurat, o disminuir el cabal d'explotació.
 $S_{ef} = Se / 2\pi r L \rightarrow S_{ef} = 3,6\%$ per una L mínima de 30 m i canonada filtre DI 185 i 4 mm d'espessor. $S_{ef} = 3,6\% < 5\% \rightarrow$ ok.

Considerant un rang de permeabilitats hidràuliques d'entre 0,05 i 1 m/d, amb una porositat efectiva de la canonada filtrant del 5% i una longitud de tram de canonada filtrant d'uns 30 m, es donaria compliment als requeriments mínims, amb cabals màxims tolerables d'entre 1 i 4 l/s i amb comprovació de l'àrea eficaç d'entre 1% i 3,6%.

S'aplicarà un filtre tipus pont o colissos amb pas de 2 mm en els trams productius. Veure plànols per a més informació.

Per a la col·locació de la canonada filtre es tindran en compte els següents aspectes:

- El descens de la columna de la canonada per l'interior de la perforació es realitzarà amb topes soldats y mai pel mètode de "barra y perforacions".
- La col·locació de centradors cada 6 m s'haurà d'acordar amb la DO.

5.2.4 Prefiltre de graves i mètode de col·locació

Donada la naturalesa de la capa productiva (calcàries massives del Tm3), no es considera necessària la col·locació d'un prefiltre de graves en el tram ranurat de canonada.

5.2.5 Trams a cimentar i mètode de cimentació

La cimentació és un element essencial tant per protegir l'aquífer com la pròpia captació. Les funcions de la cimentació són: 1) aïllar la zona superior no productiva i evitar possibles contaminacions a través de l'espai anular terreny-canonada revestiment, 2) protegir la canonada de

revestiment, 3) evitar la comunicació de diferents nivells aquífers, 4) reforçar la canonada per suportar les pressions de l'aigua, i 5) segellat del fons de pou si s'escau.

Tenint en compte que la nova captació d'aigua subterrània és per ús de boca, el cimentat esdevé encara més important. El cimentat és durà a terme amb morter de ciment i bentonita amb una relació del 2%. Pels càlculs es considera un ciment de densitat 1,9 g/cm³ i aplicant 22,5 litres d'aigua per sac de 50kg de ciment (això correspon a 38,5 litres de morter per cada sac de ciment de 50 kg). Dit això, s'aplicaran els següents cimentats i quantitats:

- Tram a cimentar de 10 m com a mínim.
- De 0 a 6 m (tram embrocat) amb anular d'espessor (406-193)/2 $\approx$ 107 mm. S'ha adopta un embrocat perforat a 406 mm.
- De 6 a 10 m, amb anular de (312-193)/2 $\approx$ 60 mm.
- De 0 a 6m, kilograms de ciment i bentonita per metre d'anular.
0,101 m³/m d'anular x 1000 l/m³ = 101 litres de morter / m anular.
101 litres morter x 50 kg ciment / 38,5 litres morter = 131 kg ciment / m anular.
2% de bentonita $\rightarrow 0,02 \times 131 = 2,6$ kg de bentonita / m anular.
131 x 6 / 50 = 16 sacs de ciment de 50 kg.
2,6 x 6 = 16 kg de bentonita.
- De 6 a 10 m, kilograms de ciment i bentonita per metre d'anular.
0,048 m³/m d'anular x 1000 l/m³ = 48 litres de morter / m anular.
48 litres morter x 50 kg ciment / 38,5 litres morter = 63 kg ciment / m anular.
2% de bentonita $\rightarrow 0,02 \times 63 = 1,3$ kg de bentonita / m anular.
63 x 4 / 50 = 5 sacs de ciment de 50 kg.
1,3 x 4 = 5,2 kg de bentonita.

Mètode de cimentació:

- Col·locació del morter per gravetat per a profunditats màximes de 50 m.

5.3 Anàlisis estructural de la canonada

5.3.1 Resistència al col·lapse (compressió exterior)

Es calcula la resistència al col·lapse teòrica d'una canonada d'acer amb la fórmula de Timoshenko que contempla l'efecte de l'excentricitat de la canonada (<https://roscoemoss.com/technical-resources/calculators/>). S'han usat els següents valors de les característiques tècniques de l'acer: coeficient de Poisson de 0,30; mòdul de Young de 2,1E8 KPa; i límit elàstic del material de 235 MPa a compressió i de 360 MPa a tracció.

A la Taula 3 es presenta la resistència al col·lapse teòrica per una canonada de DI 185 mm i espessor 4 mm. S'aplica un coeficient de seguretat d'1,5 i s'obté la resistència al col·lapse de càlcul.

DI (mm)	Espessor (mm)	P Col·lapse teòrica (kg/cm ²)	P Col·lapse càlcul (kg/cm ²)	P Col·lapse càlcul (kPa)
185	4	24	16	1.569

Taula 3 Resistència al col·lapse segons espessor de l'entubat.

a) Primer escenari d'anàlisis: empenyiment produït pel terreny natural i el prefiltre de graves.

L'empenyiment produït pel terreny natural es considera que serà mínim (terreny autoportant).

Pel cas de les graves, s'aplica la fórmula següent:

$$P = (\gamma * h * K_A) + (\gamma_w * (h_{we} - h_{wi}))$$

On:

P = pressió exterior sobre la canonada en kPa
 γ = pes específic en kN/m³ de la grava. Valors de referència: per grava seca 19 kN/m³ i per grava submergida 12 kN/m³.
h = altura de la grava per damunt de la secció de càlcul.
 K_A = coeficient d'empenyiment actiu. S'adopta el valor teòric de 0,25 (Mètode de Coulomb).
 γ_w = densitat de l'aigua (1 tn/m³).
 h_{we} = altura columna d'aigua per damunt de la secció de càlcul, a l'exterior de la canonada.
 h_{wi} = altura columna d'aigua per damunt de la secció de càlcul, a l'interior de la canonada.

Finalment s'obté:

$$P = (\gamma * h * K_A) + (\gamma_w * (h_{we} - h_{wi})) = (90 * 19 * 0,25) + (150 * 12 * 0,25) + 0 = 878 \text{ kPa} < 1.569 \text{ kPa}.$$

b) Segon escenari d'anàlisi: empenyiment produït pel cimentat de l'anular abans que aquest hagi fraguat.

En aquest cas s'avalua la pressió exercida pel morter abans de fraguar col·locat en l'espai anular per formar el segellat sanitari de la captació. La fórmula usada és:

$$P = H * \gamma_0 - h * \gamma_w$$

On:

P = pressió exterior sobre la canonada.
H = altura de la columna de fluids de perforació o cimentat en l'exterior de la canonada respecte la secció de càlcul en m.
h = altura de la columna d'aigua en l'interior de la canonada respecte la secció de càlcul en m.
 γ_0 = pes específic del morter (1,9 tn/m³)
 γ_w = densitat de l'aigua (1 tn/m³).

Llavors, adoptant la hipòtesis de que no hi ha aigua en l'interior de la canonada:

$$P = H * \gamma_0 - h * \gamma_w = 10 * 1,9 - 0 = 19 \text{ tn/m}^2 \rightarrow 1,9 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow 187 \text{ KPa} < 1.569 \text{ KPa}$$

En base als escenaris analitzats i hipòtesis adoptades, la canonada de revestiment compleix el criteri de resistència al col·lapse. Aquest anàlisi només ha tingut en compte els esforços estàtics.

5.3.2 Resistència a la tracció

La sol·licitació màxima a tracció es produeix quan tota la columna de la canonada queda suspesa de la sonda de perforació en el procés de descens i col·locació de la mateixa. Pel càlcul de la resistència a la tracció s'usa la fórmula recollida en la normativa americana ANSI/AWWA A100-15 (AWWA, 2015) i que és la següent:

$$C_{ts} = \frac{\pi * t * S_t * (D_e - t)}{9,81}$$

On:

C_{ts} = és la resistència a la tracció de la canonada en kg.
t = és l'espessor de la canonada en mm.
 S_t = és la tensió de ruptura del material en MPa (360 MPa per l'acer S235JR).
 D_e = és el diàmetre exterior en mm.

Finalment, aplicant un factor de seguretat de 2 s'obté que $C_{ts} = 87.158/2 = 43.579 \text{ kg}$.

Per altra banda es calcula la sol·licitació a la tracció de la canonada per mitjà de la següent fórmula:

$$W_t = 6.156 * L * (D_e^2 - D_i^2)$$

On:

W_t = pes total en Kg.
L = longitud total de la canonada en m.
 D_e = diàmetre exterior de la canonada en m.
 D_i = diàmetre interior de la canonada en m.

S'obté que $W_t = 4.654 \text{ kg}$.

A més altura de la canonada suspesa de la sonda, major serà la sol·licitació a tracció sobre aquesta i en la secció superior. Quan la canonada se submergeixi en l'aigua del sondeig, existirà el fenomen de flotació que compensarà lleugerament el pes total de la canonada. Tot i això, no s'ha considerat l'efecte de flotabilitat i s'està pel costat de la seguretat.

Com es pot observar, el valor de la resistència és molt superior al de la sol·licitació. Inclús en el cas de considerar que els trams de canonada ranurada tenen una resistència el 50% inferior als mateixos trams cecs, les sol·licitacions continuen sent molt inferiors.

5.3.3 Resistència a la compressió axial

Quan s'introdueix la canonada de revestiment en la perforació tota la canonada hauria de quedar suspesa del capçal del sondeig, estan únicament sotmesa a tracció. No s'ha de permetre que la columna de la canonada es recolzi sobre el fons de la perforació del pou ja que la canonada podria està sotmesa a esforços de compressió inadmissibles.

A la pràctica però, moltes vegades la canonada queda recolzada en el fons de la perforació. Per minimitzar el risc de ruptura per compressió axial es recomana deixar la canonada semi-suspesa, és a dir, fixar-la en el seu extrem al capçal del sondeig el qual descansa sobre una base de formigó en superfície.

Per a la resistència a la compressió axial s'ha usat la següent fórmula (AWWA, 2015):

$$C_{as} = \frac{\pi * t * S_{yp} * (D_e - t)}{9,81}$$

On:

C_{as} = és la resistència a la compressió de la canonada en kg.
t = és l'espessor de la canonada en mm.
 S_{yp} = és el límit elàstic del material en MPa (235 MPa per l'acer S235JR).
 D_e = és el diàmetre exterior en mm.

Aplicant un factor de seguretat de 2 s'obté que $C_{as} = 56.895/2 = 28.447 \text{ kg}$.

A l'igual que en el cas de la tracció, amb la compressió axial també es compleix.

5.4 Mètode de perforació i testificacions

El mètode de perforació serà el de roto-percussió amb revestiment provisional (simultani o no) del tram superior. Un cop el tram superior més inestable queda revestit i assegurat, es procedeix a la perforació de la resta del pou sense necessitat de revestiment provisional.

Els diferents trams de canonada provisional s'uniran per soldadura amb cordó doble. I els extrems de la canonada hauran de ser viselats.

Cada 3 metres de perforació (variable depenent de les condicions geològiques del materials que es perforen) s'extreuen els detritus de la perforació per tal de definir la litologia del materials travessats. Les mostres s'hauran de guardar en bosses de plàstic degudament etiquetades, a peu d'obra durant tota la durada del treballs.

5.5 Bassa de llots

Els detritus i fluids de la perforació es dirigiran cap a una rasa oberta en el mateix local dels treballs essent que la parcel·la té dimensions suficients i es tracta de materials inerts. Aquests detritus i fluids decantaran a la bassa oberta, i els fluids s'evacuaran de forma que no es produeixin afeccions a l'entorn. Un cop acabats els treballs, la parcel·la s'haurà de restituir al seu estat inicial.

En base als diàmetres de perforació i profunditat el pou, s'estima el volum de terreny que es perforarà. Aquest volum és de 15 m³. Aplicant un coeficient d'expansió del material del 30%, s'obté un volum total de l'ordre de 19 m³. Es considera una bassa de dimensions 5x4x1=20 m³.

En el cas que no sigui possible dipositar els detritus i fluids de perforació a la mateix parcel·la, es procedirà a la seva evacuació amb camió cisterna fins al punt d'abocament seleccionat.

5.6 Esquema constructiu del pou

A partir dels resultats obtinguts en el procés de disseny dut a terme, a continuació es descriuen les principals característiques del pou a construir. Aquestes característiques podran variar en funció dels resultats de la perforació, sempre i quan estigui degudament justificat i amb l'aprovació de la DO.

Característiques de referència per a la construcció del pou.

- Profunditat total de 250 m.
- Embrocat de pou de 3 m (orientatiu).
- Perforació del pou tram superior (0-150 m) amb diàmetre 250 mm.
- Perforació del pou tram inferior (150-250 m) amb diàmetre 180 mm.
- Revestiment del pou amb canonada cega d'acer de xapa naval DI 185x4 mm d'espessor al tram superior, i DI 165x4 mm al tram inferior.
- Trams més productius amb canonada filtre tipus pont o colissos amb pas de 2 mm.
- Trams menys productius amb ranurat in-situ.
- Anular sense prefiltre de graves.
- Aïllar els nivells productius amb tap de bentonita per evitar entrades des del Tk.
- Cimentat del tram anular superior, amb morter de ciment i bentonita al 2%.
- La canonada de revestiment haurà de sobresortir al menys 0,5 metres de la superfície del terreny.

S'utilitzarà acer de xapa naval de qualitat mínima S235JR segons UNE-EN 10025-2:2020.

A la Figura 1 es mostra la proposta constructiva del pou definitiu. Aquesta proposta s'haurà de validar en obra per la DO.

La bomba submergible anirà equipada amb una camisa de refrigeració. Per aquesta raó, serà possible posar la bomba dins del tram ranurat del pou si és necessari.

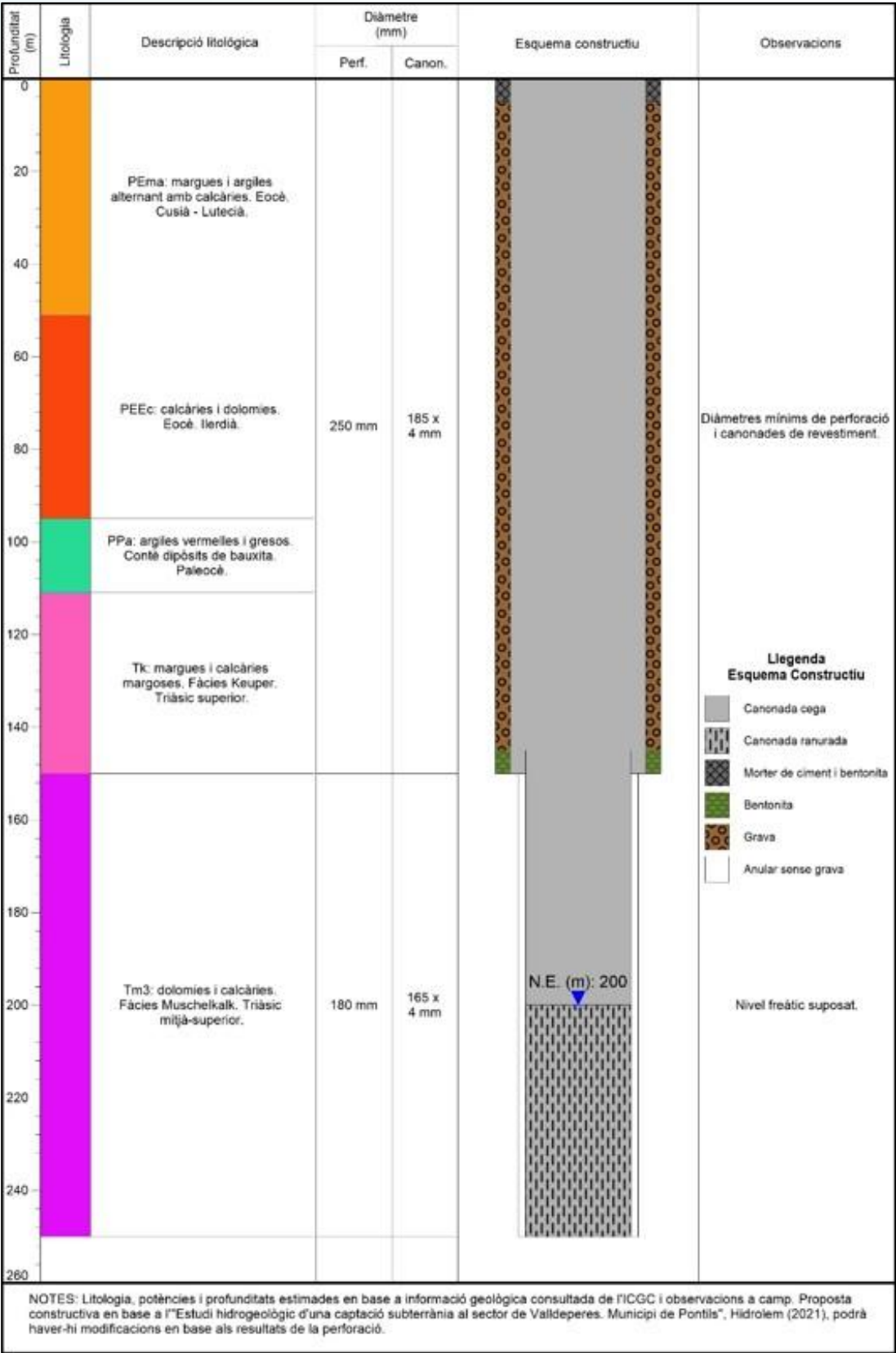


Figura 1 Esquema constructiu de la captació.

6 PROGRAMA DE NETEJA I DESENVOLUPAMENT INICIAL

6.1 Neteja i desenvolupament

Els treballs de neteja i desenvolupament consistiran:

- Injecció d'aire (amb ús de la pròpia sonda de perforació o medis auxiliars) amb modalitat pou obert: desenvolupament per bombeig amb aplicació d'aire comprimit. S'aplicarà a diferents punts del tram ranurat fins a cobrir tota la seva longitud, més una neteja final del fons del pou.
- Es repetirà el procés per cada tram de canonada filtre fins que l'aigua surti neta (lliure de fins).

7 PROGRAMA D'ASSAIG DE BOMBAMENT

Per avaluar l'eficiència de la captació i estimar el règim d'explotació, es durà terme una campanya d'assaig de bombament i recuperació tal i com es descriu a continuació.

Fase 1: assaig de bombament a cabal constant durant 24h, a un cabal d'aproximadament 0.5 m³/h.

Fase 2: mesura de la recuperació del nivell del pou, durant un mínim de 8 h.

La pressa de les mesures del nivell d'aigua es farà, com a mínim, al mateix pou de bombeig. La freqüència de la pressa de mesures serà la següent o similar (minuts): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 100, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300 (a partir de les 5 hores, cada 60 minuts).

També es duran a terme mesures dels paràmetres físic-químics in situ (pH, CE i T^a) cada hora durant l'assaig a cabal constant (excepte en període nocturn). Abans de concloure l'assaig es recollirà un mostra d'aigua per a ser analitzada al laboratori.

L'aigua bombejada s'evacuarà correctament evitant qualsevol afecció a l'entorn. Veure plànols.

ANNEX 03 CÀLCULS HIDRÀULICS

Índex de Continguts

1	ANTECEDENTS I OBJECTIU	1
2	CABAL DE DE DISSENY.....	1
3	ALTURA GEOMÈTRICA.....	1
4	CRITERIS DE DISSENY.....	1
5	PUNT DE FUNCIONAMENT DE LA BOMBA.....	2
6	SELECCIÓ DE LA BOMBA I MOTOR ELÈCTRIC	2
7	COMPROVACIONS DE LA CANONADA D'IMPULSIÓ	3
8	SOLUCIÓ ADOPTADA	3
9	CONSIDERACIONS FINALS.....	4
10	NORMES TÈCNIQUES	4

Índex de Taules

Taula 1	Pèrdues total.	2
---------	---------------------	---

Índex de Taules

Figura 1	Corba característiques de la bomba Caprari E4XED15/50	2
Figura 3	Característiques de la bomba Caprari E4XED15/50 amb motor submergible MCK42-6V, de 1,5 Kw.	3

1 ANTECEDENTS I OBJECTIU

El present annex té per objecte dimensionar i justificar hidràulicament el sistema de captació, impulsió i transport d'aigua associat al nou pou projectat al nucli de Valldeperes (Pontils). El dimensionament s'ha realitzat a partir del cabal de disseny establert a la Memòria Valorada i de les característiques constructives definides a l'Annex 02, incloent la selecció i verificació de la bomba submergible, la canonada d'impulsió interior del pou, els elements de control i protecció, la conducció de transport fins al dipòsit municipal i la resta d'accessoris hidràulics necessaris per garantir el correcte funcionament de la instal·lació.

2 CABAL DE DE DISSENY

Segons la Memòria Valorada, el nucli de Valldeperes disposa de 6 escomeses domiciliàries.

Considerant:

18 habitants punta.

Dotació de 200 L/hab·dia.

Volum diari = 3,6 m³/dia.

Funcionament de la captació durant 8 hores diàries.

S'obté:

$$Q = \frac{3,6}{8} = 0,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

A efectes de dimensionament hidràulic de la captació, s'adopta un cabal de disseny de 0,45 m³/h (0,125 l/s), obtingut a partir de l'estimació de la demanda futura d'aigua potable del nucli de Valldeperes i del règim de funcionament previst per a la instal·lació. Aquest cabal constitueix la base de càlcul per a la definició del punt de funcionament de la bomba submergible, el dimensionament de les conduccions d'impulsió i transport, així com la verificació de les pèrdues de càrrega associades al sistema.

3 ALTURA GEOMÈTRICA

L'altura d'impulsió geomètrica s'ha estimat a partir de les dades disponibles de l'estudi hidrogeològic de Valldeperes i adoptant les hipòtesis més desfavorables de funcionament, sempre del costat de la seguretat. Per a la seva determinació s'han considerat les cotes del punt de captació, la cota del dipòsit de destinació i el nivell dinàmic estimat de l'aqüífer.

Les dades considerades són les següents:

- El dipòsit on s'enviarà l'aigua se situa a una cota de 690 msnm.
- La cota del terreny al punt de perforació és de 635 msnm.
- S'adopta un nivell dinàmic de 435 msnm, corresponent a l'escenari de funcionament més desfavorable considerat durant el dimensionament de la captació.
- La diferència de cota entre el nivell dinàmic i el punt de lliurament de l'aigua al dipòsit determina l'altura geomètrica del sistema.

Per tant, s'obté una altura geomètrica teòrica de:

$$H_g = 690 - 435 = 255 \text{ mca}$$

Per al dimensionament de la instal·lació es considera una altura geomètrica de 255 mca, valor que posteriorment s'incrementa amb les pèrdues de càrrega i la pressió residual requerida al punt de descàrrega per obtenir l'altura manomètrica total de càlcul.

4 CRITERIS DE DISSENY

Per al dimensionament del sistema d'impulsió del nou pou de Valldeperes i la seva connexió amb el dipòsit municipal, s'han pres com a referència les dades de disseny definides a la Memòria Valorada, les característiques constructives de la captació descrites a l'Annex 02, *la Guia Técnica sobre tuberías para el*

transporte de agua a presión i diversos catàlegs tècnics de fabricants d'equips de bombament, canonades i accessoris hidràulics.

El dimensionament hidràulic s'ha realitzat considerant el cabal de disseny previst per a l'abastament del nucli de Valldeperes i l'escenari més desfavorable pel que fa al nivell dinàmic de l'aqüífer. Els principals paràmetres de càlcul adoptats són els següents:

- Cota aproximada del pou: 635 m s.n.m.
- Cota del dipòsit de Valldeperes: 690 m s.n.m.
- Nivell dinàmic adoptat: 435 m s.n.m.
- Altura geomètrica: 255 m.c.a.
- Cabal de disseny: 0,45 m³/h, equivalent a 0,125 l/s.
- Pressió residual mínima considerada al punt de descàrrega al dipòsit: 5 m.c.a.
- Pèrdues de càrrega totals estimades: 0,46 m.c.a.
- Altura manomètrica total de càlcul: aproximadament 260,5 m.c.a., adoptant-se 261–265 m.c.a. com a valor de dimensionament de la bomba.

La conducció d'impulsió vertical interior del pou es projecta mitjançant canonada d'acer galvanitzat DN40, amb una longitud aproximada de 230 m. La canonada de transport fins al dipòsit correspon a una conducció de polietilè PE DN50 PN10, amb una longitud aproximada de 1.010 m.

Els materials i criteris hidràulics adoptats són els següents:

- Canonada d'impulsió interior del pou d'acer galvanitzat DN40.
- Canonada de transport de polietilè PE DN50 PN10.
- Rugositat absoluta adoptada per a l'acer: K = 0,10 mm.
- Rugositat absoluta adoptada per al PE: K = 0,01 mm.
- Estimació de les pèrdues lineals mitjançant la formulació de Darcy-Weisbach.
- Consideració de les pèrdues localitzades associades als principals elements hidràulics del capçal del pou.
- Velocitat de circulació reduïda, de l'ordre de 0,10 m/s a la canonada DN40, derivada del baix cabal de disseny.
- Pressió nominal dels elements del carro hidràulic adequada a la pressió de servei prevista en l'arqueta i als possibles transitoris de funcionament.

Per al càlcul de les pèrdues localitzades s'han considerat els principals elements hidràulics previstos a l'arqueta del pou, entre els quals s'inclouen:

- Colze 90° 1 ½"
- Vàlvula de comporta DN40
- Filtre tipus Y 1 1/2"
- Comptador volumètric DN20
- Vàlvula de retenció 1 ½"
- Ventosa trifuncional 1
- Picatge amb ventosa trifuncional DN25, connexió roscada 1" PN16.
- Elements auxiliars de mesura i control, com manòmetre i transductor de pressió.

D'acord amb la Taula 1, les pèrdues singulars associades als elements del capçal del pou són molt reduïdes a causa del baix cabal de circulació, amb un valor total aproximat de 0,005 m.c.a. Les pèrdues lineals corresponents a la conducció d'impulsió d'acer DN40 són de l'ordre de 0,123 m.c.a., mentre que les pèrdues associades a la canonada de transport PE DN50 PN10 són de l'ordre de 0,327 m.c.a.

En conjunt, les pèrdues totals estimades del sistema són de 0,46 m.c.a., valor que es considera negligible en comparació amb l'altura geomètrica del sistema, però que s'incorpora al càlcul de l'altura manomètrica total de la bomba. Per tant, considerant l'altura geomètrica de 255 m.c.a., les pèrdues de càrrega i una pressió residual de 5 m.c.a. al punt de descàrrega, s'adopta una altura manomètrica de dimensionament de l'ordre de 261–265 m.c.a.

Pèrdues singulars								
Tram	Element	Material	DN	PN	Cabal	k	v	DH
-	-	-	mm	bars	m ³ /h	mm	m/s	mca
Pou	Colze 90°	Acer	40		0,45	0,9	0,10	0,00045
Pou	Ampliació	Acer	40		0,45	0,8	0,10	0,00040
Pou	V. comporta	Acer	40		0,45	0,16	0,10	0,00008
Pou	Filtre Y	Acer	40		0,45	2	0,10	0,00101
Pou	Comptador	Acer	40		0,45	1,2	0,10	0,00061
Pou	V. retenció	Acer	40		0,45	4,42	0,10	0,00223
Pou	V. comporta	Acer	40		0,45	0,16	0,10	0,00008
SUBTOTAL								0,00486

Pèrdues lineals								
Tram	Material	DN	PN	K	L	Cabal	P.u.	DH
-	-	mm	bars	mm	m	m ³ /h	m/m	mca
Impulsió	Acer	40		0,1	230	0,45	0,001	0,123
Transport	PE	50	10	0,01	1010	0,45	0,000	0,327
SUBTOTAL								0,450

Taula 1 Pèrdues total.

5 PUNT DE FUNCIONAMENT DE LA BOMBA

El punt de funcionament de la bomba s'ha determinat a partir de les condicions hidràuliques de disseny definides per a la captació projectada, considerant el cabal requerit per a l'abastament del nucli de Valldeperes, les característiques constructives del pou i les pèrdues de càrrega associades al sistema d'impulsió i transport.

D'acord amb els criteris adoptats, el cabal de disseny és de 0,45 m³/h (0,125 l/s). Aquest cabal correspon a l'escenari de funcionament previst per a l'explotació de la captació i s'ha utilitzat com a base per al dimensionament hidràulic de la instal·lació.

L'altura geomètrica estimada entre el nivell dinàmic adoptat i el punt d'entrega al dipòsit és de 255 m.c.a.. A aquesta altura s'hi afegeixen les pèrdues de càrrega totals del sistema, estimades en 0,46 m.c.a., així com una pressió residual mínima de 5 m.c.a. al punt de descàrrega, necessària per garantir un correcte funcionament de la instal·lació.

Per tant, l'altura manomètrica total requerida resulta:

$$HMT = H_g + H_p + P_r$$

on:

H_g = 255 m.c.a. (altura geomètrica)
H_p = 0,46 m.c.a. (pèrdues de càrrega)
P_r = 5 m.c.a. (pressió residual)

resultant:

$$HMT = 255 + 0,46 + 5 = 260,46 \text{ m.c.a.}$$

A efectes de selecció i dimensionament del grup de bombament, s'adopta una altura manomètrica de disseny de **265 m.c.a.**, incorporant un marge de seguretat respecte a l'altura manomètrica mínima calculada de 260,46

m.c.a. Aquest marge permet absorbir possibles variacions del nivell dinàmic de l'aqüífer, l'envelliment dels equips, l'augment de les pèrdues de càrrega derivades d'incrustacions o processos de colmatació, així com les incerteses pròpies de l'explotació futura de la captació. En conseqüència, el punt de funcionament adoptat per al dimensionament de la bomba correspon a un **cabal de 0,45 m³/h (0,125 l/s)** i una **altura manomètrica total de 265 m.c.a.**, condicions que hauran de situar-se dins la zona d'òptim rendiment de l'equip seleccionat. Atesa la combinació d'un cabal reduït i una elevada altura de bombeig, es preveu la instal·lació d'una **bomba submergible multicel·lular per a pous profunds**, equipada amb variador de freqüència, que permeti adaptar el funcionament a les necessitats reals de servei, optimitzar el consum energètic i reduir els cicles d'arrencada i parada de la instal·lació.

6 SELECCIÓ DE LA BOMBA I MOTOR ELÈCTRIC

Amb el punt de funcionament definit a l'apartat anterior, s'ha comprovat la compatibilitat de la bomba existent prevista per a la instal·lació, corresponent al model Caprari E4XED15/50 + MCK42-6V, amb motor submergible de 1,5 kW, alimentació 230 V monofàsica i funcionament mitjançant variador de freqüència solar WEG CFW500.

D'acord amb els càlculs hidràulics, el punt de funcionament adoptat correspon a un cabal de 0,45 m³/h i una altura manomètrica total de disseny de 265 m.c.a.. Segons la corba característica de la bomba Caprari E4XED15/50, per aquest cabal la bomba proporciona una altura aproximada de 276,5 m.c.a., amb una potència absorbida aproximada de 1,2 kW, un rendiment de l'ordre del 28 % i un NPSH aproximat de 2,09 m.

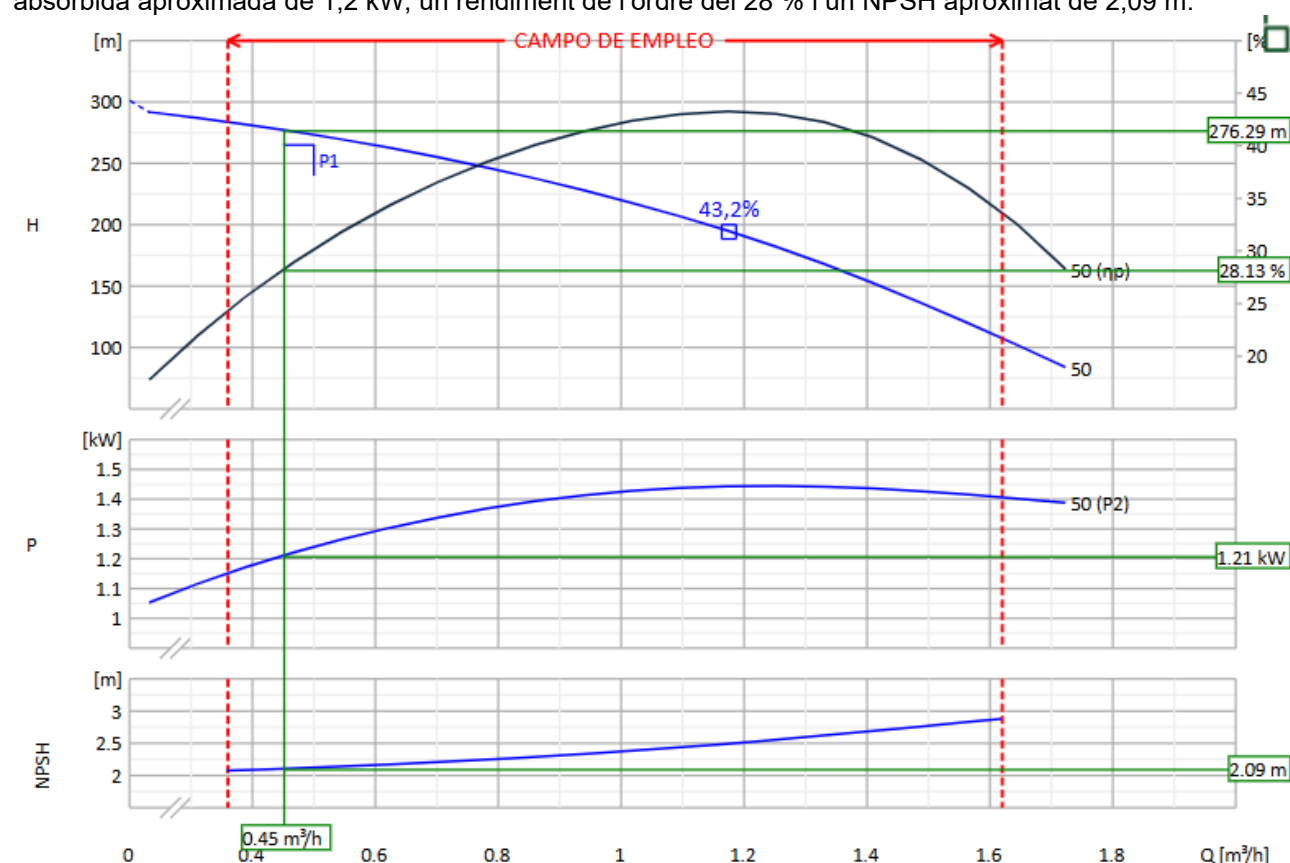


Figura 1 Corba característiques de la bomba Caprari E4XED15/50

Per tant, la bomba seleccionada és compatible amb el punt de funcionament requerit, quedant lleugerament per sobre de l'altura manomètrica de càlcul. Aquesta diferència es considera admissible, ja que el funcionament es regularà mitjançant el variador de freqüència existent, permetent adaptar el règim de treball de la bomba a les condicions reals d'explotació del pou.

La bomba és de 4" de diàmetre, amb connexió d'impulsió G 1¼", diàmetre màxim aproximat de 98 mm, longitud total aproximada de 1,65 m i pes aproximat de 21,1 kg. Els principals components hidràulics són d'acer inoxidable i materials compatibles amb aplicacions d'aigua potable.

El motor associat correspon al model MCK42-6V, de 1,5 kW, alimentació 230 V monofàsica, apte per al funcionament amb variador de freqüència. La instal·lació aprofitarà el sistema fotovoltaic existent format per 8 panells policristal·lins de 325 W, el variador solar WEG CFW500 A07P0S2, la caseta d'obra existent, el tancament perimetral i el sistema de telecontrol existent, d'acord amb la solució prevista a la memòria valorada.

En conseqüència, s'adopta com a equip de bombament la bomba submergible Caprari E4XED15/50 + MCK42-6V, de 1,5 kW, 230 V monofàsica, regulada mitjançant el variador de freqüència solar existent WEG CFW500, per satisfer les condicions de cabal i altura manomètrica definides per a la nova captació de Valldeperes.

Ref.:				LÍMITES OPERATIVOS				MATERIALES BOMBA			
Caudal requerido		0,5 m³/h		Altura de impulsión		265 m		Líquido bombeado			
Modelo		E4XED15/50+MCK42M-1V						Agua			
		Temp. máx. líquido bombeado (*)		30		°C		Rodete		Tecnopolímero	
		Densidad máxima		1		kg/dm³		Eje		Acero inox	
		Viscosidad máxima		1		mm²/s		Manguito de transmisión		Acero inox	
		Contenido máx. de sustancias sólidas		300		g/m³		Difusor		Tecnopolímero	
		Nº máximo arranques/hora		20				Camisa		Acero inox	
		Inmersión mínima		245		mm		Cuerpo válvula		Acero inox	
								Rejilla		Acero inox	
								Soporte aspiración		Acero inox	
								Disco intermedio		Acero inox/goma	
								Buje eje		Óxido de alumina	
				CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO				MATERIALES MOTOR			
Caudal de servicio		0,51		m³/h				Eje		Acero inox	
Altura de impulsión de servicio		271,95		m				Antiaeren		Goma	
Qmin		Qmax		0,36		1,62		m³/h		Hierro fundido	
H (Q=0)		Hmax (Qmin)		301,38		282,85		m		Cerámica/grafito	
Potencia absorbida punto de trabajo		1,24		kW				Cojinete superior		Acero	
Rend. bomba		Rend. grupo		30,23		18,3		%		Chapa magnética	
Máximo rendimiento bomba		43,2		%				Rotor		Chapa magnética	
Sentido de rotación (**)		Antihorario		Stand-by		0		Estátor		Acero inox	
Número bombas instaladas		En		1		0		Camisa estátor		Cobre	
				CARACTERÍSTICAS MOTOR ELÉCTRICO				Cojinete inferior			
Potencia nominal		1,5		kW				Soporte inferior		Aluminio	
Frecuencia Nominal		50		Hz				Diafragma		Goma	
Tensión nominal		230		V				Tapa diafragma		Acero inox	
Corriente nominal		Protección Térmica		10,7		A		n.d.			
Número polos		Velocidad nominal		2		2860		1/min			
Clase de aislamiento		Grado de protección		F		IP68					
Factor de potencia desfasado (***)		n.d.						n.d.			
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS		Diámetro impulsión		1.1/4"		n.d.					
		Diámetro máx. total		98		mm					
		Peso electrobomba		22,9		Kg					
		Número etapas		50							
		Cierre motor		Mecánico							
		Tipo de instalación		Vertical							
Notas:		(*) Velocidad del agua fuera la camisa del motor v=0.08 m/s									
		(***) El valor del factor de potencia reajustado depende del sistema en el que se integre el motor									
		En el caso de uso con invertir, consultar el Manual de Uso y Mantenimiento de la electrobomba									
		(**) Vista boca de impulsión									

- Unió d'assentament cònic MF 1½" (1 u.).
- Comptador volumètric amb connexió 1¼", preparat per emissió de polsos (1 u.).
- Vàlvula de bola 1¼" (1 u.).
- Creueta roscada FFFF 1" (1 u.).
- Aixeta de bola 1" (1 u.).
- Manòmetre de glicerina (1 u.).
- Contrarosca 1" (1 u.).
- Vàlvula de ventosa 1" (1 u.).
- Suports metàl·lics del carro de control i mesura.
- Suport de la canonada d'impulsió.
- Tub corrugat DN40 per al pas del cablejat.
- Tub piezomètric DN32 PN16.
- Pou de buidat de 20 × 20 cm.
- Cablejat d'alimentació elèctrica i cablejat de telecontrol.
- Canonada de transport PE100 DN50 PN10, amb una longitud aproximada de 20 m fins la canonada actual.
- Sistema de telecontrol, format per PLC, variador de freqüència, transductor de pressió, comptador amb emissió de polsos, alarmes de funcionament i comunicacions remotes per al seguiment i control de la captació.

9 CONSIDERACIONS FINALS

Els càlculs hidràulics efectuats permeten concloure que la solució adoptada és tècnicament adequada per satisfer les necessitats d'abastament del nucli de Valldeperes.

El punt de funcionament definit (0,45 m³/h i 265 m.c.a.) és compatible amb la bomba Caprari E4XED15/50 existent, la qual treballarà regulada mitjançant el variador de freqüència solar WEG CFW500, permetent adaptar el règim de funcionament a les necessitats reals d'explotació.

La reutilització del sistema fotovoltaic existent, format per 8 panells policristal·lins de 325 W, juntament amb el quadre elèctric, el variador, la caseta tècnica, el tancament perimetral i el sistema de telecontrol existents, permet reduir considerablement el cost de la nova captació mantenint la funcionalitat prevista.

La canonada d'impulsió DN40 d'acer galvanitzat compleix àmpliament els requeriments de resistència mecànica i pressió interior, presentant amplis marges de seguretat tant per a la columna com per als accessoris i unions.

Es preveu la reutilització de la bomba existent actualment instal·lada al pou de Valldeperes, la qual es troba parcialment afectada per l'acumulació de llots. Abans de la seva instal·lació al nou pou s'haurà de procedir a la seva extracció, neteja, revisió mecànica i elèctrica, així com a la verificació del seu correcte funcionament.

La configuració definitiva del pou, la profunditat d'instal·lació de la bomba i les condicions reals de funcionament s'ajustaran una vegada finalitzada la perforació, el desenvolupament del pou i els corresponents assajos de bombeig.

10 NORMES TÈCNIQUES

Els materials, equips i procediments constructius previstos en el present annex hauran de complir, com a mínim, els requisits establerts en la normativa següent:

- UNE-EN 10255:2005+A1:2008. Tubs d'acer no aliat aptes per a soldadura i roscat. Condicions tècniques de subministrament.
- UNE-EN 10224:2003+A1:2005. Tubs i accessoris d'acer per al transport d'aigua i altres líquids aquosos.
- UNE-EN 10204:2006. Productes metàl·lics. Documents d'inspecció.
- UNE-EN 10240:1998. Recobriments de protecció interns i externs per a tubs d'acer galvanitzats en calent.
- UNE-EN 10242:1995+A2:2004. Accessoris roscats de fosa mal·leable per a conduccions.
- UNE-EN 1092-1:2019. Brides i unions embreades per a canonades, vàlvules i accessoris.
- UNE-EN 12201. Sistemes de canalització de polietilè (PE) per al subministrament d'aigua a pressió.

- UNE-EN 805. Abastament d'aigua. Requisits per a sistemes i components exteriors als edificis.
- UNE-EN 806. Especificacions per a instal·lacions d'aigua destinada al consum humà.
- UNE-EN 60332-1-2. Assaig de propagació vertical de la flama en conductors i cables elèctrics.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.

Tots els materials en contacte amb l'aigua destinada al consum humà hauran de disposar de les corresponents homologacions i certificacions vigents aplicables per a ús en instal·lacions d'abastament d'aigua potable.

ANNEX 04 CÀLCULS ELÈCTRICS

Índex de Continguts

1 ANTECEDENTS I OBJECTIU 1

2 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EXISTENTS 1

3 SOLUCIÓ PROPOSADA 1

3.1 Quadre de control i protecció..... 2

3.2 Conductors..... 2

3.3 Canalitzacions..... 2

3.4 Interruptors..... 3

3.5 Posada a terra 3

4 CÀLCULS DE LA INSTAL·LACIÓ 3

4.1 Potència considerada 3

4.2 Comprovació de la instal·lació fotovoltaica existent 3

4.3 Càlcul de la caiguda de tensió 3

4.4 Intensitat admissible 4

5 PROPOSTA D'ESQUEMA UNIFILAR MODIFICAT ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Índex de Figures

Figura 1 Xarxa en alta i ubicació de les escomeses elèctriques. 1

Figura 2 Esquema unificar existent xarxa baixa tensió Dipòsit Vel ¡Error! Marcador no definido.

Índex de Taules

Taula 1. Tipus de tub..... 2

Taula 2. Diàmetre exterior dels tubs. 3

Taula 3. Paràmetres i resultats del càlcul de la caiguda de tensió en instal·lacions. 4

Taula 4. Paràmetres i resultats del càlcul de la intensitat en instal·lacions. 4

1 ANTECEDENTS I OBJECTIU

La nova captació subterrània projectada al sector de Valldeperes, al municipi de Pontils, s'equiparà amb una bomba submergible accionada mitjançant motor elèctric. Per tant, serà necessària l'alimentació elèctrica del grup de bombament i dels elements auxiliars associats al seu funcionament, protecció i control.

L'actuació s'emmarca en la necessitat de garantir l'abastament d'aigua potable al nucli de Valldeperes, després dels problemes de disponibilitat de recurs detectats en el pou executat l'any 2020, el qual no va arribar a entrar en funcionament de manera efectiva en comprovar-se la insuficiència del cabal disponible.

La solució prevista consisteix en l'execució i equipament d'una nova captació subterrània situada a l'entorn del Pou Nou de Valldeperes, aprofitant, sempre que sigui tècnicament viable, les infraestructures elèctriques i hidràuliques existents associades a la instal·lació executada l'any 2020.

El present annex té per objecte descriure i justificar les característiques de la instal·lació elèctrica necessària per al funcionament de la nova captació, incloent la reutilització de la instal·lació fotovoltaica existent, el dimensionament dels conductors, la comprovació de les proteccions elèctriques, la verificació de la caiguda de tensió i la compatibilitat dels equips existents amb el nou grup de bombament.

La reutilització i adaptació de la instal·lació existent, així com les noves actuacions previstes, es projecten d'acord amb les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat pel Reial decret 842/2002, així com amb les corresponents Instruccions Tècniques Complementàries que li són d'aplicació.

2 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EXISTENTS

El nucli de Valldeperes disposa actualment d'un sistema d'abastament d'aigua potable alimentat des del dipòsit municipal de Valldeperes, des d'on es realitza la distribució gravitatòria a la xarxa de consum.

Amb l'objectiu de reforçar la disponibilitat de recursos hídrics, l'any 2020 es va executar el denominat Pou Nou de Valldeperes, situat al sud-est del nucli urbà, aproximadament a 800 m del dipòsit municipal. Aquesta captació es va connectar hidràulicament al dipòsit mitjançant una conducció de PE100 DN50 PN10 d'uns 1.010 m de longitud.

Per a l'alimentació del grup de bombament es va executar una instal·lació autònoma de generació fotovoltaica formada per vuit panells solars policristal·lins de 325 W, amb una potència pic instal·lada aproximada de 2,60 kWp, una caseta d'obra destinada a allotjar els equips elèctrics, un variador de freqüència WEG CFW500 Solar Drive de 1,5 kW, el corresponent quadre de control i protecció, el sistema de telecontrol, així com el tancament perimetral i les instal·lacions auxiliars necessàries per a l'explotació del pou.

La captació executada l'any 2020 no va arribar a entrar en servei, atès que posteriorment es va comprovar que el pou no disposava de cabal suficient. Com a conseqüència, la instal·lació fotovoltaica, el quadre elèctric, el variador de freqüència i la resta d'equips auxiliars han romàs pràcticament sense servei des de la seva execució.

La nova captació projectada s'ubica a l'entorn immediat del pou existent, fet que permet reutilitzar gran part de les infraestructures construïdes, especialment la conducció d'impulsió fins al dipòsit, la instal·lació fotovoltaica, el quadre de control i protecció, el variador de freqüència WEG CFW500 Solar Drive, el sistema de telecontrol, la caseta d'obra, el tancament perimetral i la resta d'elements auxiliars.

Pel que fa al grup de bombament, es preveu la substitució de la bomba actual per una bomba submergible Caprari model E4XED15/50 equipada amb motor MCK42 de 1,5 kW, compatible amb el variador WEG existent.

Abans de la posada en servei serà necessari verificar l'estat de conservació dels panells fotovoltaics, les estructures de suport, el cablejat, les proteccions elèctriques, el variador de freqüència, el sistema de telecontrol i la resta d'equips existents, comprovant la seva correcta funcionalitat i compatibilitat amb el nou grup de bombament.

En funció del resultat d'aquestes comprovacions, es determinarà la necessitat de reparar, adaptar o substituir aquells elements que no garanteixin el correcte funcionament de la nova captació.

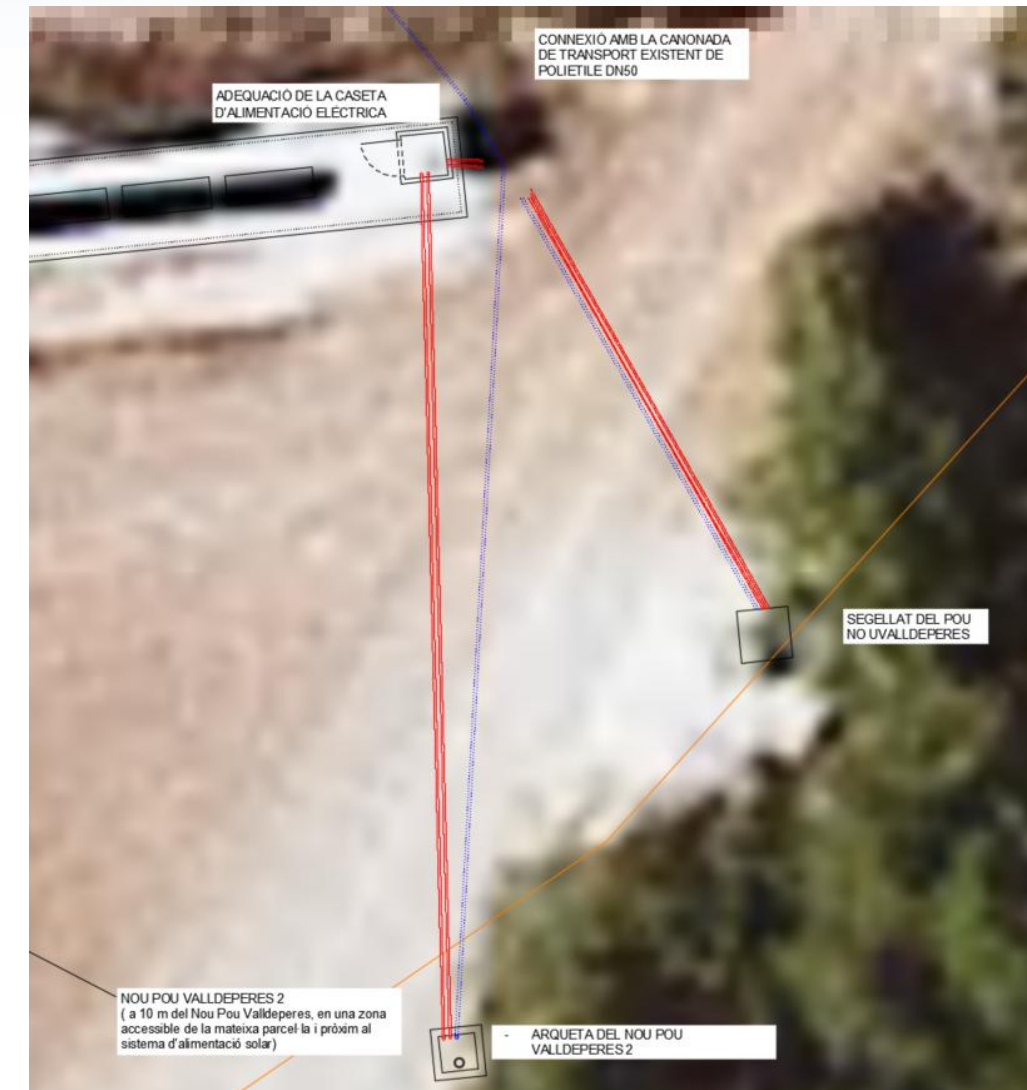


Figura 1 Xarxa en alta i ubicació de les escomeses elèctriques.

3 SOLUCIÓ PROPOSADA

La solució adoptada consisteix en l'aprofitament de les infraestructures elèctriques existents associades al Pou Nou de Valldeperes, executat l'any 2020, adaptant-les a les necessitats de la nova captació subterrània.

El grup de bombament estarà constituït per una bomba submergible Caprari model E4XED15/50, equipada amb motor submergible Caprari MCK42 de 1,5 kW, alimentat mitjançant corrent trifàsic generat a partir del sistema fotovoltaic existent i regulat mitjançant un variador de freqüència WEG CFW500 Solar Drive de 1,5 kW.

El punt de funcionament adoptat correspon al definit a l'Annex Hidràulic del projecte, amb un cabal de 0,45 m³/h i una altura manomètrica total aproximada de 265 m.c.a., valors compatibles amb les prestacions de la bomba seleccionada.

L'alimentació elèctrica continuarà realitzant-se mitjançant la instal·lació fotovoltaica existent, formada per vuit panells policristal·lins de 325 W, amb una potència pic instal·lada aproximada de 2,60 kWp. El variador existent incorpora les funcions d'arrencada progressiva, regulació de velocitat, protecció del motor i adaptació del punt de funcionament a la disponibilitat energètica del camp fotovoltaic. La connexió entre el variador i el motor

submergible es realitzarà mitjançant cable submergible flexible de coure 4G4 mm², tensió assignada 0,6/1 kV, apte per a immersió permanent i per al contacte amb aigua destinada al consum humà.

Es reutilitzarà el quadre elèctric existent, prèvia comprovació del seu correcte estat de conservació, així com de les proteccions elèctriques, maniobra, cablejat i sistemes de control. Igualment es reutilitzarà el sistema de telecontrol existent, adaptant-ne la programació i les connexions als nous equips instal·lats.

La instal·lació es completarà amb les corresponents canalitzacions, sistema de posada a terra, proteccions elèctriques i elements auxiliars necessaris per garantir la seguretat de les persones i el correcte funcionament de la captació, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).

Abans de la posada en servei es verificaran el funcionament de la instal·lació fotovoltaica, el variador de freqüència, els panells solars, les proteccions, el sistema de telecontrol i la resta d'equips reutilitzats, substituint únicament aquells elements que no compleixin les condicions tècniques requerides.

3.1 Quadre de control i protecció

Es reutilitzarà el quadre elèctric existent executat durant les obres del Pou Nou de Valdeperes, prèvia comprovació del seu correcte estat de conservació, funcionament i compatibilitat amb el nou grup de bombament.

El quadre incorpora els elements necessaris per al comandament, protecció i regulació de la instal·lació, entre els quals es troben el variador de freqüència WEG CFW500 Solar Drive de 1,5 kW, els seccionadors de corrent continu del camp fotovoltaic, l'interruptor magnetotèrmic de protecció del circuit de potència, els relés auxiliars, els elements de maniobra, les bornes de connexió, el sistema de ventilació forçada amb termòstat i la resta d'elements destinats a garantir el correcte funcionament i la protecció dels equips.

Així mateix, el quadre disposa de les connexions necessàries per a la integració amb el sistema de telecontrol existent, permetent la supervisió remota del funcionament de la captació, la transmissió d'alarmes i el registre de les principals variables d'explotació.

Abans de la posada en servei es verificarà el correcte funcionament del variador de freqüència, de les proteccions elèctriques, dels sistemes de maniobra, del cablejat, dels elements de ventilació i de la resta d'equips instal·lats. Només es substituiran aquells components que presentin deteriorament, avaries o incompatibilitats amb el nou grup de bombament.

La reutilització del quadre existent permet reduir les actuacions sobre la instal·lació elèctrica, aprofitant els equips actuals sempre que compleixin les condicions tècniques i de seguretat exigides pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i les corresponents Instruccions Tècniques Complementàries d'aplicació. La instal·lació es realitzarà d'acord amb la ITC BT-17, ITC BT-19 i ITC BT-28.

3.2 Conductors

L'alimentació elèctrica del grup de bombament es realitzarà mitjançant conductors de coure amb tensió assignada de 0,6/1 kV, adequats a les condicions de servei de la instal·lació i conformes amb les prescripcions del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Per a l'alimentació del motor submergible Caprari MCK42 de 1,5 kW, es preveu la reutilització del cable submergible existent, de tipus 4G4 mm², sempre que, durant la posada en servei, es comprovi el seu correcte estat de conservació, l'aïllament elèctric i la continuïtat dels conductors. En cas que es detecti qualsevol deteriorament o que el cable no compleixi les condicions tècniques exigibles, serà substituït per un cable nou de característiques equivalents, amb tensió assignada 0,6/1 kV, apte per a immersió permanent i per al contacte amb aigua destinada al consum humà.

La secció adoptada és adequada per a la potència del grup de bombament, la intensitat de funcionament del motor i la longitud prevista de la instal·lació, garantint una caiguda de tensió compatible amb els límits establerts pel Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Per a les línies d'alimentació, control i serveis auxiliars es reutilitzaran els conductors existents sempre que es comprovi el seu correcte estat de conservació. Quan sigui necessària la seva substitució, s'utilitzaran conductors de coure tipus RV-K 0,6/1 kV, amb aïllament de polietilè reticulat (XLPE) i conductor flexible classe 5, o de característiques equivalents.

Els conductors destinats als sistemes d'instrumentació, control i telecontrol disposaran de l'aïllament i de la protecció adequats per garantir la correcta transmissió dels senyals i minimitzar les possibles interferències electromagnètiques.

Totes les connexions es realitzaran mitjançant bornes, terminals i accessoris adequats, assegurant la continuïtat elèctrica, l'estanqueïtat de les unions i la durabilitat de la instal·lació durant la seva vida útil. El cable de la bomba serà apte pel contacte amb aigua potable.

3.3 Canalitzacions

Les canalitzacions compliran les prescripcions establertes a les ITC-BT-19, ITC-BT-20 i ITC-BT-21 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

Els conductors elèctrics s'allotjaran en canalitzacions adequades a les característiques de la instal·lació i a les condicions ambientals existents a l'emplaçament, garantint en tot moment la seva protecció mecànica i ambiental.

Als trams soterrats s'utilitzaran tubs protectors aptes per a instal·lacions subterrànies, amb resistència mecànica suficient per suportar les càrregues previsible durant l'explotació i manteniment de la instal·lació. A les canalitzacions vistes s'empraran tubs rígids de PVC o material equivalent, adequats per a ús exterior.

Els tubs utilitzats compliran les característiques següents:

TIPUS TUB	NORMA DESIGNACIÓ	NORMA D'APLICACIÓ
RÍGID	4321 i no propagador de la flama	UNE-EN 61386-21
CORBABLE	2221 i no propagador de la flama	UNE-EN 61386-22
FLEXIBLE	4321 i no propagador de la flama	UNE-EN 61386-23

Taula 1. Tipus de tub.

Els diàmetres dels tubs a encastar variarà en funció del nombre, tipus i secció dels conductors a protegir:

- Si s'instal·len més de 5 conductors per tub o cables de seccions diferents, la secció interior serà 3 vegades la secció ocupada pels conductors.
- Si s'instal·len 5 o menys conductors per tubs amb una mateixa secció es seguirà la taula següent:

Diàmetre exterior dels tubs (mm)	Número de conductors				
Secció nominal dels conductors unipolars (mm ²)	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	-

Diàmetre exterior dels tubs (mm)	Número de conductors				
Secció nominal dels conductors unipolars (mm²)	1	2	3	4	5
150	50	63	75	-	-
185	50	75	-	-	-
240	63	75	-	-	-

Taula 2. Diàmetre exterior dels tubs.

Les canalitzacions es dimensionaran de manera que permetin el correcte allotjament dels conductors, així com futures operacions d'inspecció, manteniment o substitució dels mateixos.

Els conductors es disposaran en tubs de PVC corrugat als trams soterrats i en tubs rígids de PVC d'elevada resistència mecànica a les canalitzacions vistes, garantint la protecció dels cables davant agents externs i facilitant les tasques de manteniment.

3.4 Interruptors

Els dispositius de maniobra i protecció corresponents a la instal·lació elèctrica es troben integrats al quadre de control existent, el qual serà reutilitzat després de comprovar-ne el correcte funcionament i estat de conservació.

El quadre incorpora els interruptors magnetotèrmics, els seccionadors del camp fotovoltaic, els relés auxiliars i la resta d'elements de maniobra i protecció necessaris per garantir el funcionament segur de la instal·lació.

Abans de la posada en servei es verificarà el correcte funcionament de tots els dispositius de protecció i maniobra, substituint únicament aquells elements que presentin deteriorament o que no compleixin les condicions tècniques exigibles.

Tots els equips disposaran del grau de protecció adequat per a la seva instal·lació a l'interior de la caseta elèctrica existent.

3.5 Posada a terra

La posada a terra té la finalitat de limitar la tensió que puguin presentar les masses metàl·liques respecte el terra per assegurar el funcionament dels dispositius de protecció i disminuir el risc de materials defectuosos.

S'aprofitarà la instal·lació de terra existent.

4 CÀLCULS DE LA INSTAL·LACIÓ

En el dimensionament de la instal·lació elèctrica s'han considerat les característiques del grup de bombament, del variador de freqüència existent, del sistema de telecontrol, del camp fotovoltaic instal·lat i de la resta d'equips reutilitzats de la captació.

El grup de bombament està constituït per una bomba submergible Caprari model E4XED15/50, equipada amb motor submergible Caprari MCK42 de 1,5 kW, alimentat mitjançant el variador de freqüència WEG CFW500 Solar Drive existent, amb sortida trifàsica de 3 × 230 V.

El punt de funcionament adoptat correspon a un cabal de 0,45 m³/h i una altura manomètrica total aproximada de 265 m.c.a., d'acord amb els càlculs hidràulics desenvolupats a l'Annex 3.

La instal·lació fotovoltaica existent està formada per vuit panells solars policristal·lins de 325 W, amb una potència pic instal·lada aproximada de 2,60 kWp, connectats directament al variador WEG CFW500 Solar Drive, el qual regula el funcionament del grup de bombament en funció de la disponibilitat energètica del camp fotovoltaic.

Es preveu la reutilització del variador de freqüència, del quadre elèctric, del sistema de telecontrol, del cablejat i de la resta d'equips existents, prèvia comprovació del seu correcte estat de conservació i funcionament. Només es substituiran aquells elements que presentin deteriorament o incompatibilitat amb el nou grup de bombament.

A efectes de càlcul, es considera que el variador de freqüència i la resta d'equips de comandament i protecció es mantenen ubicats a la caseta elèctrica existent. La longitud considerada per al dimensionament dels conductors correspon aproximadament a 230 m de recorregut vertical a l'interior del pou, més 20 m addicionals entre la boca del pou i la caseta elèctrica, resultant una longitud total de càlcul de 250 m.

4.1 Potència considerada

A efectes de càlcul s'han considerat les línies principals següents:

Línia	Equip associat	Potència considerada	Tensió	Longitud
Camp fotovoltaic	8 panells de 325 W	2.600 Wp	270-410 Vcc	Existència actual
Camp FV – Variador	WEG CFW500 Solar Drive	1.500 W	CC	20 m
Variador – Bomba	Caprari E4XED15/50 + MCK42	1.500 W	3×230 V	250 m
Telecontrol	PLC, comunicacions i senyals	50 W	230 V	20 m
Quadre elèctric	Conjunt de la instal·lació	1.700 W	230 V	20 m

Taula 3. Potència considerada.

4.2 Comprovació de la instal·lació fotovoltaica existent

La potència fotovoltaica instal·lada és:

$$PFV = 8 \times 325 \text{ W} = 2600 \text{ W} = 2,60 \text{ kW}$$

D'acord amb la corba característica de la bomba Caprari E4XED15/50, el punt de funcionament adoptat (Q = 0,45 m³/h i H = 265 m.c.a.) correspon a una potència absorbida aproximada de:

$$P1 = 1,2 \text{ kW}$$

Per tant:

$$2,60 / 1,2 = 2,17$$

La potència fotovoltaica instal·lada és superior a la potència absorbida pel grup de bombament, disposant d'un marge suficient per compensar les pèrdues pròpies del variador de freqüència, del cablejat i de la instal·lació fotovoltaica.

Per a un règim de funcionament previst de 8 hores diàries, l'energia requerida és:

$$E = 1,2 \text{ kW} \times 8 \text{ h} = 9,60 \text{ kWh/dia}$$

La instal·lació fotovoltaica existent hauria de proporcionar l'equivalent a:

$$9,60 / 2,60 = 3,69 \text{ hores solars pic}$$

Aquest valor no considera les pèrdues per temperatura, orientació, brutícia dels panells, rendiment de l'inversor ni pèrdues elèctriques del sistema. En conseqüència, la instal·lació existent es considera potencialment aprofitable en condicions favorables d'irradiació, però no garanteix per si sola el règim de funcionament previst durant tot l'any.

4.3 Càlcul de la caiguda de tensió

La verificació de la caiguda de tensió s'ha realitzat d'acord amb la Guia Tècnica d'Aplicació del REBT, utilitzant les expressions simplificades per a línies de baixa tensió.

Per a circuits trifàsics:

$$\Delta U = \frac{R \cdot P}{U}$$

Per a circuits monofàsics:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot R \cdot P}{U}$$

La resistència del conductor s'ha determinat mitjançant:

$$R = c \cdot \rho_{\theta} \cdot \frac{L}{S}$$

On:

- **ΔU** = caiguda de tensió (V)
- **R** = resistència del conductor (Ω)
- **P** = potència activa (W)
- **U** = tensió nominal (V)
- **c** = coeficient corrector per corrent alterna (1,02)
- **ρθ** = resistivitat del conductor a la temperatura de servei
- **L** = longitud de la línia (m)
- **S** = secció del conductor (mm²)

Per al coure s'ha adoptat una resistivitat de servei:

$$\rho_{90} = 0,023 \, \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

Els resultats obtinguts són els següents:

Línia	Potència (W)	Tensió (V)	Longitud (m)	Secció (mm²)	R90 (Ω)	ΔU (V)	ΔU (%)	Límit (%)	Compleix
Camp FV – Variador	1.500	350 Vcc	20	4	0,117	0,50	0,14	3	Sí
Variador – Bomba	1.500	230	250	4	1,438	9,38	4,08	5	Sí
Telecontrol	50	230	20	1,5	0,307	0,13	0,06	3	Sí
Quadre elèctric	1.700	230	20	2,5	0,188	1,39	0,60	3	Sí

Taula 4. Paràmetres i resultats del càlcul de la caiguda de tensió en instal·lacions.

La línia entre el variador de freqüència WEG CFW500 Solar Drive i el motor submergible Caprari MCK42 es realitza mitjançant cable submergible de coure 4G4 mm², amb tensió assignada 0,6/1 kV i apte per a immersió permanent.

Considerant una longitud total aproximada de 250 m, la caiguda de tensió obtinguda és del 4,08 %, valor inferior al límit màxim del 5 % establert pel REBT per a aquest tipus d'instal·lacions. Per tant, la secció adoptada es considera adequada per al correcte funcionament del grup de bombament.

4.4 Intensitat admissible

Per a la comprovació de la intensitat admissible s'han considerat les característiques reals del sistema adoptat: bomba submergible Caprari E4XED15/50, motor Caprari MCK42 de 1,5 kW i variador de freqüència existent WEG CFW500 Solar Drive, amb sortida trifàsica 3×230 V.

Per a la línia entre el variador i la bomba s'adopta la intensitat nominal de sortida del variador, igual a 7 A, aplicant un factor de correcció d'1,25 per al dimensionament del conductor.

Per als circuits auxiliars i de telecontrol s'adopten les potències estimades de funcionament indicades en els apartats anteriors.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \cdot R$$

On:

I, Intensitat en A
P, Potència W
U, Tensió V
Cosφ, Factor de potència
R, Rendiment

La següent taula resumeix els resultat obtinguts.

Línia	Potència [W]	Tensió [V]	cos φ	Rendime nt	Intensitat I [A]	Intensitat corregida [A]	Secció seleccionada [mm²]	Valor límit [A]	Complei x
Camp FV – Variador	1.500	350 Vcc	1,00	1,00	4,29	5,36	4	30	Sí
Variador – Bomba	1.500	230	0,75	0,90	5,58	6,98	4	30	Sí
Telecontrol	50	230	1,00	1,00	0,22	0,28	1,5	11,5	Sí
Quadre elèctric	1.700	230	1,00	1,00	7,39	9,24	2,5	21	Sí

Taula 5. Paràmetres i resultats del càlcul de la intensitat en instal·lacions.

D'acord amb els resultats obtinguts, es considera adequada la utilització de cable submergible de coure 4G4 mm² per a la línia entre el variador de freqüència WEG CFW500 Solar Drive i el motor de la bomba Caprari MCK42, considerant una longitud total de càlcul de 250 m.

També es considera adequada la reutilització de les seccions existents per als circuits del camp fotovoltaic, del quadre elèctric i del telecontrol, sempre que durant la revisió prèvia a la posada en servei es verifiqui el seu correcte estat de conservació, continuïtat elèctrica i aïllament.

No es preveu la incorporació d'un inversor fotovoltaic híbrid ni d'un variador nou, ja que la instal·lació existent disposa d'un WEG CFW500 Solar Drive compatible amb l'alimentació fotovoltaica directa i amb la bomba submergible adoptada.

Abans de la posada en servei s'haurà de comprovar la correcta configuració del variador, el funcionament de les proteccions, l'estat dels conductors, la posada a terra i la integració amb el sistema de telecontrol existent.

ANNEX 05 ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Índex de continguts

1	INTRODUCCIÓ.....	1
2	DADES DEL PROJECTE	1
2.1	Descripció de les obres.....	1
2.2	Localització serveis assistencials	1
2.3	Telèfons d'interès.....	1
2.4	Serveis afectats	1
2.5	Termini d'execució.....	1
2.6	Personal previst	1
2.7	Oficis que intervenen a l'obra	1
2.8	Maquinària que intervé a l'obra	2
2.9	Serveis de salubritat i confort del personal.....	2
2.10	Activitats constructives.....	2
2.11	Senyalització i abalisament	2
2.12	Condicions d'accés, normes interiors de policia i afectacions de la via pública	2
3	PROCEDIMENTS, EQUIPS I MITJANS AUXILIARS A UTILITZAR EN L'EXECUCIÓ DE L'OBRA	3
4	ANÀLISI I AVALUACIÓ INICIAL DELS RISCOS	3
4.1	Riscos classificats per activitats	3
4.1.1	Excavació de terres a màquina en rases	3
4.1.2	Execució de formigonats	3
4.1.3	Recepció de maquinària, mitjans auxiliars i muntatges	3
4.1.4	Replens de terres en general.	4
4.1.5	Abocament directe de formigons mitjançant canaleta.....	4
4.1.6	Canonades per a gasos i fluids.	4
4.1.7	Instal·lacions elèctriques	4
4.1.8	Vàlvules, bombes i grups de pressió.....	4
4.1.9	Riscos als acabaments, senyalització i recobriment vegetal	4
4.1.10	Tancament i divisòries	4
4.2	Riscos per mitjans auxiliars a utilitzar	4
4.2.1	Escales de mà	4
4.3	Riscos classificats per la maquinària a intervenir	4
4.3.1	Camió de transport de materials	4
4.3.2	Camió grua	5
4.3.3	Camió cuba formigonera	5
4.3.4	Martell pneumàtic - trencadors – foradadors.....	5
4.3.5	Picons mecànics per a compactació de terres	5
4.3.6	Retroexcavadora amb equip de martell o trencador	5
4.3.7	Grup electrogen	6
4.4	Riscos per al manteniment posterior del construït	6
4.5	Riscos de danys a tercers	6
5	MITJANTS PER A L'ELIMINACIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS.....	6
5.1	Proteccions col·lectives a utilitzar en l'obra	6
5.2	Proteccions individuals	6
5.3	Prevenció específica.....	7
5.3.1	Cops i atrapaments per demolicions	7
5.3.2	Atropellaments per màquines o vehicles.....	7
5.3.3	Pols.....	7
5.3.4	Atrapaments	7
5.3.5	Caigudes a diferent nivell	7
5.3.6	Caigudes a mateix nivell.....	7
5.3.7	Caigudes d'objectes	7
5.3.8	Contactes elèctrics	7
5.3.9	Èczemes, causticacions	7
5.3.10	Projecció de partícules	7
5.3.11	Cremades	8
5.3.12	Incendis-Explosions.....	8
5.3.13	Vibracions, lumbàlgies.....	8
5.3.14	Punxades i talls.....	8
5.3.15	Interferència amb línies elèctriques, telèfons, enllumenat	8
5.3.16	Sorolls	8
5.3.17	Ensorraments d'excavacions.....	8
5.3.18	Intoxicacions per fums, pintures, etc.	8
5.3.19	Radiacions	8
5.3.20	Interferències amb servei d'aigua i xarxa de clavegueres.....	8
5.4	Senyalització dels riscos.....	8
5.4.1	Senyalització dels riscos del treball	8
5.4.2	Senyalització vial	8
5.5	Formació i informació en Seguretat i Salut.....	8
5.5.1	Serveis comuns	8
5.6	Serveis sanitaris i primers auxilis.....	9
5.6.1	Reconeixement mèdic	9
5.6.2	Farmaciola	9
5.6.3	Assistència a accidentats	9
5.7	Prevenió de riscos de danys a tercers	9
6	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I ÀREES AUXILIARS.....	9
6.1	Sistema decidit per al control de nivell de seguretat i salut, i documents de nomenaments	9
6.2	Prevenió assistencial en cas d'accident laboral.....	9
6.2.1	Local farmaciola de primer auxilis	9
6.2.2	Medicina Preventiva	9
7	TRACTAMENT DE RESIDUS I SUBSTÀNCIES PERILLOSES	9

1 INTRODUCCIÓ

El present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut tracta de complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997 amb la finalitat d'establir les bases tècniques, facilitar el control i seguiment dels compromisos adquirits al respecte dels paràmetres de prevenció de riscos laborals per part del/s Contractista/es durant l'execució de les obres corresponents al PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POU D'AIGUA POTABLE AL NUCLI DE VALLDEPERES (PONTILS, TARRAGONA).

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

2 DADES DEL PROJECTE

2.1 Descripció de les obres

Les obres que conformen el PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POU D'AIGUA POTABLE AL NUCLI DE VALLDEPERES (PONTILS, TARRAGONA) són les següents:

a) Treball previs:

- Tancament perimetral de la zona d'obres i implantació del campament d'obra
- Adequació dels accessos i desbrossada.
- Bassa de llots.

b) Captació d'aigua subterrània:

- Perforació del sondeig.
- Revestiment, neteja i desenvolupament de la captació.
- Assaig de bombeig.
- Anàlisi de potabilitat de l'aigua.

c) Moviment de terres i obra civil:

- Excavació de les rases pel pas de canonades subterrànies d'aigua, canalitzacions elèctriques, i arqueta del pou.
- Disposició de les canonades i accessoris.
- Execució de l'arqueta del pou.
- Tall del brocal del pou segons plànols.
- Muntatge de l'armariet per la CGP i Mesura elèctrica, segons plànols i d'acord amb els requeriments de la companyia subministradora.
- Tapes hidràuliques de l'arqueta.
- Tancament perimetral amb reixa de torsió.

d) Instal·lació d'elements hidràulics:

- Instal·lació de la electrobomba amb vàlvula de retenció a la sortida seguida de canonada d'impulsió i tub piezomètric i cable d'alimentació del pou.
- Connexió hidràulica del pou a les canonades soterrades i muntatge del carro d'elements de control i mesura a l'arqueta del pou.

e) Instal·lació d'elements elèctrics:

- Instal·lació dels elements elèctrics de protecció, mesura i control. Quadre General de Protecció i Mesura, Quadre de protecció individual, Quadre de comandament de l'equip d'impulsió i Equip de telecontrol.
- f) Programació del telecontrol i jornada de posada en marxa:
 - Programació del sistema de telecontrol, en funció dels resultats obtinguts en l'assaig de la nova captació es definirà el règim d'explotació a programar.
 - Jornada de proves de funcionament i posada en marxa es realitzarà utilitzant la derivació de l'arqueta de desguàs.
- g) Restitució de possibles afeccions al terreny

2.2 Localització serveis assistencials

- Hospital Universitari d'Igualada, Av. de Catalunya, 11, 08700 Igualada, Barcelona Telèfon: 938 075 500
Horari: urgències 24h.

2.3 Telèfons d'interès

Emergències mèdiques, mossos, bombers i ambulàncies:	112
Urgències:	061

2.4 Serveis afectats

No hi ha serveis afectats.

2.5 Termini d'execució

El termini d'execució previst per les obres que integren el present projecte és de cinc (5) mesos.

2.6 Personal previst

Es preveu un nombre màxim de 7 persones per a l'execució de l'obra.

2.7 Oficis que intervenen a l'obra

- Ajudant electricista
- Ajudant ferrallista
- Ajudant muntador
- Ajudant pintor
- Cap de colla/Encarregat
- Conductor de camió
- Manobre
- Manobre especialista
- Maquinista
- Oficial 1a
- Oficial 1a d'obra pública
- Oficial 1a electricista
- Oficial 1a ferrallista
- Oficial 1a manyà
- Oficial 1a muntador

- Oficial 1a paleta
- Oficial 1a pintor

2.8 Maquinària que intervé a l'obra

- Bombí per a proves de canonades
- Camió amb bomba de formigonar.
- Camió cisterna de 6000 l
- Camió grua de 3 t
- Camió grua de 5 t
- Camió per a transport de 20 t.
- Camió per a transport de 7 t
- Corró vibratori per a formigons i betums autopropulsat pneumàtic
- Electrobomba submergible
- Equip i elements per a soldadura d'acer.
- Estenedora per a paviments de mescla bituminosa
- Grua autopropulsada de 12 t.
- Grup electrogen de 20 a 30 kVA.
- Màquina de confecció d'unions soldades de tubs de polietilè
- Màquina taladradora.
- Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment
- Mesclador continu per a morter preparat en sacs
- Minicarregadora sobre pneumàtics de 2 a 5.9 t
- Regle vibratori
- Remolinador mecànic
- Retroexcavadora amb martell trencador
- Retroexcavadora mixta.
- Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t
- Safata vibrant amb placa de 60 cm
- Taula vibratòria.
- Vibrador intern de formigó d'alta freqüència.

2.9 Serveis de salubritat i confort del personal

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i SS del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

S'ha previst instal·lar les instal·lacions al costat de la zona d'obres.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit.

Serveis higiènics:

Lavabos:

Els requeriments mínims són d'un lavabo per cada 10 persones.

S'ha previst d'instal·lar una lavabo amb vàter d'1,6 m2 x 2,3 m d'altura.

Vestuaris:

S'ha previst instal·lar un vestidor a obra de 4,8x2,4m amb instal·lació elèctrica 2 punts de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial.

Local de descans:

Tenint en compte que el nombre de treballadors d'aquesta obra és inferior a 50 persones i la ubicació del mateix, no es considera necessari disposar d'un local de descans.

Local d'assistència a accidentats:

Donat que el nombre de treballadors és inferior a 8 treballadors, es disposarà d'una farmaciola de butxaca o portàtil, custodiades per l'encarregat de l'obra.

Aquestes farmacioles incorporaran els següents elements:

- Desinfectants i antisèptics autoritzats,
- gases estèrils,
- cotó hidròfil,
- benes,
- esparadrap,
- apòsits adhesius,
- estisores,
- pinces,
- guants d'un sol ús.

El material de primers auxilis es revisarà periòdicament, i es reposarà de manera immediata el material utilitzat o caducat.

2.10 Activitats constructives

Les activitats constructives són les següents:

- Moviment de terres: sanejat del terreny, excavació, compensació de terres, reblert amb material d'aportació.
- Perforació: perforació a roto-percussió amb camió sonda per al sondeig de pou.
- Obra civil: arquetes d'obra de fàbrica, muntatge d'elements prefabricats.
- Instal·lacions hidràuliques: muntatge de tubs i accessoris hidràulics per aigua potable.
- Instal·lacions elèctriques: muntatge d'instal·lacions elèctriques.
- Ferreteria: tall del pou i tancament perimetral.

2.11 Senyalització i abalisament

La finalitat de la senyalització i del abalisament serà advertir a les persones i vehicles que puguin veure's afectats, de l'existència d'una zona d'obres, i del perills que puguin derivar-se de la mateixa. També regularà la circulació dintre de l'obra del vehicles, maquinària i personal encarregat de l'execució.

Totes les maniobres de la maquinària que puguin suposar un perill, seran guiades per una persona, i el trànsit de les mateixes es farà per sentits constants i prèviament estudiats.

2.12 Condicions d'accés, normes interiors de policia i afectacions de la via pública

No es començarà cap treball sense que s'hagi efectuat un tancament de l'obra respecte a la seva afecció a la via pública, guardant especial cura a les afeccions a la mateixa, protegint o traslladant, si fos necessari

elements emplaçats a la via pública. L'Encarregat o Capatàs haurà d'assegurar una correcta i segura circulació dels vehicles en les vies afectades, així com la neteja de l'àmbit de l'obra i una correcta gestió dels possibles residus generats per la mateixa. Així mateix, tots els desperfectes ocasionats per les obres que afectin l'àmbit públic s'hauran de corregir.

3 PROCEDIMENTS, EQUIPS I MITJANS AUXILIARS A UTILITZAR EN L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

A continuació es defineixen els següents procediments, equips tècnics i mitjans auxiliars a utilitzar en l'execució de l'obra.

- Moviment de terres, excavacions i terraplens
 - Maquinària d'excavació
 - Maquinària de moviment de terres
 - Maquinària de compactació
 - Compressors i martells pneumàtics
 - Eines manuals
 - Grups electrògens
- Demolicions i enderrocs
 - Maquinària de càrrega
 - Compressors i martells pneumàtics
 - Eines manuals
- Estructures de formigó fetes "in situ"
 - Encofrats
 - Acers
 - Formigoneres
 - Grues
 - Eines manuals
- Pous, rases, mines, etc.
 - Maquinària d'excavació
 - Camions
 - Formigoneres
 - Grues
 - Prefabricats
 - Eines manuals
- Drenatges, sanejament i canalitzacions
 - Formigoneres
 - Tubs i canonades
 - Recobriments
 - Grues
 - Prefabricats
 - Eines manuals
- Canonades per a gasos i fluids
 - Tubs muntats superficialment
 - Tubs muntats soterrats
- Instal·lacions elèctriques
 - Instal·lacions elèctriques
- Vàlvules, bombes i grups de pressió
 - Vàlvules, bombes i grups de pressió
- Acabaments, barreres, vorades, senyalització, mobiliari urbà.
 - Formigoneres

- Col·locació paviments
- Prefabricats
- Camions
- Grues
- Eines manuals
- Tancament i divisòries
 - Tancaments exteriors (obra)

4 ANÀLISI I AVALUACIÓ INICIAL DELS RISCOS

La següent anàlisi i avaluació inicial de riscos, s'ha realitzat en base al projecte de l'obra, en conseqüència de la tecnologia decidida per a construir. En qualsevol cas, els riscos aquí analitzats s'hauran de poder controlar mitjançant la protecció col·lectiva necessària, els equips de protecció individual i la senyalització oportuna.

Els riscos s'analitzen i s'avaluen per activitats, per oficis que intervenen, per mitjans auxiliars a utilitzar, per la maquinària que intervé, per les instal·lacions de l'obra, per les instal·lacions provisionals de l'obra, pel manteniment posterior en el període de garantia, per riscos de danys a tercers.

4.1 Riscos classificats per activitats

4.1.1 Excavació de terres a màquina en rases

Els riscos identificats en aquesta activitat són:

- Despreniments de terres, (per sobrecàrrega o tensions internes).
- Despreniments de la cantonada de coronació per sobrecarrega
- Caiguda de persones al mateix nivell, (trepitjar sobre terreny solt o enfangat).
- Caigudes per persones a l'interior de la rasa (manca de senyalització o il·luminació).
- Cops per objectes despresos.
- Atrapament de persones amb els equips de les màquines, (amb la cullera al treballar refinant).
- Caigudes d'objectes sobre els treballadors.
- Estrès tèrmic, (generalment per alta temperatura).
- Soroll ambiental.

4.1.2 Execució de formigonats

- Cops contra objectes
- Caigudes a diferent nivell
- Caigudes d'objectes
- Ferides punyents a peus i mans
- Esquitxos de formigó als ulls
- Erosions i contusions en manipulació
- Atropellaments per maquinària
- Atrapaments per maquinària
- Ferides per màquines talladores
- Esllavissaments

4.1.3 Recepció de maquinària, mitjans auxiliars i muntatges

Els riscos identificats en aquesta activitat són:

- Caiguda diferent nivell per qualsevol causa.
- Sobreesforços per maneig d'objectes pesants.

- Caigudes a nivell o des d'escassa alçada (caminar sobre l'objecte que s'està rebent o muntant).
- Atrapament entre peces pesants.

4.1.4 Replens de terres en general.

Els riscos identificats en aquesta activitat són:

- Caigudes de material des de les capsas dels vehicles per sobrecàrrega.
- Caigudes de persones des de les capsas o carrosseries dels vehicles, (saltar directament des d'elles al sòl).
- Atropellament de persones, (caminar pel lloc destinat a les màquines, dormir a la seva ombra).
- Bolcada de vehicles durant descàrregues en sentit de retrocés, (absència de senyalització, abalisament i topes final de recorregut).
- Accidents per conducció sobre terrenys embassats sobre fangars, (obstrucció, projecció d'objectes).
- Vibracions sobre les persones, (conductors).
- Soroll ambiental i puntual.
- Abocaments fora de control, en el lloc no adequat amb arrossegaments o despreniments.
- Caigudes al mateix nivell, (caminar sobre terreny solts o enfangats).

4.1.5 Abocament directe de formigons mitjançant canaleta.

Els riscos identificats en aquesta activitat són:

- Caiguda a diferent nivell per qualsevol causa.
- Atrapament de membres, (muntatge i desmuntatge de la canaleta).
- Dermatitis, (contactes amb el formigó).
- Afeccions neumàtiques, (treballs en ambients humits).
- Soroll ambiental i puntual, (vibradors).
- Projecció de gotes de formigó als ulls.
- Sobreesforços, (guia de la canaleta).

4.1.6 Canonades per a gasos i fluids.

Els riscos identificats en aquesta activitat són:

- Caiguda a diferent nivell per qualsevol causa.
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per manipulació o de materials transportats
- Atrapament per o entre objectes
- Trepitjades sobre objectes
- Cops amb objectes o eines
- Projecció de fragments o partícules
- Contactes tèrmics
- Exposició a contactes elèctrics
- Inhalació o ingestió de substàncies nocives
- Contacte amb substàncies nocives
- Sobreesforços

4.1.7 Instal·lacions elèctriques

Els riscos identificats en aquesta activitat són:

- Caiguda a diferent nivell per qualsevol causa.
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per manipulació o de materials transportats
- Atrapament per o entre objectes
- Trepitjades sobre objectes

- Cops amb objectes o eines
- Projecció de fragments o partícules
- Contactes tèrmics
- Exposició a contactes elèctrics
- Sobreesforços

4.1.8 Vàlvules, bombes i grups de pressió

Els riscos identificats en aquesta activitat són:

- Caiguda a diferent nivell per qualsevol causa.
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per manipulació o de materials transportats
- Atrapament per o entre objectes
- Trepitjades sobre objectes
- Cops amb objectes o eines
- Projecció de fragments o partícules
- Exposició a contactes elèctrics
- Sobreesforços

4.1.9 Riscos als acabaments, senyalització i recobriment vegetal

- Atropellaments per maquinària i vehicles
- Atrapaments
- Caigudes d'altura
- Caiguda d'objectes
- Talls i cops

4.1.10 Tancament i divisòries

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda d'objectes
- Trepitjades sobre objectes
- Cops amb objectes o eines
- Atrapament per o entre objectes
- Sobreesforços

4.2 Riscos per mitjans auxiliars a utilitzar

4.2.1 Escales de mà.

- Caigudes al mateix nivell, (com a conseqüència de la ubicació i mètode de recolzament de l'escala, així com el seu ús o abús).
- Caigudes a diferent nivell, (com a conseqüència de la ubicació i mètode de recolzament de l'escala, així com el seu ús o abús).
- Caiguda per trencament dels elements constituents de l'escala, (fatiga de material, nusos; cops; etc.).
- Caiguda per lliscament degut a recolzament incorrecte, (manca de sabates, etc.).
- Caiguda per bolcada lateral per recolzament sobre una superfície irregular.
- Caiguda per trencament deguda a defectes ocults.

4.3 Riscos classificats per la maquinària a intervenir

4.3.1 Camió de transport de materials

Els riscos derivats de la seva utilització són:

- Atropellament de persones (per: maniobres en retrocés; absència de senyalistes; errors de planificació; manca de senyalització; absència de semàfors).
- Xocs en entrar i sortir de l'obra (per: maniobres en retrocés; falta de visibilitat; absència de senyalista; absència de senyalització; absència de semàfors).
- Bolcada del camió (per: superar obstacles; forts pendents; mitges vessants, desplaçament de la càrrega).
- Caigudes des de la capsa al sòl (per: caminar sobre la càrrega; pujar i baixar per llocs no previstos per a això).
- Projecció de partícules (per: vent; moviment de la càrrega).
- Atrapament entre objectes, (romandre entre la càrrega en els desplaçaments del camió).
- Atrapaments, (tasques de manteniment)
- Contacte amb l'energia elèctrica, (capsa hissada sota línies elèctriques).

4.3.2 Camió grua

Els riscos derivats de la seva utilització són:

- Atropellament de persones (per: maniobres en retrocés; absència de senyalista; espai angost).
- Contacte amb l'energia elèctrica, (sobrepasar els gàlils de seguretat sota línies elèctriques aèries).
- Bolcada del camió grua (per: superar obstacles del terreny; errors de planificació).
- Atrapaments, (maniobres de càrrega i descàrrega).
- Cops per objectes, (maniobres de càrrega i descàrrega).
- Caigudes en pujar o baixar a la zona de comandaments per llocs no previstos.
- Despreniment de la càrrega per eslingat perillós.
- Cops per la càrrega a paraments verticals o horitzontals durant les maniobres de servei.
- Soroll.

4.3.3 Camió cuba formigonera

Els riscos derivats de la seva utilització són:

- Atropellament de persones (per: maniobres en retrocés; absència de senyalista, manca de visibilitat, espai angost).
- Col·lisió amb altres màquines de moviment de terres, camions, etc., (per: absència de senyalista, manca de visibilitat; senyalització insuficient o absència de senyalització).
- Bolcada del camió formigonera (per: terrenys irregulars; enfangats, passos propers a rases o a buidats).
- Caiguda a l'interior d'una rasa, (talls de talussos, mitja vessant).
- Caiguda de persones des del camió, (pujar o baixar per llocs no previstos).
- Cops pel maneig de les canaletes, (empentes als operaris guia i possibilitat de caiguda).
- Caiguda d'objectes sobre el conductor durant les operacions d'abocament o neteja, (risc per treballs en proximitat).
- Cops pel cubilot del formigó durant les maniobres de servei.
- Atrapaments durant el desplegament, muntatge i desmuntatge de les canaletes Risc d'accident per estacionament en voreres i vies urbanes.

4.3.4 Martell pneumàtic - trencadors – foradadors

Els riscos derivats de la seva utilització són:

- Vibracions en membres i en òrgans interns.
- Soroll ambiental, (no complir les normes de la UE).
- Soroll puntual, (no complir les normes de la UE)
- Pols ambiental
- Projecció violenta d'objectes i partícules.
- Sobreesforços, (treballs de durada molt prolongada o continuada).

- Trencament de la mànega de servei, (efecte fuet), (per: falta de manteniment, abús d'utilització; estendre-la per llocs subjectes a abrasius o pas de vehicles).
- Contactes amb l'energia elèctrica de línies soterrades
- Projecció d'objectes per recomençar el treball després de deixar clavats el martell al lloc.
- Talls amb el disc (per: falta dels empenyadors; falta o anul·lació de la carcassa protectora i del ganivet divisor).
- Abrasions (per: disc de tall; la fusta a tallar).
- Atrapaments: (falta de la carcassa de protecció de politges).
- Projecció violenta de partícules i fragments, (esberles; dents de la serra).
- Sobreesforços, (tall de taulons; canvis de posició).
- Emissió de pols de fusta.
- Soroll.
- Trencament del disc de tall per rescalfament.
- Contacte amb l'energia elèctrica, (anul·lació de les proteccions; connexió directa sense clavilles, cables lacerats o trencats).

4.3.5 Picons mecànics per a compactació de terres.

Els riscos derivats de la seva utilització són:

- Soroll
- Atrapament pel picó, (imperícia; distracció; falta d'un anell perimetral de protecció).
- Cops pel pico, (arrossegament per imperícia).
- Vibracions pel funcionament del picó.
- Explosió, (durant l'abastament de combustible, fumar).
- Màquina en marxa fora de control.
- Projecció violenta d'objectes, (pedra fracturada).
- Caigudes al mateix nivell, (imperícia, distracció, fatiga).
- Estrès tèrmic, (treballs amb fred o calor intens).
- Insolació.
- Sobreesforços, (treballs en jornades de llarga durada).

4.3.6 Retroexcavadora amb equip de martell o trencador

Els riscos derivats de la seva utilització són:

- Atropellament per qualsevol causa.
- Lliscament lateral o frontal de la màquina.
- Màquina en marxa fora de control
- Bolcada de la màquina.
- Caiguda de la màquina a rases, (treballs en els laterals; trencament del terreny per sobrecàrrega).
- Caiguda per pendents, (treballs al costat de talussos, talls i similars).
- Bolcada de la màquina (per: circulació amb el culler elevat o carregat; imperícia).
- Xoc contra altres vehicles
- Contacte amb les línies elèctriques aèries o soterrades.
- Interferència amb infraestructures urbanes.
- Desplomaments de les parets de les rases.
- Incendi, (abastament de combustible; fumar; emmagatzemar combustibles sobre la màquina).
- Cremades, (treballs de manteniment; imperícia).
- Atrapament, (treballs de manteniment; imperícia; abús de confiança).
- Projecció violenta d'objectes, (trencament de roques).
- Caiguda de persones des de la màquina.
- Cops, (treballs de refi de terrenys; treballs en proximitat a la màquina).
- Soroll propi i ambiental, (treball a l'uníson de varies màquines, cabines sense insonorització).
- Vibracions, (cabines sense aïllament).

- Els riscos derivats dels treballs realitzats en ambients saturats de pols, (pneumoconiosis; cossos estranys en ulls).
- Estrès tèrmic (per: cabines sense calefacció ni refrigeració).
- Caigudes al mateix nivell, (caminar sobre terrenys solts, demolits).
- Projecció violeta de fragments de terreny.
- Sobreesforços, (tasques de manteniment, transport a braç de peces pesants).

Als riscos analitzats a les pàgines anteriors s'ha d'afegir els d'incendi i explosió. Aquests riscos adquiriran especial rellevància quan en el traçat de l'obra hagi d'interferir amb instal·lacions de gas.

4.3.7 Grup electrogen

Els riscos derivats de la seva utilització són:

- Cops contra objectes immòbils.
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina.
- Contactes tèrmics.
- Contactes elèctrics.
- Inhalació o ingestió d'agents químics perillosos.
- Risc de danys a la salut derivats de l'exposició a agents físics: sorolls i vibracions

4.4 Riscos per al manteniment posterior del construït

Una vegada executada l'obra i en servei es preveu que els riscos seran molt baixos, degut a que el personal que l'executarà serà qualificat i preparat amb formació específica per al seu treball. A mode general es centraran en la precaució de senyalitzar la zona a treballar i fer servir els mitjans de protecció individual adequats.

Com mitjans de protecció més eficaços per al treballador ens podem remetre als equips de protecció individual com són els guants, vestits impermeables, mascaretes, el casc. És important que la professionalitat dels treballadors sigui evident i que tinguin uns costums de treball que facin reduir els sinistres de forma important.

4.5 Riscos de danys a tercers

Deguts a la localització de l'obra, a la proximitat de trànsit peatonal i rodat en la proximitat de l'obra. Deriven de la circulació dels vehicles tant de transport de materials com de moviment de terres.

Així mateix, els derivats de la possibilitat de projecció de materials sobre persones i vehicles.

Els riscos que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Atropellaments.
- Caiguda d'objectes.

5 MITJANTS PER A L'ELIMINACIÓ I PREVENCIÓ DE RISCOS

5.1 Proteccions col·lectives a utilitzar en l'obra

De l'anàlisi de riscos laborals que s'ha realitzat i els problemes específics que planteja la construcció de l'obra, es preveu utilitzar les contingudes al següent llistat:

- En excavació
 - Barana de limitació i protecció.

- Cinta de abalisament.
- Topall per descarrega de camions d'excavació
- Estrebats
- Senyals acústiques i lluminoses d'avís en maquinària.
- Baranes.
- Senyals de tràfic.
- Senyals de seguretat.
- Detectores de corrents erràtiques.
- Detector mesurador tubular de gasos.

- En formigons

- Il·luminació d'emergència.
- Passadís de seguretat.
- Barana de limitació i protecció.
- Cinta de abalisament.
- Senyals de seguretat.
- Baranes.
- Cables de subjecció de arnesos de seguretat.

- En soldadures

- Vàlvules antiretrocés.
- Preses de terra
- Transformadors de seguretat

- En riscos elèctrics

- Interruptors diferencials i magnetotèrmics.
- Preses de terra.
- Transformadors de seguretat.
- Pòrtics limitadors de gàlib per a línies elèctriques.

- En incendis

- Extintors portàtils.

Les rases, forats, desguassos, etc., hauran de protegir-se amb tanques o baranes i senyalitzar-se adequadament. Si la seva profunditat és major d'1,50 metres, s'hauran d'estudiar les possibles alteracions del terreny abans de començar l'excavació. En tot cas, hauran d'instal·lar-se escales de mà cada 15 metres com a màxim.

En les proximitats de línies elèctriques no es treballarà amb maquinària de la qual la part més sortint pugui quedar a menys de dos metres de les mateixes, excepte si està tallat i bloquejat el corrent elèctric. En aquest cas serà necessari curt-circuitar la línia i posar-la a terra mitjançant una presa de terra de coure de 35 mil·límetres quadrats de secció mínima, connectada amb una pica ben humida.

Si la línia té més de 25 KV l'aproximació màxima serà de 6 metres.

Hauran d'inspeccionar-se les zones on puguin produir-se fissures, esquerdes, erosions, eixamplaments, embalums, etc., per si fos necessari prendre mesures, independentment de la seva correcció si procedís.

5.2 Proteccions individuals

De l'anàlisi de riscos efectuat, es desprèn que existeix una sèrie d'ells que no s'han pogut resoldre amb la instal·lació de la protecció col·lectiva. Són riscos intrínsecs de les activitats individuals a realitzar pels treballadors i per la resta de persones que intervenen a l'obra. Per tant, es recomana la utilització de les següents proteccions individuals:

- Cascos: per a totes les persones que participin a l'obra, inclosos visitants.
- Dispositius d'alta visibilitat.
- Botes de seguretat de cuir (classe III).
- Botes impermeables a l'aigua i a la humitat.
- Botes dielèctriques.
- Guants de cuir (protecció mecànica).
- Guants de goma.
- Guants de soldador.
- Guants dielèctrics.
- Faixa contra les vibracions.
- Canellera contra les vibracions.
- Cinturó antivibratori.
- Armilla reflectant.
- Màscara antipols.
- Ulleres contra impactes i antipols.
- Protectors auditius.
- Pantalla de seguretat per a soldador elèctric.
- Polaines de soldador.
- Maniguets de cuir.
- Roba de treballs (granotes o bussos de cotó).
- Davantals de cuir.

5.3 Prevenció específica

5.3.1 Cops i atrapaments per demolicions

El personal anirà equipat amb casc i roba de treball. El calçat serà especial, amb botes de cuir de mitja canya. S'utilitzaran guants per evitar lesions a les mans.

S'utilitzaran cordes auxiliars quan es necessiti enderrocar parets per tal d'evitar equilibris inestables, que puguin donar lloc a moviments inesperats. Es mantindran les distàncies a les demolicions en el moment de les mateixes, restringint l'accés a la zona si fos necessari.

5.3.2 Atropellaments per màquines o vehicles

Es senyalitzaran els talls amb cartells de seguretat per tal d'evitar la presència de persones i evitar riscos.

En els talls de compactació d'aglomerat i terres, es col·locaran cartells adossats a les màquines i portàtils, prohibint la presència de personal.

Al front dels estenedors, segons l'avanç, es col·locaran cartells prohibint-ne la presència de personal en aquest front, per tal d'evitar atropellament per part dels camions que facin marxa enrere.

En les cruïlles amb carreteres i camins es senyalitzaran les zones de treball, els desviaments i els treballs en calçades i vorades de la mateixa.

El personal que treballi en els enllaços i cruïlles, o llocs on passin vehicles utilitzarà armilles reflectants.

5.3.3 Pols

El personal que treballi en ambient de pols utilitzarà caretes i/o ulleres antipols adequades.

5.3.4 Atrapaments

Les màquines que girin: retroexcavadores, grues, carregadores, etc. portaran cartells indicatius, prohibint quedar-se dins el radi d'acció de la màquina.

Per la manipulació de grans peces suspeses: tubs, etc., s'utilitzaran cordes auxiliars, guants i calçat de seguretat.

Els ganxos que s'utilitzin en els elements auxiliars d'elevació portaran sempre pestell de seguretat.

Totes les instal·lacions i màquines de taller portaran les seves transmissions mecàniques i part mòbils protegides.

5.3.5 Caigudes a diferent nivell

S'utilitzaran escales de ma amb dispositius antilliscants per l'accés a interiors d'excavacions, etc.

Per a la cruïlla de rases es disposaran passarel·les. Els accessos a les cabines de les màquines portaran plaques antilliscants. En tots els treballs d'alçada serà obligatori l'ús d'arnès de seguretat.

Les excavacions es senyalitzaran amb cordó de abalisament.

5.3.6 Caigudes a mateix nivell

El personal haurà de utilitzar botes de seguretat adequades al treball que realitzi.

Quan el personal hagi de caminar per ferralla hauran d'habilitar-se passarel·les de fusta.

5.3.7 Caigudes d'objectes

Tot el personal de l'obra utilitzarà casc. Quan es treballi en alçada amb risc de caiguda d'objectes i pugui haver o passar treballadors per nivells inferiors s'acotarà una zona a nivell de terra convenientment senyalitzada. Els aplecs de tubs a prop de les excavacions, rases, etc. estaran calçats.

En els treballs amb grues, especialment si són repetitius, es situaran cartells que recordin la prohibició de circular o de quedar-se sota les càrregues suspeses.

Les plataformes de treball i cantells d'estructures al buit portaran baranes amb el seu corresponent sòco. Si hi ha esllavissades en talussos, s'utilitzaran paraments amb malla metàl·lica.

De manera general, es senyalitzaran els talls recordant la necessitat d'ordre i neteja.

5.3.8 Contactes elèctrics

Els quadres elèctrics de distribució s'instal·laran amb interruptor diferencial de mitja sensibilitat (300 mA) i presa de terra o doble aïllament.

Les màquines elèctriques de ma i la xarxa d'enllumenat aniran protegides amb interruptor diferencial d'alta sensibilitat (30mA). Cadascuna de les màquines elèctriques disposarà de presa de terra.

Els electricistes tindran a la seva disposició guants dielèctrics.

5.3.9 Èczemes, causticacions

El personal que treballi en llocs humits o amb aigua, en formigonat de fonaments, soleres, fossats, gunitat, etc., utilitzarà botes i d'aigua i guants.

Igualment, el personal de taller en contacte amb olis portarà guants adequats als productes que faci servir. Els encarregats dels líquids desencoifrants portaran guants, ulleres i caretes.

5.3.10 Projecció de partícules

S'utilitzaran ulleres de protecció en els treballs següents:

- Quan es facin servir eines elèctriques que causin projeccions, com la radial.
- En els treballs de taller mecànic, pedra d'esmeril, desbarbadores, etc.
- Per obrir regates, caixetins, etc. Amb punter i maça, martell picador o martell i escarpa.
- Al realitzar demolicions per tal d'evitar projeccions i cops als ulls.
- Al realitzar treballs de neteja amb aire a pressió.

5.3.11 Cremades

Els soldadors utilitzaran l'equip complet de protecció.

Els operaris encarregats de la bituminadora utilitzaran específicament davantal i guants.

Els treballadors encarregats de l'estesa d'aglomerat utilitzaran calçat de seguretat que atenuï la calor que els arribi als peus.

5.3.12 Incendis-Explosions

Els equips oxiacetilènics portaran incorporats vàlvules d'antirretrocés.

Les barraques d'oficines, magatzem general, magatzem de fungibles, tallers, instal·lacions, serveis del personal, disposaran d'extintors d'incendis segons el tipus de foc previsible.

Els materials inflamables es guardaran a llocs específics adequats pel seu emmagatzematge.

5.3.13 Vibracions, lumbàlgies

Els operaris de màquines de moviment de terres, els conductors de camions de trabuc, els operaris de piconadores, especialment les vibrants, i els treballadors que utilitzin martells trencadors, portaran cinturó i/o canellera antivibratoris.

5.3.14 Punxades i talls

Tot el personal portarà calçat de seguretat, que haurà de portar plantilla antipunxada, en els treballs amb els encofrats de fusta i en els de ferralla.

5.3.15 Interferència amb línies elèctriques, telèfons, enllumenat

Si la interferència es produeix per circulació de vehicles o màquines sota la línia, s'utilitzaran gàlibs en ambdós costats de la mateixa i cartells avisadors del risc.

5.3.16 Sorolls

Totes les màquines i camions disposaran de silenciador adequat que esmorteïxi el soroll. Quan no sigui possible reduir o anul·lar el soroll de la font, el personal portarà proteccions acústiques.

5.3.17 Ensorraments d'excavacions

La geometria de l'excavació adequada al tipus de terreny o en el seu cas les estrebades necessàries per tal d'evitar ensorraments no es defineixen ni dimensionen en aquest Estudi de Seguretat i Salut. Correspon al Contractista la responsabilitat sobre les mesures necessàries a adoptar a fi i efecte de reduir el risc d'ensorrament, mesures que han de ser aprovades per la Direcció Facultativa.

5.3.18 Intoxicacions per fums, pintures, etc.

Quan existeixin concentracions de fums o gasos nocius (per soldadures, pintura...) es disposarà de ventilació i els operaris utilitzaran caretes.

5.3.19 Radiacions

Els soldadors hauran de portar pantalla adequada al treball que realitzin.

5.3.20 Interferències amb servei d'aigua i xarxa de clavegueres

És fonamental la utilització de botes quan s'està treballant en rases, així com casc i guants, augmentant les precaucions si dits treballs es realitzen en zona urbana i amb proximitat de línies elèctriques, intercalant pantalles si fos necessari al costat on pugui produir-se el contacte.

Dites rases hauran de senyalitzar-se i protegir-se adequadament per a informació dels ciutadans, acotant la zona de treball i aplecs de materials per tal d'evitar tot tipus de perill.

5.4 Senyalització dels riscos

La prevenció dissenyada, per a millorar la seva eficàcia, requereix la utilització d'una senyalització adequada. És necessari assenyalar correctament, tant els riscos en el treball com la senyalització vial.

5.4.1 Senyalització dels riscos del treball

Com a complement de la protecció col·lectiva i dels equips de protecció individual previstos, es decideix la utilització d'una senyalització normalitzada que recordi en tot moment els riscos existents a tots els que treballen a l'obra.. La senyalització escollida és la del llistat que s'ofereix a continuació, a mode informatiu.

- Advertència risc elèctric
- Advertència explosió
- Banda d'advertència de perill
- Prohibit el pas a vianants.

5.4.2 Senyalització vial

Els treballs a realitzar, originen riscos importants per als treballadors de l'obra, per la presència o veïnat del trànsit rodat. En conseqüència, és necessari instal·lar l'oportuna senyalització vial, que organitzi la circulació de vehicles de la forma més segura possible.

5.5 Formació i informació en Seguretat i Salut

La formació i informació dels treballadors en els riscos laborals i en els mètodes de treballs segur a utilitzar, són fonamentals per a l'èxit de la prevenció.

A la contractació de cada treballador i periòdicament, s'informarà de les mesures de seguretat i salut que hauran d'adoptar-se en el treball, així com de l'obligatorietat que tenen de complir-les.

Abans de començar el treball caldria comprovar que cada operari coneix perfectament l'ús de les eines, útils i maquinària que se li faciliti, i que les utilitza sense perill per si mateix i per les persones de l'entorn. En altre cas s'haurà de facilitar l'ensenyament i les normes necessàries per garantir el citat fi.

5.5.1 Serveis comuns

Es disposarà de vestuaris i serveis higiènics degudament dotats. El vestuari disposarà de caselles individuals amb clau, seients i calefacció.

Els serveis higiènics tindran lavabo i un WC per cada vint-i-cinc treballadors, disposant de miralls.

Per a la neteja i conservació dels locals, es disposarà dels treballadors que calguin amb la dedicació necessària.

5.6 Serveis sanitaris i primers auxilis

5.6.1 Reconeixement mèdic

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball, i que serà repetit en el període d'un any.

S'analitzarà l'aigua destinada al consum dels treballadors per tal de garantir la seva potabilitat, si no procedeix de la xarxa de proveïment de la població.

5.6.2 Farmaciola

Es disposarà d'una farmaciola que contingui el material necessari per realitzar les primeres cures.

5.6.3 Assistència a accidentats

S'haurà d'informar a l'obra de l'emplaçament dels diferents Centre Mèdics a on hauran de traslladar-se els accidentats pel seu més ràpid i efectiu tractament.

És molt convenient disposar a l'obra, i en lloc ben visible, d'una llista de telèfons i direccions dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per garantir un ràpid transport dels accidentats als centres d'assistència.

5.7 Prevenció de riscos de danys a tercers

Es senyalitzaran els accessos a l'obra d'acord amb la normativa vigent.

Es col·locaran cartells que prohibeixin l'entrada de persones i vehicles aliens.

La presència d'una escola pública, geriàtric... i l'afecció dels seus accessos actuals fa necessari preveure, al llarg del termini d'execució de l'obra, uns accessos independents i àmpliament senyalitzats per als alumnes, ancians... Aquests seran acordats amb la Direcció de l'escola, geriàtric...

Tanmateix caldrà prevenir a tots els operaris de l'obra, especialment als conductors de vehicles, que hauran de prendre especial cura durant els períodes d'entrada i sortida de la canalla a l'escola.

6 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I ÀREES AUXILIARS

Segons el volum de treballadors previst, es defineixen les instal·lacions provisionals següents, un vestuari i un lavabo per a l'ús dels treballadors.

Es muntaran sobre una cimentació lleugera de formigó o sobre la superfície existents si té la suficients solidesa i salvaguarda la seva integritat. Tindran un aspecte senzill però digne. Amb referència a les escomeses provisionals s'instal·laran les necessàries segons les condicions d'infraestructura que ofereix el lloc de treball per a l'alimentació elèctrica amb grup electrogen, d'aigua potable i recollida d'aigües residuals, no presenten problemes d'amidament per a la prevenció de riscos laborals.

6.1 Sistema decidit per al control de nivell de seguretat i salut, i documents de nomenaments

El Pla de Seguretat i Salut és el document que haurà de recollir el sistema decidit per al control del nivell de Seguretat i Salut exactament, segons les condicions contingudes al Plec de Condicions Tècniques i Particulars de Seguretat i Salut.

El sistema escollit, és el de "llistes de seguiment i control" per a ser complementades pels mitjans del Contractista adjudicatari i que es defineixen al Plec de condicions tècniques i particulars.

La protecció col·lectiva i la seva posta en obra es controlarà mitjançant l'execució del pla d'obra previst i les llistes de seguiment i control esmentades al punt anterior.

El control de lliurament d'equips de protecció individual serà:

- Mitjançant la signatura del treballador que els rep, en una part de magatzem que es defineix al Plec de Condicions Tècniques i Particulars.
- Mitjançant la conservació en apilament, dels equips de protecció individual utilitzats, ja inservibles, fins que la Direcció Facultativa de Seguretat i Salut pugui amidar les quantitats rebutjables.

Es preveu fer servir els mateixos documents que utilitzi normalment per a aquesta funció, el Contractista adjudicatari, formalitats recollides al Plec de Condicions Tècniques i Particulars i ser coneguts i aprovats per la Direcció Facultativa de Seguretat i Salut com parts integrants del Pla de Seguretat i Salut que com a mínim, són els continguts al següent llistat (això afectarà tant als contractistes com als subcontractistes).

6.2 Prevenció assistencial en cas d'accident laboral

6.2.1 Local farmaciola de primer auxilis

Donades les característiques d'aquesta obra i la concentració de treballadors prevista, no és necessari dotar-la d'un local farmaciola de primers auxilis, en el que es donen les primers atencions sanitàries als possibles accidentats. No obstant es disposarà d'una farmaciola en el vestuari.

El contingut, característiques i ús queden definits pel plec de condicions tècniques i particulars de seguretat i salut i en les literatures dels amidaments i pressupost.

Al Pla de Seguretat i Salut que elabori el Contractista s'haurà de fer constar la ubicació, així com la dotació de dita farmaciola.

6.2.2 Medicina Preventiva

El Contractista adjudicatari, en compliment de la legislació laboral vigent, realitzarà els reconeixements mèdics previs a la contractació dels treballadors d'aquesta obra i els preceptius de ser realitzats a l'any de la seva contractació. I així mateix, exigirà puntualment aquest compliment, a la resta de les empreses que sigui subcontractades per ell per a aquesta obra.

7 TRACTAMENT DE RESIDUS I SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

Pontils, 7 juliol de 2026.
Autors del projecte.
HIDROLEM



Liz Karen Montecinos
Enginyer Civil. Col·legiat: 36.229
Màster en Ciència i Tecnologia Recursos Hídrics



Joan Torreblanca Reverté
Geòleg col. 8351
Màster en Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica

ANNEX 06 ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Índex de Continguts

MEMÒRIA 1

1 INTRODUCCIÓ..... 1

2 OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS..... 1

3 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA 1

4 ÚS DE MATERIALS RECICLATS, RECICLABLES I DURABLES 1

5 DEFINICIÓ DE CONCEPTES 1

6 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ DELS RESIDUS 2

7 RECOLLIDA SELECTIVA I EMMAGATZEMATGE DE RCD 2

8 GESTIÓ DELS RCD 3

8.1 Tipologia i classificació dels residus generats 3

8.2 Estimació de la quantitat de residus 3

8.3 Gestió de residus dins de l'obra 4

8.4 Gestió de residus fora de l'obra 6

8.5 Instal·lacions de residus de la construcció i demolició properes a l'obra 6

8.6 Estimació dels costos de tractament de residus 7

9 TARIFES I CÀNON 7

10 CONTROL I SEGUIMENT DOCUMENTAL DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS 7

11 BONES PRÀCTIES PER A LA GESTIÓ DELS RCD 7

PLÀNOLS 9

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES..... 10

1 CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ 1

2 ESPECIFICACIONS PER LA CLASSIFICACIÓ, CÀRREGA I TRANSPORT, TRACTAMENT I DISPOSICIÓ CONTROLADA DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS..... 1

2.1 Tipologia i classificació dels residus generats 1

2.2 Definició i condicions de càrrega i transport de residu de construcció o demolició 2

2.3 Definició i condicions de la disposició de residus 2

2.4 Condicions del procés d'execució 2

2.5 Unitat i criteris d'amidament 2

2.6 Normativa de compliment obligatori 3

MEMÒRIA

Índex de la Memòria

1	INTRODUCCIÓ	1
2	OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS	1
3	MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	1
4	ÚS DE MATERIALS RECICLATS, RECICLABLES I DURABLES	1
5	DEFINICIÓ DE CONCEPTES	1
6	OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ DELS RESIDUS	2
7	RECOLLIDA SELECTIVA I EMMAGATZEMATGE DE RCD	2
8	GESTIÓ DELS RCD	3
8.1	Tipologia i classificació dels residus generats	3
8.2	Estimació de la quantitat de residus	3
8.3	Gestió de residus dins de l'obra	4
8.4	Gestió de residus fora de l'obra	6
8.5	Instal·lacions de residus de la construcció i demolició properes a l'obra	6
8.6	Estimació dels costos de tractament de residus	7
9	TARIFES I CÁNON	7
10	CONTROL I SEGUIMENT DOCUMENTAL DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS	7
11	BONES PRÀCTIES PER A LA GESTIÓ DELS RCD	7

1 INTRODUCCIÓ

Les obres objecte del present Estudi de Gestió de Residus estan descrites a la memòria i responen al PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POU D'AIGUA POTABLE AL NUCLI DE VALLDEPERES (PONTILS, TARRAGONA).

2 OBJECTE DE L'ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

El *Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer*, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, estableix la necessitat d'incloure en el projecte d'execució de l'obra un **estudi de gestió de residus de construcció i demolició** amb el següent contingut mínim:

Una **estimació de la quantitat**, expressada en tones i en metres cúbics, **dels residus de construcció i demolició** que s'han de generar en l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per l'Ordre MAM/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus, i la Decisió de la Comissió de 18 de desembre de 2014 per la qual es modifica la Decisió 2000/532 / CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98 / CE del Parlament Europeu i del Consell

- Les **mesures per a la prevenció** de residus en l'obra objecte del projecte.
- Les **operacions de reutilització, valorització o eliminació** a què s'han de destinar els residus que es generen en l'obra.
- Les **mesures per a la separació dels residus** en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus de l'obligació que estableix l'apartat 5 de l'article 5. En l'esmentat article s'estableix la necessitat de la separació quan, de manera individualitzada, per a cada una de les esmentades fraccions, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les quantitats següents:
 - Formigó: 80 t.
 - Maons, teules, materials ceràmics: 40 t.
 - Metall: 2 t.
 - Fusta: 1 t.
 - Vidre: 1 t.
 - Plàstic: 0,5 t.
 - Paper i cartró: 0,5 t.
- Els **plànols de les instal·lacions previstes** per a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Posteriorment, aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, amb l'acord previ de la direcció facultativa de l'obra.
- Les **prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars** del projecte, en relació amb l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins de l'obra.
- Una **valoració del cost previst** de la gestió dels residus de construcció i demolició que ha de formar part del pressupost del projecte en un capítol independent.

En aquest Annex es dona resposta als requisits que s'acaben de llistar.

3 MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

En aquest apartat es descriuen aquelles accions destinades a evitar la generació de residus de la construcció i demolició (prevenció) o a reduir-ne la seva producció (minimització) durant la fase d'obra. Les actuacions previstes per a donar compliment a aquests objectius són les següents:

Compra i proveïment de materials

La quantitat de materials comprats s'ha d'ajustar a les necessitats reals d'execució de l'obra. D'aquesta manera es generen menys residus, evitant de malbaratar restes.

Emmagatzematge de materials d'obra

La millora de la gestió de residus de construcció està íntimament lligada a un procés ordenat i racional d'execució de l'obra. El correcte emmagatzematge dels materials permet controlar l'estoc i facilita el seu maneig.

Per a la reducció de residus és important també preveure a l'obra un espai per a l'emmagatzematge dels materials que es reben i es faran servir posteriorment.

Reutilització de materials

Es reutilitzaran els mitjans auxiliars i els embalatges de fusta tantes vegades com sigui possible. Només quan estiguin molt danyats es convertiran en material per reciclar.

En cas d'utilitzar encofrats, aquests s'empraran diverses vegades perquè admeten diverses posades en ús. Cal salvar els retalls dels grans taulers per utilitzar-los en peces de menor mida, en racons i en superfícies de geometria no ortogonal en les quals s'han d'adaptar peces tallades apropiadament. Els taulers d'encofrat s'han de guardar ben ordenats i disposats perquè sigui més fàcil reutilitzar-los o transportar-los en una altra obra en la qual puguin tornar a ser usats.

Es reutilitza tota la terra excavada per al mateix reblert de les rases.

S'han detectat aquelles partides que poden admetre materials reutilitzats de la pròpia obra. (La reutilització dels materials en la pròpia obra fa que perdin la consideració de residus. Cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.)

4 ÚS DE MATERIALS RECICLATS, RECICLABLES I DURABLES

Es potenciarà l'ús de materials reutilitzats, reciclables i durables. En aquest sentit, al web de l'Agenda de la construcció sostenible es pot trobar una base de dades amb productes per a la construcció escollits amb criteris de sostenibilitat:

<http://www.csostenible.net/index.php/ca/productes>

D'altra banda, l'Agència de Residus de Catalunya ha creat la Xarxa Compra Reciclat, un espai de trobada entre oferents i demandants de productes reciclats, reciclables i/o biodegradables per promoure el mercat d'aquests productes. Aquesta xarxa es pot consultar al següent lloc web:

<http://xcr.arc.cat/web/quest/catalogdeproductes>

5 DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Es potenciarà l'ús de materials reutilitzats, reciclables i durables. En aquest sentit, al web de l'Agenda de la construcció sostenible es pot trobar una base de dades amb productes per a la construcció escollits amb criteris de sostenibilitat:

6 OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ DELS RESIDUS

La reutilització dels materials en la pròpia obra fa que perdin la consideració de residus. Cal reutilitzar aquells materials que continguin unes característiques físiques/químiques adequades i regulades en el Plec de Prescripcions Tècniques.

En aquest apartat s'inclouen les operacions i instal·lacions previstes mínimes destinades a la gestió dels residus.

Caldrà realitzar però totes les operacions de reutilització, reciclatge, valorització i disposició de rebuig segons les determinacions del Plec de Prescripcions Tècniques del present projecte i del Reial Decret 105/2008, d' 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc i demés normativa vigent.

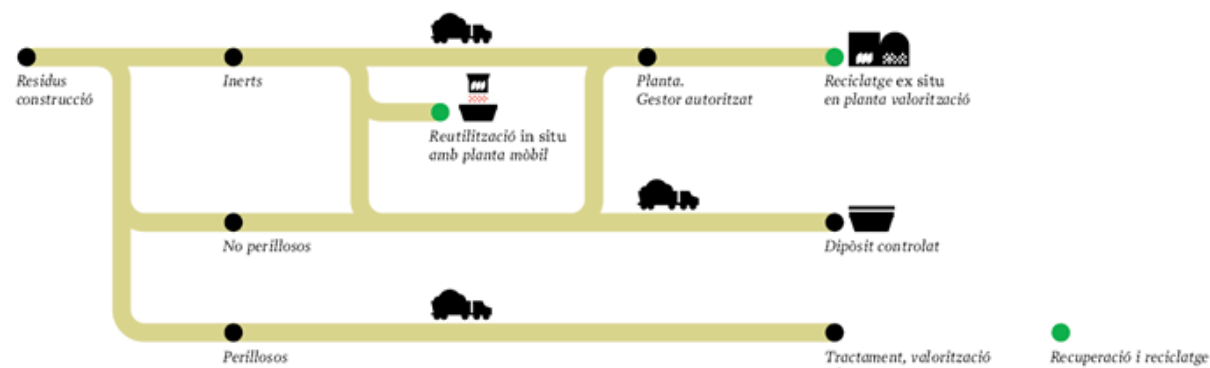


Figura 1. Model català de residus de la construcció. Font: Agència de Residus de Catalunya.

El Model Català de Residus de la Construcció es fonamenta en les accions de prevenció i en la reutilització i valorització material màxima dels residus.

Estableix el principi de responsabilitat del productor i es fixa com a objectiu reciclar el 50% d'aquests.

Una obra té dos tipus de gestió, dins de l'obra i fora de l'obra. En aquest apartat es defineixen les operacions més adequades, ja siguin dins o fora de l'obra, atenent a:

- L'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

El decret preveu que en cas que els residus no s'utilitzin o que es reciclin a la mateixa obra, cal gestionar-los en instal·lacions de reciclatge o de disposició del rebuig. Les alternatives de gestió dels residus són diverses: reutilització, reciclatge, deposició en dipòsit controlat, etc.

S'ha considerat l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió de residus de construcció i demolició i, s'ha tendit, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge i a la valorització.

La gestió mínima de separació selectiva que es realitzarà durant les obres consistirà en la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials (aquests sempre han d'anar separats de la resta).

A més, caldrà també separar a part els materials que es poden reutilitzar o reciclar dins la pròpia obra, o si es cal gestionar-los externament.

La classificació en origen es realitzarà acuradament, obtenint residus el més homogenis possibles per facilitar-ne la gestió.

Les possibilitats de reutilització d'elements de construcció són diverses i poc previsibles. Depenen de la possibilitat de reutilitzar-los a la pròpia obra, en una altra obra que es trobi situada a prop o de l'existència d'algué interessat a quedar-se'ls.

La gestió dels RCD (recollida, transport, transferència, triatge, reciclatge i/o disposició controlada en el seu cas) es realitzarà contractant un gestor autoritzat que se'n faci càrrec.

En aquest annex es faciliten la localització i les característiques de les empreses autoritzades per a la gestió de RCD més properes a la zona d'actuació que correspongui.

L'activitat de disposició controlada dels residus requereix autorització concedida per l'ajuntament on estigui ubicat el dipòsit controlat. Per això, no es podrà realitzar l'abocament en llocs en els quals no es disposi d'autorització per part de l'administració.

Per als residus de fusta (palets i restes de fusteria), metalls, paper-cartró, plàstics i altres residus reutilitzables o reciclables s'hauran de contractar els serveis d'empreses autoritzades que realitzin activitats de reutilització o reciclatge d'aquests residus. També poden ser reutilitzats a la pròpia obra o en una altra de pròxima, però haurà de quedar justificada documentalment la quantitat de residu generat i el total reutilitzat.

La gestió dels residus especials serà separada de la resta, i es dipositaran a l'obra en zones habilitades amb tots els bidons i contenidors que calguin i, posteriorment, es gestionaran via dipòsit controlat. Caldrà justificar igualment l'esmentada gestió de forma documental. Per tant, els residus especials seran retirats a abocador a través d'un gestor autoritzat que els reculli, els classifiqui i els porti al seu lloc de destinació (dipòsit controlat autoritzat).

7 RECOLLIDA SELECTIVA I EMMAGATZEMATGE DE RCD

Tot seguit s'estableixen els criteris a tenir en compte a l'obra per tal que les operacions de gestió dels RCD es duiguin a terme correctament i es redueixi la quantitat de residus a gestionar fora d'obra.

En relació a la obligatorietat de segregació dels residus generats en l'obra, cal tenir en compte el Reial Decret 105/2008 segons el qual s'ha de preveure una separació de les fraccions formigó, ceràmics, metalls, fusta, vidre, plàstic i paper i cartró en la pròpia obra sempre que de forma individualitzada, les quantitats previstes de generació superin les quantitats indicades a l'apart 1 del present document.

Tenint en compte les quantitats estimades que es generaran en l'execució del present projecte, tal com s'especifica al RD 105/2008, no seria necessària la separació per fraccions a l'obra, no obstant, es recomana realitzar la segregació dels residus a obra per a millorar la seva gestió posterior.

Atesa la tipologia de les obres, s'espera que es generin residus de diferents tipologies i, en concret, residus no especials (RNE), residus especials (RE) i residus inerts (RI). Es realitzarà la segregació dels residus segons la seva classificació, evitant la seva barreja i gestionant-los d'acord amb la legislació aplicable.

Es duran a terme les següents mesures:

- Es segregaran els RCD de la resta de tipologies de residus (residus especials i no especials assimilables a municipals).
- Se separaran els residus de construcció i demolició des de l'inici de la seva generació. Les terres sense runes, runes de restes ceràmiques, fusta (palets i restes de fusteria), metalls (bidons, restes de fusteria metàl·lica, ferralla i altres), vidre, paper i plàstic s'han de segregar entre si.

- S'acumularà la fusta, els metalls, el vidre, el paper i el plàstic en contenidors adequats, separats i identificats.
- No es realitzaran abocaments incontrolats. Les restes de terres i pedres s'emmagatzemaran en contenidors tipus bolquet, que seran més senzills de retirar.

La retirada dels residus d'enderroc s'alternarà amb la de residus de demolició per a evitar les provisions temporals de residus a la zona d'obres. També s'evitaran les provisions de més d'un dia, per a minimitzar l'impacte visual que provoquen.

Els contenidors es col·locaran a la zona de les instal·lacions auxiliars ja que el volum dels mateixos no serà significatiu.

8 GESTIÓ DELS RCD

8.1 Tipologia i classificació dels residus generats

S'han identificat els residus que es generaran a l'obra a partir de les activitats que es desenvoluparan i els materials que s'utilitzaran. A la taula següent es classifiquen i descriuen aquests residus segons el codi LER i es defineix la seva tipologia (especial o no especial), atenent la Decisió de la Comissió de 18 de desembre de 2014 per la qual es modifica la Decisió 2000/532 / CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98 / CE del Parlament Europeu i del Consell.

CER	Descripció	Classificació	VAL	TDR
170107	Mescles de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents de les especificades en el codi 170106	No especial	V71	T12 T15
1702	Fusta, vidra i plàstic	No especial		
170201	Fusta	No especial	V15 V61	
170203	Plàstic	No especial	V12	T12
1704	Metalls (inclosos els seus aliatges)	No especial		
170401	Coure, bronze, llautó	No especial		
170405	Ferro i acer	No especial		
170411	Cables diferents dels especificats en el codi 170410	No especial		
1501	Envasos	No especial		
150101	Envasos de paper i cartró	No especial	V11 V51 V85 V61	T12
150102	Envasos de plàstic	No especial	V51 V61 V12	T12
150103	Envasos de fusta	No especial	V15 V51 V61	T12
150104	Envasos metàl·lics	No especial	V41 V51	T13
2003	Residus municipals	No especial		
200301	Mescles de residus municipals	No especial	V12 V11 V14 V41 V15	T21 T12 T62 T33

La codificació segons ARC de les vies de gestió alternatives són:

Tractament i disposició del rebuig:

- **T11** Deposició de residus inerts
- **T12** Deposició de residus no especials
- **T13** Deposició de residus especials
- **T15** Deposició en dipòsit de terres i runes

- **T21** Incineració de residus no halogenats
- **T31** Tractament fisicoquímic i biològic
- **T33** Estabilització
- **T62** Gestió per un Centre de Recollida i Transferència

Vies de valorització:

- **V11** Reciclatge de paper i cartró
- **V12** Reciclatge de plàstics
- **V15** Reciclatge i reutilització de fustes
- **V41** Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
- **V51** Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos
- **V61** Utilització com a combustible
- **V71** Utilització en la construcció
- **V81** Utilització en profit de l'agricultura
- **V83** Compostatge
- **V85** Valorització amb procés anaerobi + compostatge

8.2 Estimació de la quantitat de residus

Segons l'article 4 del RD105/2008, de 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició, s'ha d'estimar el volum dels residus de construcció i demolició que es generarà en obra en l'Estudi de Residus.

Les dades de generació de residus s'han dividit en els següents capítols:

- Residus que es generen com a conseqüència del moviment de terres, residus procedents de la demolició o enderroc d'estructures existents i de l'arrabassament i eliminació de la tanca vegetal.
- Residus generats com a conseqüència de la construcció de noves estructures.

La classificació dels residus es basa en la codificació dels residus de construcció del Catàleg Europeu de Residus (CER), definida en l'apartat anterior de l'annex.

Les obres del present projecte es fonamenten en la construcció del nou pou, la caseta per a equipaments hidràulics i la nova xarxa de distribució d'aigua freàtica.

El càlcul de la generació de residus s'ha realitzat en base a l'experiència de l'equip redactor del present projecte.

	Volum [m3]	TOTAL [m3]
150101	Paper i cartró	< 1
170201	Fusta	< 1
170203	Plàstic	< 1
170407	Metalls mesclats	< 1
170903	Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses	0,01
170904	Residus mesclats de construcció i demolició diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903	< 1
170504	Terra i pedres diferents al codi 170503	15

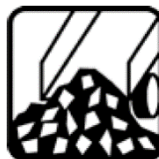
Taula 1 Estimació dels residus produïts.

8.3 Gestió de residus dins de l’obra

Identificació de les operacions de gestió

A continuació, s’adjunta la fitxa resum inclosa a la “Guia per a la redacció de l’Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc” per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus dintre de l’obra.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
1	Separació segons tipologia de residu	Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra. Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació (*). ☐ Formigó: 80 tones ☐ Maons, teules i ceràmics: 40 tones ☐ Metall: 2 tones ☐ Fusta: 1 tones ☐ Vidre: 1 tones ☐ Plàstic: 0,5 tones ☐ Paper i cartró: 0,5 tones
	Especials	☒ Zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui) La legislació de residus especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residus. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents: - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrant, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
	Inerts	☐ contenidor per inerts barrejats ☐ contenidor per inerts de formigó ☐ contenidor per inerts ceràmics ☒ contenidor per altres inerts ☐ contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador
	No Especials	☒ contenidor per metall ☒ contenidor per fusta ☒ contenidor per plàstic ☒ contenidor per paper i cartró ☐ contenidor per la resta de residus no especials barrejats ☒ contenidor per tots els residus no especials barrejats
	Inerts + No	Inerts + No Especials: ☐ contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**)

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
	especials	(**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ
2	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.
	Inerts 	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)
	No Especials barrejats 	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en plantes de selecció i dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus no especials barrejats. En el cas de superació de les quantitats indicades al RD 105/2008, a partir de les quals cal fer recollida selectiva, s'identificaran els residus amb un cartell específic per a cada tipus.
	Especials 	CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica els residus especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus especials; no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus especials.

Taula 2 Fitxa resum de la gestió de residus dintre de l'obra. Font: Guia per a la redacció de l'estudi de gestió de residus de construcció i enderroc. Diferents autors

Es duran a terme les mesures següents:

- Es segregaran els RCDS d'un altre tipus de residus (residus perillosos i restes d'aliments).
- Es separaran els residus de construcció i demolició des de l'inici de la seva generació. Les terres sense runes, enderrocs de restes ceràmiques, fusta (palets i restes de fusteria), metalls (bidons, restes de fusteria metàl·lica, ferralla i altres), vidre i paper i plàstic s'han de segregar entre si.

S'acumularan fusta, metalls, vidre, paper i plàstic preferentment en contenidors adequats, separats i identificats.

- No es realitzaran abocaments incontrolats, fora de la zona delimitada per a això.
- Les restes de terres i pedres, podran emmagatzemar-se en l'obra, en llocs on no destorbin, no puguin contaminar per substàncies perilloses i no puguin produir danys per esllavissades o desprendiments.
- S'utilitzaran, si és possible, bolquets que siguin senzills de retirar.
- La retirada s'ha de simultaniejar amb la demolició, i evitar els abassegaments temporals de residus a la zona d'obres. S'evitaran els abassegaments de més d'un dia, per minimitzar l'impacte visual que provoquen.

En el cas que, com a excepció, sigui necessari l'apilament temporal i puntual de les restes de demolició (de més d'un dia), es disposaran en piles no massa altes (màx. 1,5 m d'alçada), a les zones properes a les zones de demolició.

Tanmateix, els residus especials generats en petites quantitats es recolliran en una zona específica habilitada, on es disposaran contenidors per a la seva recollida (veure figura següent).

8.4 Gestió de residus fora de l'obra

A continuació, s'adjunta la fitxa resum inclosa a la “Guia per a la redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc” per facilitar la identificació de les operacions de gestió de residus fora de l'obra.

FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA					
4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció.			
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor	Obs.
		Tones	m³	Codi	Nom
	☐ Reciclatge (formigó i ceràmics)				
	☐ Planta de transferència				
	☐ Planta de selecció				
	☒ Dipòsit classe I	4,56	4	(*)	(*)
	Residus no especials	Quantitat estimada		Gestor	Obs.
		Tones	m³	Codi	Nom
	Reciclatge:				
	☐ Reciclatge de metall				
	☐ Reciclatge de fusta				
	☐ Reciclatge de plàstic				
	☐ Reciclatge de paper-cartró				
	Reciclatge altres				
	☐ Planta de transferència				
	☐ Planta de selecció				
	☒ Dipòsit classe II	8,53	9.2	(*)	(*)
	Residus especials	Quantitat estimada		Gestor	Obs.
		Tones	m³	Codi	Nom
	☒ Instal·lació de gestió de residus especials	1,6	2,0	(*)	(*)

Taula 3 Fitxa resum de la gestió de residus fora de l'obra. Font: Guia per a la redacció de l'estudi de gestió de residus de construcció i enderroc. Dif. Autors.

8.5 Instal·lacions de residus de la construcció i demolició properes a l'obra

En aquest apartat s'identifiquen instal·lacions de tractament de residus properes a l'obra, en què es poden gestionar el residus de la construcció i demolició que s'hi generaran.

Dipòsits controlats

Els dipòsits controlats de terres i runes són instal·lacions de disposició controlada del rebuig en superfície. De forma semblant que a la resta de classes de dipòsits, existeixen uns criteris específics d'impermeabilització del vas, drenatge dels lixiviats, condicions d'explotació, segellament i controls posteriors a la clausura per als dipòsits controlats de terres i runes.

Al Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats es regulen totes les condicions tècniques i administratives que han de complir tots els dipòsits controlats de residus, i en concret, els de terres i runes. En tot cas, cal tenir en compte també el Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador.

Els dipòsits controlats en servei on es podran portar els RCD es mostren a la següent taula. Les dades han estat obtingudes del Sistema Documental de Residus (SDR) de l'Agència de Residus de Catalunya.

Detalls dels dipòsits controlats de la zona:

ANNCAPA CONSULTING, SL	
Codi gestor E-1223.11	Codi NIMA 4300066554
Adreça física PEDRERA DE PONTILS, CTRA. TV-1211, PK 1.5 43426 PONTILS	Adreça de correspondència C/ GENERAL MITRE, 108 08006 BARCELONA
Nif B64809437	Telèfon 902730719
E-mail info@ecocgm.com	Web -
LOCALITZACIÓ	
Veure localització 	Coordenades UTM ETRS89 X: 366503 // Y: 4593218

Plantes de transvasament

Amb la finalitat d'optimitzar el transport fins als dipòsits controlats o a les plantes de triatge (o selecció) i reciclatge, es creen les plantes de transvasament de residus. Aquestes plantes d'emmagatzematge temporal estan constituïdes per un o més contenidors en funció del nombre d'habitants que abasteixin. No hi ha cap planta de transvasament a la zona.

Plantes de triatge i reciclatge

La funció de les plantes de triatge és seleccionar el contingut del material entrant que els hi arribi amb l'opció de separar-ne les fraccions recuperables i preparar-les per a la seva comercialització. Els materials no separats es preparen per a ser duts a un tractament finalista. A les plantes de triatge hi ha una combinació entre processos de selecció mecànics o automatitzats i processos manuals.

El reciclatge és el procés pel qual a partir de materials procedents dels residus que es generen en la construcció i demolició s'obté un producte valoritzable que és apte per a ser reutilitzat com a primera matèria. Els materials d'origen petri es poden reincorporar al cicle productiu mitjançant un procés de trituració i garbellament. La resta de materials (com ara la fusta, el paper-cartró, el plàstic, etc.) es poden reciclar en les instal·lacions de múltiples recicladors autoritzats existents a Catalunya.

Els processos de triatge i reciclatge estan molt lligats. De fet, el triatge dels residus barrejats és el procés previ al seu reciclatge.

Les plantes de triatge i reciclatge a la zona són les següents:

GRUP NOGUÉS 03, S.L.	
Codi gestor E-1992.24	Codi NIMA 4300169799
Adreça física C/ DELS CORDERS, 3 43400 MONTBLANC	Adreça de correspondència C/ DELS CORDERS, 3 43400 MONTBLANC
Nif B55733208	Telèfon 977132020
E-mail oficina@nogues.cat	Web www.nogues.cat
LOCALITZACIÓ	
Veure localització 	Coordenades UTM ETRS89 X: 347820 // Y: 4590552
DADES DE L'ACTIVITAT	
Activitat	
CLASSIFICACIÓ DE PAPER-CARTRÓ, FERRALLA, PLÀSTIC I RESIDU BANAL, CLASSIFICACIÓ I TRITURACIÓ DE FUSTA, PALETS DE FUSTA I PODA, CLASSIFICACIÓ, TRITURACIÓ I GARBALLEMENT DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ, I EMMAGATZEMATGE I TRANSFERÈNCIA DE RESIDUS.	

Plantes de tractament

La funció de les plantes de tractament es la de canviar les propietats d'alguns residus, normalment d'especials, per a fer possible la seva gestió i evitar així els impactes en el medi que pogués causar.

DEIXALLERIA DE CERVERA (II)	
Codi gestor E-1595.15	Codi NIMA 2500041301
Adreça física POL. IND. INDUSTRIAL - -, S/N 25200 CERVERA	Adreça de correspondència PG. DE JAUME BALMES, 3 25200 CERVERA
Nif P7500007E	Telèfon 973531300
LOCALITZACIÓ	
Veure localització 	Coordenades UTM ETRS89 X: 354566 // Y: 4614994

8.6 Estimació dels costos de tractament de residus

El pressupost d'execució material del tractament i gestió dels residus de construcció i demolició és de demolició és de MIL SIS CENTS CINQUANTA EUROS (1.650,00 EUROS).

Aquest pressupost s'ha inclòs en el pressupost general del projecte.

9 TARIFES I CÀNON

Les tarifes d'entrada dels RCD a dipòsit controlat, planta de reciclatge, planta de transvasament o bé planta de triatge són força variables. La tarifa final depèn molt de la tarifa local i la distància de transport. Per al pressupost s'ha estimat una distància de 20-30 km com a mitjana.

D'acord amb la Llei 8/2008 del 10 de juliol, a Catalunya s'aplicarà un cànon de 3 € per tona de residus de construcció i demolició que es destini a dipòsit controlat a partir del 31 de desembre de 2015, tal com s'indica a la Llei 2/2014, del 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic, a la seva disposició addicional primera.

10 CONTROL I SEGUIMENT DOCUMENTAL DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS

Tenir documentada la quantitat total d'inert produït i la proporció que s'ha reutilitzat, reciclat, valorat i/o dut a abocador.

Si es contracta a un gestor autoritzat:

- Còpia de la seva autorització com a gestor autoritzat per la Comunitat Autònoma on desenvolupi la seva activitat. Amb això es comprova que l'empresa contractada està autoritzada per l'Administració. En aquest document queda definit quin residu pot gestionar, el tractament que realitza i la data límit per a la qual s'ha concedit l'autorització.
- Documents d'acceptació dels residus contractats.
- Albarans de retirada dels residus.
- Documents de control i seguiment d'aquests residus.

Si es tracta d'abocador municipal, tenir arxivat:

- Justificant de que l'abocador està autoritzat.
- Els resguards de lliurament de residus, tant si la retirada la realitza la pròpia obra com si la recollida està subcontractada.

Aquests resguards han de contenir com a mínim:

- Data d'abocament.
- Denominació de l'abocador.
- Quantitat dipositada.
- Matrícula del camió

11 BONES PRÀCTIES PER A LA GESTIÓ DELS RCD

Les mesures descrites a l'apart anterior, s'acompanyen d'una relació de bones pràctiques que es detallen a continuació:

Runes

- Emmagatzemar i utilitzar els materials amb cura de no trencar peces innecessàriament.
- Delimitar una o diverses zones on dipositar-los i no fer abocaments incontrolats, fora de la zona delimitada per a això. (Preferentment acumular aquest tipus de residus junts).
- Aplicar tècniques de reutilització, minimització o reciclatge d'aquests residus:
 - ✓ Reutilitzar les retallades de peces d'obres de fàbrica i petits elements per solucionar detalls que necessiten peces de dimensions més petites.

- ✓ Picar i reciclar com farcits d'obra les retallades que no es puguin reutilitzar.
- ✓ Si no es barregen els residus de formigó amb els de paleta, guixos o plaques de cartróguix, es podran reutilitzar com a àrid per a formigó.
- ✓ En obres civils, les restes de formigó i aglomerat de demolició de ferms poden reutilitzar com totu artificial en subbases de carreteres i en farcits de terraplens.
- Portar un registre de la quantitat total de inert produït i la proporció que s'ha reutilitzat, reciclat, valorat i portat a abocador.

Encofrats-desencofrats

- Realitzar els talls de fusta amb precisió per aprofitar ambdós costats de les peces.
- Reutilitzar els elements de fusta el major nombre de vegades possible, respectant sempre les exigències de qualitat.
- Emmagatzemar correctament els materials per protegir-los de la intempèrie i evitar el seu deteriorament i transformació en residu.

Residus especials

- Emmagatzemar els materials perillosos atenent les indicacions del fabricant a les fitxes de seguretat (control d'apilaments, incompatibilitat amb altres materials, etc.) i gestionar correctament els residus.
- A l'obra hi ha d'haver una zona específica per a l'emmagatzemament dels residus i envasos especials, on s'han d'ubicar diferents bidons o contenidors etiquetats segons el tipus de residu perillós que poden acceptar.
- Emmagatzemar cada tipus de residu especial atenent les indicacions de l'etiqueta que l'acompanya.
- Evitar la barreja d'envasos de residus especials incompatibles entre si.
- Tapar els contenidors.
- Respectar el temps límit d'emmagatzemament.

Ferralla:

- Emmagatzemar els materials perillosos atenent a les indicacions del fabricant a les fitxes de seguretat (control d'apilaments, incompatibilitat amb altres materials, etc.) i gestionar correctament els residus.
- A la obra ha d'existir una zona específica per el emmagatzematge de residus i envasos considerats perillosos on s'han d'ubicar diferents contenidors etiquetats indicant el tipus de residu que poden acceptar.
- Emmagatzemar cada tipus de residu perillós atenent a les indicacions de l'etiqueta que l'acompanya

Altres residus

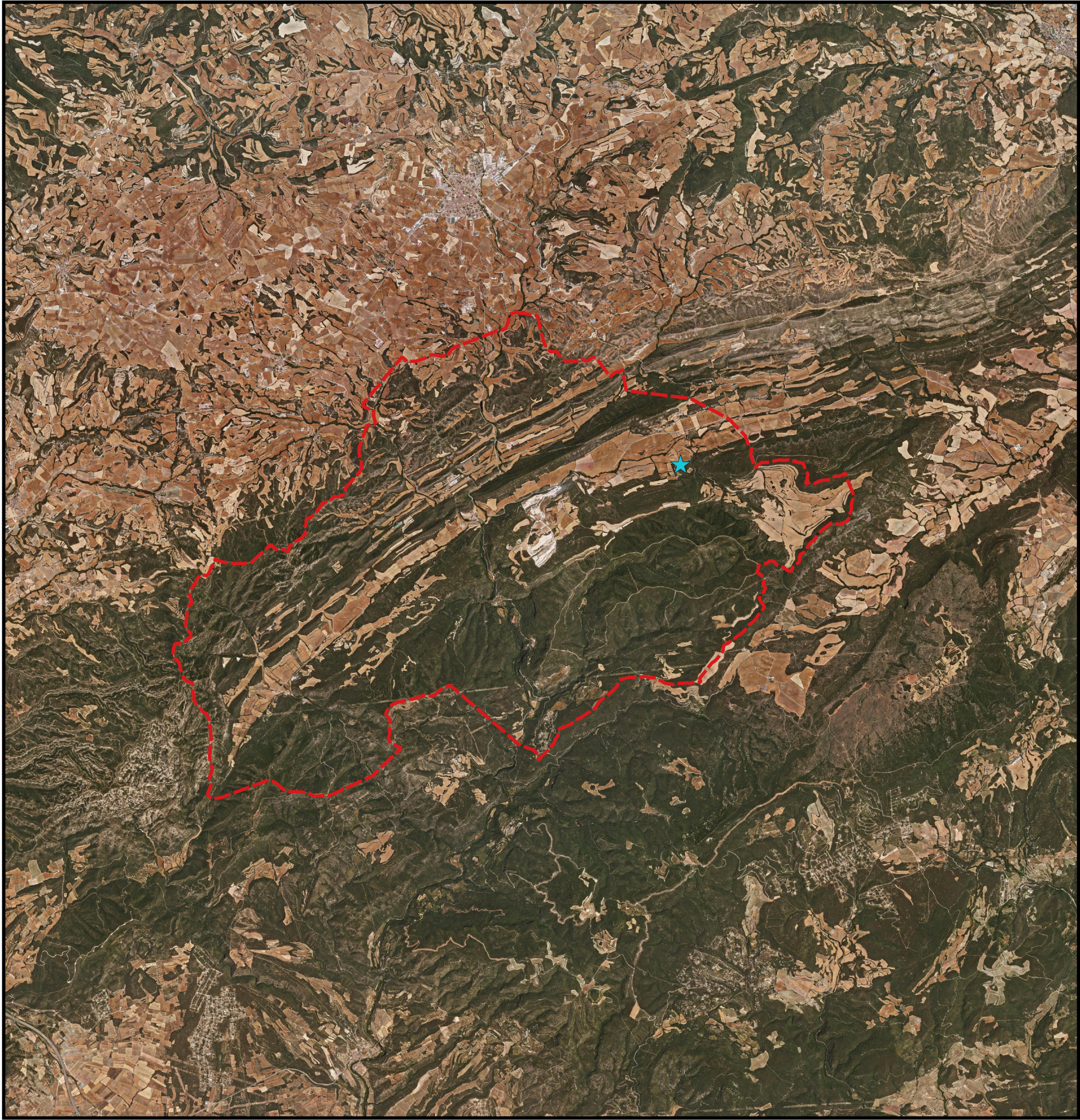
- Mantenir l'obra neta d'embalatges, papers, ampelles i altres envasos.
- No separar l'embalatge fins que es vagi a emprar el producte.
- Utilitzar materials sense embalatge o que vinguin embolicats en embalatges reciclats o reciclables.
- Delimitar àrees per tipus de residu per al seu dipòsit. Això facilitarà la gestió posterior.
- Separar els residus des de l'inici de la seva generació.
- Incloure als contractes dels subministradors la possibilitat que gestionin i/o retirin les restes d'envasos i embalatges.
- Segregació de fusta i cordes per a reutilització i utilització d'embalatges de paper reciclat.

Pontils, 7 juliol 2026.
Autors del projecte.
HIDROLEM

Liz Karen Montecinos
Enginyer Civil. Col·legiat: 36.229
Màster en Ciència i Tecnologia Recursos Hídrics

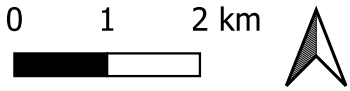
Joan Torreblanca Reverté
Geòleg col. 8351
Màster en Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica

PLÀNOLS



ÍNDEX:

- 1. ÍNDEX I LOCALITZACIÓ
- 2. GESTIÓ DE RESIDUS



PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

Índex del Plec de Condicions Tècniques

1 CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ 1

2 ESPECIFICACIONS PER LA CLASSIFICACIÓ, CÀRREGA I TRANSPORT, TRACTAMENT I DISPOSICIÓ
CONTROLADA DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS 1

2.1 Tipologia i classificació dels residus generats 1

2.2 Definició i condicions de càrrega i transport de residu de construcció o demolició 2

2.3 Definició i condicions de la disposició de residus 2

2.4 Condicions del procés d'execució 2

2.5 Unitat i criteris d'amidament 2

2.6 Normativa de compliment obligatori 3

1 CONSIDERACIONS GENERALS DE LA GESTIÓ

Es descriuen a continuació les consideracions generals a tenir en compte en relació amb l'emmagatzematge, manipulació i, en el seu cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició de l'obra:
Amb caràcter general:

- La segregació, tractament i gestió de residus es realitzarà mitjançant el tractament corresponent per part d'empreses homologades mitjançant contenidors o sacs industrials.
- Certificació dels medis emprats. Es obligació del contractista proporcionar a la direcció d'obra i a la Propietat, els certificats dels contenidors emprats així com dels punts d'abocament final, ambdós emesos per entitats autoritzades.
- Neteja de les obres. Es obligació del contractista mantenir netes les obres i els seus voltants tant de runes com de materials sobrants, retirar les instal·lacions provisionals que no siguin necessàries, així com executar tots els treballs i adoptar les mesures que siguin apropiades per a que l'obra presenti un bon aspecte.

Amb caràcter particular:

- El dipòsit temporal de les runes, es realitzarà bé en sacs industrials iguals o inferiors a 1m³ i/o contenidors metàl·lics específics, amb la ubicació i condicionat que estableixen les ordenances municipals. Aquest, també haurà d'estar en llocs degudament senyalitzats i segregats de la resta de residus.
- El dipòsit temporal per a RCD valoritzables (fustes, metalls i ferralla...) que es realitzi en contenidors s'haurà de senyalitzar i segregar de la resta de residus d'una manera adequada.
- Els contenidors hauran d'estar pintats en colors que destaquin la seva visibilitat, especialment durant la nit, i comptar amb una banda de material reflector de com a mínim 15 cm al llarg de tot el seu perímetre; hi ha de figurar la raó social, el CIF i el telèfon del titular del contenidor o envàs. Aquesta informació també haurà de quedar reflectida en els sacs industrials i altres mitjans de contenció i emmagatzematge de residus.
- El responsable de l'obra a què presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el dipòsit de residus aliens a la mateixa obra. Els contenidors romandran tancats, o coberts almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el dipòsit de residus aliens a l'obra a què presten servei.
- A l'equip d'obra hauran d'establir-se els mitjans humans, tècnics i procediments per a la separació de cada tipus d'RCD.
- S'atendran els criteris municipals establerts (ordenances, condicions de llicència d'obres...), especialment si obliguen a la separació en origen de determinades matèries objecte de reciclatge o disposició controlada. En aquest últim cas s'haurà d'assegurar per part del contractista realitzar una avaluació econòmica de les condicions en què és viable aquesta operació, tant per les possibilitats reals d'executar-la com per disposar de plantes de reciclatge o gestors de RCD adequats.
- S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD que la destinació final (planta de reciclatge, abocador...) correspon a centres amb l'autorització autonòmica; tanmateix s'hauran de contractar només transportistes o gestors autoritzats. Es durà a terme un control documental en què quedaran reflectits els avals de retirada i entrega final de cada transport de residus.
- La gestió tant documental com operativa dels residus especials que es trobin a l'obra es regiran d'acord amb la legislació nacional i autonòmica vigent i als requisits de les ordenances municipals. Així mateix els residus de caràcter urbà generats en les obres (restes de menjars, envasos...) seran gestionats d'acord amb els preceptes marcats per la legislació i autoritat municipal corresponent.

- Per al cas dels residus amb amiant se seguiran els passos marcats per l'Ordre MAM/304/2002 de 8 de febrer per la qual es publiquen les operacions de valoració i eliminació de residus i la llista europea de residus per a poder considerar-los com perillosos o no perillosos. En qualsevol cas sempre es compliran els preceptes dictats pel RD 108/1991 d'1 de febrer sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant, així com les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant recollides en el RD 396/2006, de 31 de març.
- Les restes de rentat de canaletes / cisternes de formigó seran tractades com a runes.
- S'evitarà en tot moment la contaminació amb productes tòxics o perillosos dels plàstics i restes de fusta per a la seva adequada segregació, així com la contaminació dels amassos o contenidors de runes amb components perillosos.
- Les terres superficials que poden tenir un ús posterior per a jardineria o recuperació dels sòls degradats serà retirada i emmagatzemada durant el menor temps possible en cavallons d'altura no superior a 2 metres. S'evitarà la humitat excessiva, la manipulació i la contaminació amb altres materials.

2 ESPECIFICACIONS PER LA CLASSIFICACIÓ, CÀRREGA I TRANSPORT, TRACTAMENT I DISPOSICIÓ CONTROLADA DE RESIDUS A INSTAL·LACIÓ AUTORITZADA DE GESTIÓ DE RESIDUS

Les especificacions d'aquest capítol apliquen a les partides utilitzades en el pressupost on s'inclou la Classificació, el Transport i la Deposició per cadascun dels residus classificats.

2.1 Tipologia i classificació dels residus generats

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra. S'han considerat les operacions següents:

- Classificació dels residus en obra.

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS EN OBRA

S'han de separar els residus en les fraccions mínimes següents si es supera el límit especificat, d'acord amb el que especifica l'article 5.5 del REAL DECRETO 105/2008:

- Formigó LER 170101 (formigó): ≥ 80 t
- Maons, teules, ceràmics LER 170103 (teules i materials ceràmics): ≥ 40 t
- Metall LER 170407 (metalls barrejats) ≥ 2 t
- Fusta LER 170201 (fusta): ≥ 1 t
- Vidre LER 170202 (vidre): ≥ 1 t
- Plàstic LER 170203 (plàstic) $\geq 0,5$ t
- Paper i cartró LER 150101 (envasos de paper i cartró): $\geq 0,5$ t

Els materials que no superin aquest límits o que no es corresponguin amb cap de les fraccions anteriors, han de quedar separats com a mínim en les fraccions següents:

- Inerts LER 170504 (terra i pedres diferents de les especificades al codi 17 05 03)
- No especials LER 170904 (residus barrejats de construcció i demolició que no contenen mercuri, PCB ni substàncies perilloses)
- Especials LER 170903* (altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus barrejats, que contenen substàncies perilloses)

Els residus separats en les fraccions establertes al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderroc" de l'obra, s'emmagatzemaran en els espais previstos a l'obra per a aquesta finalitat.

Els contenidors han d'estar senyalitzats clarament, en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.

Els materials destinats a ser reutilitzats han de quedar separats, en funció del seu destí final.

Residus especials

Els residus especials sempre s'han de separar.

Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals

Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva.

Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.

Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat

2.2 Definició i condicions de càrrega i transport de residu de construcció o demolició

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra considerant les operacions següents:

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDU DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ:

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material. El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

TRANSPORT A OBRA:

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la direcció facultativa.

TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS:

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la direcció facultativa no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim, el següent:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquest no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

2.3 Definició i condicions de la disposició de residus

S'han considerat les operacions següents:

- Deposició del residu no reutilitzat en la instal·lació autoritzada de gestió on se li aplicarà el tractament de valorització, selecció i emmagatzematge o eliminació

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

Cada fracció s'ha de dipositar al lloc adequat legalment autoritzat perquè se li apliqui el tipus de tractament especificat a l'estudi de gestió de residus del contractista: valorització, emmagatzematge o eliminació.

2.4 Condicions del procés d'execució

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDU DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ:

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

2.5 Unitat i criteris d'amidament

CLASSIFICACIÓ DE RESIDUS:

m3 de volum realment classificat d'acord amb les especificacions del "Pla de Gestió de Residus" de l'obra.

CARREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDU DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ:

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la direcció facultativa.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ:

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ INERTS O NO ESPECIALS I DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ:

m3 de volum de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ O DEMOLICIÓ ESPECIALS:

kg de pes de cada tipus de residu dipositat a l'abocador o centre de recollida corresponent.

DISPOSICIÓ DE RESIDUS:

La unitat d'obra inclou totes les despeses per la disposició de cada tipus de residu al centre corresponent.

Inclou el cànon d'abocament del residu a dipòsit controlat segons el que determina la Llei 8/2008.

La empresa receptora del residu ha de facilitar al constructor la informació necessària a per complimentar el certificat de disposició de residus, d'acord amb l'article 5.3 del REAL DECRETO 105/2008.

Les partides d'obra utilitzades, seguint els criteris descrits i incloent totes les particularitats esmentades són les següents:

- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de plàstic no especials, a una distància menor de 60 km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs
- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de fusta no especials, a una distància menor de 60 km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs
- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport i deposició controlada a centre de reciclatge o transferència a una distància inferior a 60 km, de residus inerts procedents de construcció o demolició (runa bruta inferior a 750kg/m3). Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs
- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de ferralla no especials, a una distància menor de 60km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs.
- Separació en obra, manteniment i senyalització del contenidor, transport, deposició controlada a centre de reciclatge o transferència de residus de paper i cartró no especials, a una distància menor de 60 km. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs.
- Separació en obra de restes vegetals (fracció orgànica), provinent del desbrossament o manteniment, disposició, manteniment i senyalització del contenidor, transport i deposició controlada al gestor de residus o centre de reciclatge autoritzat a una distància inferior a 60 km, canons i despeses per a la deposició controlada del residu procedent de l'obra. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs
- Separació en obra de residus especials, disposició, manteniment i senyalització del contenidor, transport i deposició controlada al gestor de residus autoritzat a una distància inferior a 60 km, canons i despeses per a la deposició controlada de residu procedent de l'obra. Inclou tota la documentació acreditativa del procés de deposició del residu. Tot inclòs

2.6 Normativa de compliment obligatori

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels canons sobre la disposició del rebuig dels residus.
- Llei 26/2009, del 23 de desembre, de mesures fiscals, financeres i administratives.
- Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.
- Llei 2/2014, del 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- Decisió de la Comissió de 18 de desembre de 2014 per la que es modifica la Decisió 2000/532/CE, sobre la llista de residus, de conformitat amb la Directiva 2008/98/CE del Parlament Europe i del Consell.

Pontils, 7 juliol de 2026.

Autors del projecte.

HIDROLEM

Liz Karen Montecinos
Enginyer Civil. Col·legiat: 36.229
Màster en Ciència i Tecnologia Recursos Hídrics

Joan Torreblanca Reverté
Geòleg col. 8351
Màster en Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica

ANNEX 07 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01-FEP1	h	Ayudante soldador/a	22,83000	€
A01-FEP7	h	Ajudant estucador	23,09000	€
A01-FEPB	h	Ajudant manyà	23,18000	€
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	23,06000	€
A01-FEPE	h	Ajudant lampista	23,06000	€
A01-FEPH	h	Ajudant muntador	27,23000	€
A0D-0007	h	Manobre	21,57000	€
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	21,64000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	22,84000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	26,76000	€
A0F-000H	h	Oficial 1a estucador	25,89000	€
A0F-000N	h	Oficial 1a lampista	26,76000	€
A0F-000P	h	Oficial 1a manyà	26,29000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	31,70000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	25,89000	€
A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	25,89000	€
A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador/a	24,89000	€
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	24,50000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C011-11APB	u	Transporte de maquinaria para sondeos y perforaciones del terreno por rotopercusión	2.646,00000	€
C011-11APC	u	Transport de maquinària per a sondatges i perforacions del terreny per percussió	2.646,00000	€
C131-005H	h	Corró vibratori autopropulsat, de 14 a 16 t	102,88000	€
C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	111,47000	€
C139-00LJ	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 31 a 40 t	215,07000	€
C13A-00FP	h	Picó vibrant de combustible amb placa de 30x30 cm	6,19000	€
C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	8,63000	€
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	64,65000	€
C1503500	h	Camió grua de 5 t de carrega màxima a peu de grua (4,5 m de l'eix de grua)	65,38000	€
C151-002Z	h	Camió cisterna de 8 m3	69,31000	€
C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	52,55000	€
C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	192,50000	€
C175-00G3	h	Estenedora de granulat	47,69000	€
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	2,38000	€
C1R1-00D1	m3	Subministrament de sac d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	64,05000	€
C206-00DW	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	3,50000	€
C20K-00DP	h	Regle vibratori	5,91000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B011-05ME	m3	Aigua	2,46000	€
B03F-05NY	m3	Tot-u artificial procedent de granulats recidats de formigó	26,81000	€
B03L-05N5	t	Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm	21,09000	€
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	21,55000	€
B054-06DH	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	0,39000	€
B055-067M	t	Ciment portland amb filler calcarí CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	159,59000	€
B069-44L6	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm	100,15000	€
B06F2-IF1Q	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55	145,62000	€
B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta de ciment, classe M 5 (5 N/mm2), de designació G segons norma UNE-EN 998-2, subministrat en sacs de 25 kg	68,82000	€
B0A1-07KF	u	Abracadora plàstica, de 32 mm de diàmetre interior	0,50000	€
B0A3-2I4G	u	Abracadora de polipropilè reforçada amb plaques d'acer inoxidable, de 38 mm de diàmetre interior	6,00000	€
B0F19-1321	u	Totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	0,29000	€
B2RA-28V5	m3	Disposició controlada de residus inerts de terra amb una densitat 1,6 t/m3 procedents d'excavació (LER codi 17 05 04), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la Llei 8/2008	9,90000	€
B2RB-HFVL	t	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME	5,84000	€
B44Z-0LX3	kg	Acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica (corten) S355J0WP segons UNE-EN 10025-5, format per peça simple, en perfils laminats en calent en planxa, tallat a mida	3,41000	€
B44Z-0M10	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,84000	€
B642-0KVL	u	Puerta de plancha preformada de acero galvanizado de 1 hoja batiente de 1,5 m de luz de paso y 2 m de altura, marco de tubo de acero galvanizado, para valla de plancha metálica y para 2 usos, para seguridad y salud	208,29000	€
B882-16IZ	kg	Granulat per a projectar sobre morter monocapa, de pedra calcària, de 5 a 9 mm de granulometria	0,17000	€
B884-16IR	kg	Morter de ciment monocapa (OC), de designació CSIV-W2, segons UNE-EN 998-1, per a acabat granulat projectat	0,36000	€
BDG0-1C2A	m	Banda contínua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,39000	€
BDK5-1KHQ	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124	325,59000	€
BEU9-H5AW	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm	42,82000	€
BF40-2I2X	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) sense soldadura, de 38 mm de diàmetre exterior i de 4 mm de gruix de paret, segons UNE-EN 10216-5	36,35000	€
BFA7-08SX	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la norma UNE-EN 1452-2	0,71000	€
BFB3-0994	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	3,11000	€
BFW3-1ANC	u	Accessori per a tubs d'acer inoxidable, amb junt metàl·lic bicònic, de 38 mm de diàmetre, per a unió a compressió i pressió mitjana	10,50000	€
BFWB-08VW	u	Accessori per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a encolar	1,31000	€
BFYG-08XP	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, encolat	0,09000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,21000	€
BG33-G2T2	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	10,28000	€
BG33-G2VX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,07000	€
BG33-G2XG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,44000	€
BJM31-N5OE	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.	162,46000	€
BJMCU120	u	Transductor de pressió 4-200MA 0-25 BAR 1/4''	141,00000	€
BJSV-VLOW	u	Ventosa automàtica de DN 1 '' metàl·lica i PN-25	366,85000	€
BN13-HDZT	u	Válvula de compuerta manual con rosca de diámetro nominal 1''1/2 '', de 16 bar de presión nominal, cuerpo latón, compuerta de latón con revestimiento de NBR y cerramiento de cierre metálico, eje de latón, con volant de acero	39,74000	€
BN38-0XBR	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1''1/2 '', de 25 bar pressió nominal, de preu alt	27,04000	€
BN83-2JUB	u	Válvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, d'1''1/2 de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola de resina fenòlica i tancament de seient elàstic	44,49000	€
BNE2-1N5L	u	Filtre colador en forma de Y amb de rosca, 1''1/4 de diàmetre nominal, 40 bar de pressió nominal, acer inoxidable 1.4409 (AISI 316), malla d'acer inoxidable 1.4409 (AISI 316) amb perforacions d'1 mm de diàmetre	28,12000	€
BNN3-1J68	u	Bomba submergible per a pous profunds de 4", amb boca d'impulsió roscada d'1¼", cos hidràulic d'acer inoxidable EN 1.4301 (AISI 304), motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, 2.780 rpm, per a un cabal de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a.	1.552,71000	€
BVAK-02MS	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió	73,07000	€
BVAK-02MT	m	Perforació a rotopercussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres)	104,39000	€
BVAK-11NN9	u	Tapa roscada galvanizada para piezómetro #	58,11000	€
BVAK-11O1X	m	Tubo piezométrico ranurado de pvc con diámetro DN32, colocado en el interior de sondeo para control del nivel freático #	0,71000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
B07F-0LSX	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcarí CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:1:7 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	Rend.: 1,000		196,16000	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra						
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,050 /R x	22,84000 =	23,98200	
			Subtotal:		23,98200	23,98200
Maquinària						
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,725 /R x	2,38000 =	1,72550	
			Subtotal:		1,72550	1,72550
Materials						
B054-06DH	kg	Calç aèria hidratada CL 90-S, en sacs	250,000 x	0,39000 =	97,50000	
B011-05ME	m3	Aigua	0,200 x	2,46000 =	0,49200	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,500 x	21,55000 =	32,32500	
B055-067M	t	Ciment pòrtland amb filler calcarí CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,250 x	159,59000 =	39,89750	
			Subtotal:		170,21450	170,21450
			DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,23982
			COST DIRECTE			196,16182
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			196,16182

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	P21G7-49KE	m	Demolición de pozo de 100x100 cm, de paredes de 15 cm de ladrillo, con medios mecánicos y carga sobre camión	Rend.: 1,000		10,93	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Maquinària							
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,169 /R x	64,65000 =	10,92585		
			Subtotal:		10,92585	10,92585	
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00000	
			COST DIRECTE			10,92585	
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			10,92585	
P-2	P221C-DYZT	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat	Rend.: 1,000		10,50	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Mà d'obra							
A0D-0007	h	Manobre	0,010 /R x	21,57000 =	0,21570		
			Subtotal:		0,21570	0,21570	
Maquinària							
C139-00LJ	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 31 a 40 t	0,0478 /R x	215,07000 =	10,28035		
			Subtotal:		10,28035	10,28035	
			DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00324	
			COST DIRECTE			10,49929	
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000	
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			10,49929	
P-3	P2241-52ST	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més de 0,6 i menys d'1,5 m d'amplària, amb compactació del 95% PM	Rend.: 1,000		2,78	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Mà d'obra							
A0D-0007	h	Manobre	0,063 /R x	21,57000 =	1,35891		
A0E-000A	h	Manobre especialista	0,044 /R x	22,84000 =	1,00496		
			Subtotal:		2,36387	2,36387	
Maquinària							
C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	0,044 /R x	8,63000 =	0,37972		
			Subtotal:		0,37972	0,37972	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,03546
				COST DIRECTE			2,77905
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,77905
P-4	P2255-DPHS	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM	Rend.:	1,000		13,55 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra	A0E-000A	h	Manobre especialista	0,180 /R x	22,84000 =	4,11120	
				Subtotal:		4,11120	4,11120
Maquinària	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	0,180 /R x	8,63000 =	1,55340	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,121 /R x	64,65000 =	7,82265	
				Subtotal:		9,37605	9,37605
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,06167
				COST DIRECTE			13,54892
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,54892
P22D0-52YL	m2		Desbroce del terreno de menys de 2 m, con medios mecánicos y carga mecánica sobre camión	Rend.:	1,000		1,09 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària	C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,0098 /R x	111,47000 =	1,09241	
				Subtotal:		1,09241	1,09241
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00000
				COST DIRECTE			1,09241
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,09241

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-5	P22D1-DGOW	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	Rend.:	1,000		2,52 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,039 /R x	64,65000 =	2,52135	
				Subtotal:		2,52135	2,52135
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,00000
				COST DIRECTE			2,52135
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,52135
P2R4-IZ6E	m3		Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió de 7 t, amb un recorregut de fins a 20 km	Rend.:	1,000		16,09 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària	C139-00LJ	h	Pala excavadora giratòria sobre cadenes de 31 a 40 t	0,0069 /R x	215,07000 =	1,48398	
	C154-003N	h	Camió per a transport de 7 t	0,278 /R x	52,55000 =	14,60890	
				Subtotal:		16,09288	16,09288
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,00000
				COST DIRECTE			16,09288
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			16,09288
P2R5-DT2Y	m3		Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor d'1 m3 de capacitat	Rend.:	1,000		64,05 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Maquinària	C1R1-00D1	m3	Subministrament de sac d'1 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	1,000 /R x	64,05000 =	64,05000	
				Subtotal:		64,05000	64,05000
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,00000
				COST DIRECTE			64,05000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			64,05000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	P2RA-IQFJ	m3	Disposició controlada de residus inerts de terra amb una densitat 1,6 t/m3 procedents d'excavació (LER codi 17 05 04), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la Llei 8/2008	Rend.: 1,000		9,90	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	B2RA-28V5	m3	Disposició controlada de residus inerts de terra amb una densitat 1,6 t/m3 procedents d'excavació (LER codi 17 05 04), en dipòsit autoritzat, inclòs el cànon sobre la disposició controlada dels residus de la construcció, segons la Llei 8/2008	1,000	x 9,90000 =	9,90000	
				Subtotal:		9,90000	9,90000
					COST DIRECTE		9,90000
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		9,90000
	P2RB-HG0V	m3	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME	Rend.: 1,000		9,34	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	B2RB-HFVL	t	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME	1,600	x 5,84000 =	9,34400	
				Subtotal:		9,34400	9,34400
					COST DIRECTE		9,34400
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		9,34400
	P2V1-11O3O	u	Tapa roscada galvanizada para piezómetro #	Rend.: 1,000		58,11	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	BVAK-11NN	u	Tapa roscada galvanizada para piezómetro #	1,000	x 58,11000 =	58,11000	
				Subtotal:		58,11000	58,11000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
					COST DIRECTE		58,11000
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		58,11000
P-6	P2VZX001	u	Transport, mobilització, càrrega i descàrrega de la maquinària de perforació, compressor i equips auxiliars necessaris per a l'execució del pou, incloent la seva implantació a l'obra, muntatge, desmuntatge i retirada un cop finalitzats els treballs.	Rend.: 1,000		1.500,28	€
Maquinària				Unitats	Preu	Parcial	Import
	C011-11APB	u	Transporte de maquinaria para sondeos y perforaciones del terreno por rotoperusión	0,567	/R x 2.646,00000 =	1.500,28200	
				Subtotal:		1.500,28200	1.500,28200
					COST DIRECTE		1.500,28200
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.500,28200
P-7	P442X001	u	Subministrament i col·locació de suport metàl·lic galvanitzat per a la fixació del tub piezomètric DN32 a la capçalera del pou, incloent perfils, abraçadores, cargoleria, ancoratges i tots els accessoris necessaris.	Rend.: 1,000		80,08	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	BVAK-11NN	u	Tapa roscada galvanizada para piezómetro #	1,378	x 58,11000 =	80,07558	
				Subtotal:		80,07558	80,07558
					COST DIRECTE		80,07558
					GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		80,07558
	P442-DG05	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, para vigas formadas por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en taller y con una capa de imprimación antioxidante, colocado en obra con soldadura y tornillos	Rend.: 1,000		2,43	€
Mà d'obra				Unitats	Preu	Parcial	Import
	A01-FEP1	h	Ayudante soldador/a	0,008	/R x 22,83000 =	0,18264	
	A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador/a	0,014	/R x 24,89000 =	0,34846	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	0,53110	0,53110	
Maquinària							
	C206-00DW	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	0,014 /R x	3,50000 =	0,04900	
				Subtotal:	0,04900	0,04900	
Materials							
	B44Z-0M10	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular y plancha, trabajado en el taller para colocar con tornillos y con una capa de imprimación antioxidante	1,000 x	1,84000 =	1,84000	
				Subtotal:	1,84000	1,84000	
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,01328	
				COST DIRECTE		2,43338	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,43338	
P-8	P4FH-EK5Y	m3	Paret estructural de 14 cm de gruix per a revestir, de totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:1:7 (5 N/mm2) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2	Rend.: 1,000		326,49	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	5,600 /R x	25,89000 =	144,98400	
	A0D-0007	h	Manobre	2,800 /R x	21,57000 =	60,39600	
				Subtotal:	205,38000	205,38000	
Materials							
	B0F19-1321	u	Totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	294,000 x	0,29000 =	85,26000	
	B07F-0LSX	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcarí CEM II/B-L i sorra, amb 250 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:1:7 i 5 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra	0,15656 x	196,16182 =	30,71109	
				Subtotal:	115,97109	115,97109	
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %	5,13450	
				COST DIRECTE		326,48559	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		326,48559	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P640-423Q	u		Puerta de plancha preformada de acero galvanizado de 1 hoja batiente de 1,5 m de luz de paso y 2 m de altura, marco de tubo de acero galvanizado, para valla de plancha metálica y para 2 usos, para seguridad y salud y con el desmontaje incluido	Rend.: 1,000		227,21	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,400 /R x	21,64000 =	8,65600	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,400 /R x	24,50000 =	9,80000	
				Subtotal:		18,45600	18,45600
Materials							
	B642-0KVL	u	Puerta de plancha preformada de acero galvanizado de 1 hoja batiente de 1,5 m de luz de paso y 2 m de altura, marco de tubo de acero galvanizado, para valla de plancha metálica y para 2 usos, para seguridad y salud	1,000 x	208,29000 =	208,29000	
				Subtotal:		208,29000	208,29000
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,46140	
				COST DIRECTE		227,20740	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		227,20740	
P-9	P885-60AH	m2	Arrebossat amb morter monocapa (OC) de ciment, de designació CSIV-W2, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment i acabat granulat projectat	Rend.: 1,000		26,48	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000H	h	Oficial 1a estucador	0,480 /R x	25,89000 =	12,42720	
	A01-FEP7	h	Ajudant estucador	0,200 /R x	23,09000 =	4,61800	
				Subtotal:		17,04520	17,04520
Materials							
	B882-16IZ	kg	Granulat per a projectar sobre morter monocapa, de pedra calcària, de 5 a 9 mm de granulometria	14,994 x	0,17000 =	2,54898	
	B884-16IR	kg	Morter de ciment monocapa (OC), de designació CSIV-W2, segons UNE-EN 998-1, per a acabat granulat projectat	17,955 x	0,36000 =	6,46380	
				Subtotal:		9,01278	9,01278

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,42613
				COST DIRECTE			26,48411
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			26,48411

P-10	P930-15UEA	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat mitjançant bombeig amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat	Rend.: 1,000			143,80	€
------	------------	----	--	--------------	--	--	--------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,400 /R x	21,57000 =	8,62800	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,133 /R x	25,89000 =	3,44337	
				Subtotal:		12,07137	12,07137
Maquinària							
	C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,133 /R x	192,50000 =	25,60250	
	C20K-00DP	h	Regle vibratori	0,133 /R x	5,91000 =	0,78603	
				Subtotal:		26,38853	26,38853
Materials							
	B069-I4L6	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm	1,050 x	100,15000 =	105,15750	
				Subtotal:		105,15750	105,15750
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,18107
				COST DIRECTE			143,79847
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			143,79847

P-11	P938-DFUE	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó col·locada amb estenedora i piconatge del material al 98% del PM	Rend.: 1,000			36,64	€
------	-----------	----	---	--------------	--	--	-------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,042 /R x	21,57000 =	0,90594	
				Subtotal:		0,90594	0,90594
Maquinària							
	C175-00G3	h	Estenedora de granulat	0,015 /R x	47,69000 =	0,71535	
	C151-002Z	h	Camió cisterna de 8 m3	0,005 /R x	69,31000 =	0,34655	
	C131-005H	h	Corró vibratori autopropulsat, de 14 a 16 t	0,023 /R x	102,88000 =	2,36624	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:		3,42814	3,42814
Materials							
	B03F-05NY	m3	Tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó	1,200 x	26,81000 =	32,17200	
	B011-05ME	m3	Aigua	0,050 x	2,46000 =	0,12300	

				Subtotal:		32,29500	32,29500
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01359
				COST DIRECTE			36,64267
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			36,64267

P-12	P93M-LN6V	m2	Solera de formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 15 cm, abocat amb bomba	Rend.: 1,000			43,50	€
------	-----------	----	--	--------------	--	--	-------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,160 /R x	21,57000 =	3,45120	
	A0F-000T	h	Oficial 1a paleta	0,080 /R x	25,89000 =	2,07120	
				Subtotal:		5,52240	5,52240
Maquinària							
	C172-003J	h	Camió amb bomba de formigonar	0,080 /R x	192,50000 =	15,40000	
				Subtotal:		15,40000	15,40000
Materials							
	B06F2-IF1Q	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55	0,1545 x	145,62000 =	22,49829	
				Subtotal:		22,49829	22,49829
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,08284
				COST DIRECTE			43,50353
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			43,50353

P-13	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització	Rend.: 1,000			0,67	€
------	-----------	---	---	--------------	--	--	------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,010 /R x	27,23000 =	0,27230	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
							</	

P-14	PDK1-DXAL	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta	Rend.: 1,000				345,60	€
------	-----------	---	---	--------------	--	--	--	--------	---

				Unitats		Preu		Parcial		Import	
Ma d'obra	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,40635	/R x	25,89000	=	10,52040			
	A0D-0007	h	Manobre	0,40635	/R x	21,57000	=	8,76497			
	Subtotal:								19,28537		19,28537
Materials	BDK5-1KHQ	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124	1,000	x	325,59000	=	325,59000			
	B07L-1PY6	t	Morter per a ram de paleta de ciment, classe M 5 (5 N/mm2), de designació G segons norma UNE-EN 998-2, subministrat en sacs de 25 kg	0,0063	x	68,82000	=	0,43357			
	Subtotal:								326,02357		326,02357
	DESPESES AUXILIARS						1,50	%			0,28928
	COST DIRECTE										345,59822
	GASTOS INDIRECTOS						0,00	%			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL										345,59822	

P-15	PF40AX01	m	Subministrant i instal·lació de canonada d'acer galvanitzat DN40 PN40 (Ø exterior 48,3 mm i gruix de paret 3,2 mm), en trams de 6 m amb platines de brida soldades. Inclou el mecanitzat de les brides per a l'assentament de la junta tòrica entre tubs, així com la part proporcional de cargols, femelles, volanderes, greixat i cargolat de la brideria, juntes tòriques i treballs de soldadura en taller.	Rend.: 1,000				50,52	€
------	----------	---	---	--------------	--	--	--	-------	---

				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
Materials	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,134	/R x	31,70000	=	4,24780	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,134	/R x	27,23000	=	3,64882	
	Subtotal:							7,89662	7,89662
	BFW3-1ANC	u	Accessori per a tubs d'acer inoxidable, amb junt metàl·lic bicònic, de 38 mm de diàmetre, per a unió a compressió i pressió mitjana	0,300	x	10,50000	=	3,15000	
	B0A3-2I4G	u	Abraçadora de polipropilè reforçada amb plaques d'acer inoxidable, de 38 mm de diàmetre interior	0,400	x	6,00000	=	2,40000	
	BF40-2I2X	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) sense soldadura, de 38 mm de diàmetre exterior i de 4 mm de gruix de paret, segons UNE-EN 10216-5	1,020	x	36,35000	=	37,07700	
	Subtotal:							42,62700	42,62700
	COST DIRECTE								50,52362
	GASTOS INDIRECTOS						0,00 %		0,00000
	COST EXECUCIÓ MATERIAL								50,52362

P-16	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	Rend.: 1,000				7,42	€
------	-----------	---	--	--------------	--	--	--	------	---

				Unitats		Preu		Parcial		Import
Mà d'obra	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,100	/R x	31,70000	=	3,17000		
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,100	/R x	27,23000	=	2,72300		
	Subtotal:								5,89300	5,89300
Materials	B0A1-07KF	u	Abraçadora plàstica, de 32 mm de diàmetre interior	0,500	x	0,50000	=	0,25000		
	BFA7-08SX	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la norma UNE-EN 1452-2	1,000	x	0,71000	=	0,71000		
	BFWB-08V	u	Accessori per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a encolar	0,300	x	1,31000	=	0,39300		
	BFYG-08XP	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, encolat	1,000	x	0,09000	=	0,09000		
	Subtotal:								1,44300	1,44300
	DESPESES AUXILIARS							1,50 %		0,08840
COST DIRECTE									7,42440	
GASTOS INDIRECTOS							0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL									7,42440	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-17	PFB3-1428G	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada, amb reblert sobre llit de sorra de 0,1 m de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub	Rend.: 1,000	25,79	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,05476	/R x 31,70000 =	1,73589	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,05476	/R x 27,23000 =	1,49111	
				Subtotal:		3,22700	3,22700
Maquinària							
	C13A-00FP	h	Picó vibrant de combustible amb placa de 30x30 cm	0,050	/R x 6,19000 =	0,30950	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,14752	/R x 64,65000 =	9,53717	
				Subtotal:		9,84667	9,84667
Materials							
	B03L-05N5	t	Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm	0,4503	x 21,09000 =	9,49683	
	BFB3-0994	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	1,020	x 3,11000 =	3,17220	
				Subtotal:		12,66903	12,66903
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,04841
				COST DIRECTE			25,79111
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			25,79111
P-18	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	Rend.: 1,000	2,38	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,025	/R x 26,76000 =	0,66900	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,020	/R x 23,06000 =	0,46120	
				Subtotal:		1,13020	1,13020
Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,020	x 1,21000 =	1,23420	
				Subtotal:		1,23420	1,23420
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01695
				COST DIRECTE			2,38135
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,38135
P-19	PG33-E6LM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000	11,24	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x 26,76000 =	0,40140	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x 23,06000 =	0,34590	
				Subtotal:		0,74730	0,74730
Materials							
	BG33-G2T2	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x 10,28000 =	10,48560	
				Subtotal:		10,48560	10,48560
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,01121
				COST DIRECTE			11,24411
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			11,24411
P-20	PG33-E6NG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000	7,97	€	
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Mà d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	26,76000	=	0,40140
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	23,06000	=	0,34590
Subtotal:							0,74730	0,74730
Materials								
	BG33-G2VX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	7,07000	=	7,21140
Subtotal:							7,21140	7,21140
DESPESES AUXILIARS						1,50	%	0,01121
COST DIRECTE								7,96991
GASTOS INDIRECTOS						0,00	%	0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL								7,96991

P-21	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	Rend.: 1,000			8,35	e
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Mà d'obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,015	/R x	26,76000 =	0,40140	
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,015	/R x	23,06000 =	0,34590	
				Subtotal:			0,74730	0,74730
Materials								
	BG33-G2XG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	1,020	x	7,44000 =	7,58880	
				Subtotal:			7,58880	7,58880
				DESPESES AUXILIARS		1,50 %		0,01121
				COST DIRECTE				8,34731
				GASTOS INDIRECTOS		0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				8,34731

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
P-22	PJM41X001	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.	Rend.:	1,000			168,97	€
				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0F-000N	h	Oficial 1a lampista	0,200	/R x	26,76000	=	5,35200	
	A01-FEPE	h	Ajudant lampista	0,050	/R x	23,06000	=	1,15300	
				Subtotal:				6,50500	6,50500
Materials									
	BJM31-N5O	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.	1,000	x	162,46000	=	162,46000	
				Subtotal:				162,46000	162,46000
				COST DIRECTE					168,96500
				GASTOS INDIRECTOS		0,00	%		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					168,96500

PJM41-NAGS	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.	Rend.: 1,000				169,06	€	
			Unitats		Preu		Parcial	Import	
Mà d'obra									
	A0F-000N	h	Oficial 1a lampista	0,200	/R x	26,76000	=	5,35200	
	A01-FEPE	h	Ajudant lampista	0,050	/R x	23,06000	=	1,15300	
			Subtotal:				6,50500	6,50500	
Materials									
	BJM31-N5O	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.	1,000	x	162,46000	=	162,46000	
			Subtotal:				162,46000	162,46000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,09758
				COST DIRECTE			169,06258
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			169,06258
P-23	PJMA-HAH8	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm amb clau de pas, incloses unions, elements auxiliars i accessoris necessaris per al seu funcionament, muntat a la canonada i provat	Rend.:	1,000		58,91 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x 31,70000 =	15,85000	
				Subtotal:		15,85000	15,85000
Materials							
	BEU9-H5AW	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm	1,000	x 42,82000 =	42,82000	
				Subtotal:		42,82000	42,82000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,23775
				COST DIRECTE			58,90775
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			58,90775
P-24	PJMA-X005	u	Transductor de pressió per a una pressió de 0 a 10 bar, rosca d'1/2' , col·locat roscat	Rend.:	1,000		149,04 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,250	/R x 31,70000 =	7,92500	
				Subtotal:		7,92500	7,92500
Materials							
	BJMCU120	u	Transductor de pressió 4-200MA 0-25 BAR 1/4''	1,000	x 141,00000 =	141,00000	
				Subtotal:		141,00000	141,00000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,11888
				COST DIRECTE			149,04388
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			149,04388

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	PJSV-VLPL	u	Ventosa automàtica de DN 1 '' metàl·lica i PN-25, col·locada	Rend.:	1,000		381,80 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,250	/R x 31,70000 =	7,92500	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,250	/R x 27,23000 =	6,80750	
				Subtotal:		14,73250	14,73250
Materials							
	BJSV-VLOW	u	Ventosa automàtica de DN 1 '' metàl·lica i PN-25	1,000	x 366,85000 =	366,85000	
				Subtotal:		366,85000	366,85000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,22099
				COST DIRECTE			381,80349
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			381,80349
P-25	PN13X001	u	Carro d'elements de control i mesura a instal·lar dins de l'arqueta del pou i format per: una adaptació PE-rosca DN40-1½'', un colze roscat MF 1½'', una contrarosca 1½'', una vàlvula antiretorn roscada FF 1½'', una vàlvula de seccionament roscada FF 1½'', un filtre en Y roscat FF 1½'', una unió d'assentament cònic MF 1½'', una vàlvula de bola roscada FF 1'', una creueta roscada FFFF d'1'', una aixeta de bola 1'', una contrarosca d'1'', una ventosa trifuncional roscada d'1'', un suport per a la canonada d'impulsió, suports d'acer galvanitzat per al carrol, i tots els accessoris necessaris per al correcte muntatge. Tots els elements metàl·lics seran d'acer galvanitzat, excepte aquells especificats en acer inoxidable, i amb pressió nominal PN10 o superior.Subministrant i instal·lació del conjunt d'accessoris hidràulics de l'arqueta de capçalera del pou, incloent vàlvules, filtre, ventosa, accessoris roscats, unions, suports, cargoleria, segellat de rosques, petit material i tots els elements necessaris per al correcte muntatge i funcionament de la instal·lació.	Rend.:	1,000		835,26 €
				COST DIRECTE			835,26000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			835,2600
	PN13-I4YA	u	Vàlvula de compuerta manual con rosca de diámetro nominal 1''1/2 '' , de 16 bar de presión nominal, cuerpo latón, compuerta de latón con revestimiento de NBR y cerramiento de cierre metálico, eje de latón, con volant de acero, montada en arqueta de canalización enterrada	Rend.:	1,000		62,17 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Mà d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,375	/R x	31,70000	=	11,88750
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,375	/R x	27,23000	=	10,21125
				Subtotal:			22,09875	22,09875
Materials								
	BN13-HDZT	u	Válvula de compuerta manual con rosca de diámetro nominal 1´´1/2 ´´, de 16 bar de presión nominal, cuerpo latón, compuerta de latón con revestimiento de NBR y cerramiento de cierre metálico, eje de latón, con volant de acero	1,000	x	39,74000	=	39,74000
				Subtotal:			39,74000	39,74000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,33148
			COST DIRECTE					62,17023
			GASTOS INDIRECTOS	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					62,17023
	PN38-EC1F	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1´´1/2 ´´, de 25 bar pressió nominal, de preu alt, muntada en pericó de canalització soterrada	Rend.: 1,000				49,47 €
Mà d'obra				Unitats	Preu		Parcial	Import
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,375	/R x	31,70000	=	11,88750
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,375	/R x	27,23000	=	10,21125
				Subtotal:			22,09875	22,09875
Materials								
	BN38-0XBR	u	Válvula de bola manual amb rosca, de dues peces amb pas total, de llautó, de diàmetre nominal 1´´1/2 ´´, de 25 bar pressió nominal, de preu alt	1,000	x	27,04000	=	27,04000
				Subtotal:			27,04000	27,04000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,33148
			COST DIRECTE					49,47023
			GASTOS INDIRECTOS	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					49,47023

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
	PN83-AMKH	u	Válvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, d'1´´1/2 de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola de resina fenòlica i tancament de seient elàstic, muntada en pericó de canalització soterrada	Rend.: 1,000				66,92 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Mà d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,375	/R x	31,70000	=	11,88750
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,375	/R x	27,23000	=	10,21125
				Subtotal:			22,09875	22,09875
Materials								
	BN83-2JUB	u	Válvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, d'1´´1/2 de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriment de resina epoxi (150 micres), bola de resina fenòlica i tancament de seient elàstic	1,000	x	44,49000	=	44,49000
				Subtotal:			44,49000	44,49000
			DESPESES AUXILIARS	1,50	%			0,33148
			COST DIRECTE					66,92023
			GASTOS INDIRECTOS	0,00	%			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					66,92023
	PNE2-768F	u	Filtre colador d'acer inoxidable 1.4409 (AISI 316), de diàmetre nominal 1´´1/4, de 40 bar de PN, roscat, muntat en pericó de canalització soterrada	Rend.: 1,000				50,55 €
				Unitats	Preu		Parcial	Import
Mà d'obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,375	/R x	31,70000	=	11,88750
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,375	/R x	27,23000	=	10,21125
				Subtotal:			22,09875	22,09875
Materials								
	BNE2-1N5L	u	Filtre colador en forma de Y amb de rosca, 1´´1/4 de diàmetre nominal, 40 bar de pressió nominal, acer inoxidable 1.4409 (AISI 316), malla d'acer inoxidable 1.4409 (AISI 316) amb perforacions d'1 mm de diàmetre	1,000	x	28,12000	=	28,12000
				Subtotal:			28,12000	28,12000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,33148
				COST DIRECTE			50,55023
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			50,55023
P-26	PNN3-CPYB	u	Subministrament i instal·lació en pou de grup electrobomba submergible de 4", tipus Caprari E4XED15/50 o equivalent, amb cos hidràulic d'acer inoxidable AISI 304, boca d'impulsió roscada d'1¼", motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, apta per a un punt de funcionament de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a. Inclou vàlvula de retenció incorporada, cable d'alimentació, connexió a la canonada d'impulsió, muntatge, proves de funcionament i tots els accessoris necessaris per deixar la instal·lació totalment acabada i en servei.	Rend.: 1,000		1.615,31	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500	/R x 31,70000 =	15,85000	
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,500	/R x 27,23000 =	13,61500	
				Subtotal:		29,46500	29,46500
Maquinària							
	C1503500	h	Camió grua de 5 t de carrega màxima a peu de grua (4,5 m de l'eix de grua)	0,500	/R x 65,38000 =	32,69000	
				Subtotal:		32,69000	32,69000
Materials							
	BNN3-1J68	u	Bomba submergible per a pous profunds de 4", amb boca d'impulsió roscada d'1¼", cos hidràulic d'acer inoxidable EN 1.4301 (AISI 304), motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, 2.780 rpm, per a un cabal de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a.	1,000	x 1.552,71000 =	1.552,71000	
				Subtotal:		1.552,71000	1.552,71000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,44198
				COST DIRECTE			1.615,30698
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.615,30698

P-27	XCAP0001	m	Perforació a rotopercussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres)	Rend.: 1,000		80,01	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,100	/R x 21,57000 =	2,15700	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,100 /R x 25,89000 = 2,58900
				Subtotal:			4,74600
							4,74600
Materials							
	BVAK-02MT	m	Perforació a rotopercussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres)	0,721	x 104,39000 =	75,26519	
				Subtotal:			75,26519
				COST DIRECTE			80,01119
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			80,01119

P-28	XCAP0002	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió	Rend.: 1,000		70,58	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A0D-0007	h	Manobre	0,100	/R x 21,57000 =	2,15700	
	A0F-000S	h	Oficial 1a d'obra pública	0,100	/R x 25,89000 =	2,58900	
				Subtotal:			4,74600
Materials							
	BVAK-02MS	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió	0,901	x 73,07000 =	65,83607	
				Subtotal:			65,83607
				COST DIRECTE			70,58207
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			70,58207

P-29	XCAP0003	m	Canonada de FERRO diàmetre 260 mm emboquillar perforació	Rend.: 1,000		72,00	€
				COST DIRECTE			72,00000
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			72,00000

P-30	XCAP0004	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm cega	Rend.: 1,000		63,00	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Mà d'obra							
	A01-FEPB	h	Ajudant manyà	0,250	/R x 23,18000 =	5,79500	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU	
Materials	A0F-000P	h	Oficial 1a manyà	0,500	/R x	26,29000	=	13,14500	
						Subtotal:		18,94000	18,94000
	B44Z-0LX3	kg	Acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica (corten) S355J0WP segons UNE-EN 10025-5, format per peça simple, en perfils laminats en calent en planxa, tallat a mida	12,920	x	3,41000	=	44,05720	
						Subtotal:		44,05720	44,05720
						COST DIRECTE			62,99720
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL			62,99720
P-31	XCAP0005	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm amb filtre de 2 mm a les zones d'aigua	Rend.:	1,000			69,00	€
						COST DIRECTE			69,00000
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	69,00000
P-32	XCAP0006	m	Subministrament i col·locació de grava sílicia rentada 4-8 mm per a l'empaquetament anular del pou	Rend.:	1,000			10,00	€
						COST DIRECTE			10,00000
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	10,00000
P-33	XCAP0007	m	Segell de bentonita amb pèl·lets	Rend.:	1,000			30,00	€
						COST DIRECTE			30,00000
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	30,00000
P-34	XCAP0008	u	Neteja i desenvolupament del pou fins a l'eliminació de sorres, llots i fins de perforació	Rend.:	1,000			1.200,00	€
						COST DIRECTE			1.200,00000
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.200,00000
P-35	XCAP0009	u	Subministrament i col·locació de tapa metàl·lica i cadenat de seguretat per al tancament del pou	Rend.:	1,000			75,00	€
						COST DIRECTE			75,00000
						GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
								COST EXECUCIÓ MATERIAL	75,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

P-36	XCAP0010	m	Lletada de ciment-bentonita	Rend.: 1,000	12,00	€
				COST DIRECTE	12,00000	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	12,0000	
P-37	XCAP0011	u	Assaig de bombeig, incloent el lloguer dels equips d'aforament, bomba submergible, canonada d'impulsió, tub piezomètric, variador de freqüència, comptador volumètric, equips auxiliars, execució dels assajos de bombeig esglaonat, cabal constant i recuperació, monitoratge i registre de dades, presa de mostres i elaboració de l'informe tècnic final.	Rend.: 1,000	8.300,00	€
				COST DIRECTE	8.300,00000	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	8.300,0000	
P-38	XCAP0012	u	Realització d'analítica completa de l'aigua captada en laboratori acreditat, incloent la presa de mostra, transport, determinacions fisicoquímiques i microbiològiques segons la normativa aplicable, emissió dels butlletins analítics i informe de resultats.	Rend.: 1,000	1.200,00	€
				COST DIRECTE	1.200,00000	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	1.200,0000	
P-39	XCAP0013	u	Treballs de muntatge de l'equipament del pou, incloent la instal·lació de la bomba submergible, la canonada d'impulsió, el tub piezomètric, el cablejat elèctric i de telecontrol, les connexions hidràuliques i elèctriques a l'arqueta, les proves de funcionament, la posada en marxa de la instal·lació i la part proporcional de desplaçaments, mitjans auxiliars i dietes.	Rend.: 1,000	2.346,40	€
				COST DIRECTE	2.346,40000	
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.346,4000	
P-40	XHID0001	u	Subministrament i instal·lació de sensor de nivell piezoresistiu submergible per a la mesura continua del nivell d'aigua al pou, amb sortida analògica 4-20 mA, rang de mesura 0-25 bar, cos d'acer inoxidable AISI 316L, protecció IP68 i cable submergible de 250 m	Rend.: 1,000	629,47	€
				Unitats	Preu	Parcial
				Import		
Mà d'obra						
	A01-FEPH	h	Ajudant muntador	0,500 /R x	27,23000 =	13,61500
	A0F-000R	h	Oficial 1a muntador	0,500 /R x	31,70000 =	15,85000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 29

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
				Subtotal:		29,46500	29,46500
Partides d'obra							
	XHIDX020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, 0...10bar i cable de 100ml	1,000	x	600,00000 =	600,00000
				Subtotal:		600,00000	600,00000
				COST DIRECTE			629,46500
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			629,46500
	XHIDX020	u	Sensor de nivell piezoresistiu submergible amb senyal de sortida analògica 4-20mA, 0...10bar i cable de 100ml	Rend.: 1,000			600,00 €
				COST DIRECTE			600,00000
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			600,00000
P-41	XPAJ0001	pa	Partida alçada per a la connexió, adequació i posada en servei de la instal·lació elèctrica del pou, incloent la integració dels panells fotovoltaics, el variador de freqüència existent, la bomba submergible, les sondes, el quadre elèctric, el sistema de telecontrol, les proteccions, el cablejat, la parametrització i les proves de funcionament, amb tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris.	Rend.: 1,000			1.830,00 €
				COST DIRECTE			1.830,00000
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.830,00000
P-42	XPAJ0002	pa	Partida alçada per a la connexió, configuració i posada en servei del sistema de telecontrol del pou, incloent la integració dels equips de camp, alimentació, senyals de control, comunicacions, parametrització, proves de funcionament i tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris.	Rend.: 1,000			450,00 €
				COST DIRECTE			450,00000
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			450,00000
P-43	XPAJ0003	pa	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric	Rend.: 1,000			600,00 €
				COST DIRECTE			600,00000
				GASTOS INDIRECTOS			0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			600,00000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Pàg.: 30

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-44	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra	Rend.: 1,000		243,30 €
				COST DIRECTE		243,30000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		243,3000
P-45	XPAX0001	pa	Partida alçada de cobrament íntegre en matèria de de Seguretat i Salut	Rend.: 1,000		2.650,00 €
				COST DIRECTE		2.650,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.650,0000
P-46	XPAX0002	pa	Partida alçada de gestió de residus procedents de l'execució del nou pou, incloent la càrrega, transport i disposició a gestor autoritzat de terres sobrants, llots de perforació procedents de la bassa de llots, residus inerts de demolició de l'arqueta existent, contenidors, taxes de gestió, documentació i tots els mitjans auxiliars necessaris.	Rend.: 1,000		2.650,00 €
				COST DIRECTE		2.650,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.650,0000
P-47	XSET001	pa	Segellat del pou existent. Incloent desinfecció, segellat i emissió d'un informe per a l'Agència Catalana de l'Aigua	Rend.: 1,000		5.200,00 €
				COST DIRECTE		5.200,00000
				GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		5.200,0000

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA NOVA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA A VALLDEPERES.

DOCUMENT 2: PLÀNOLS

Ajuntament de Pontils

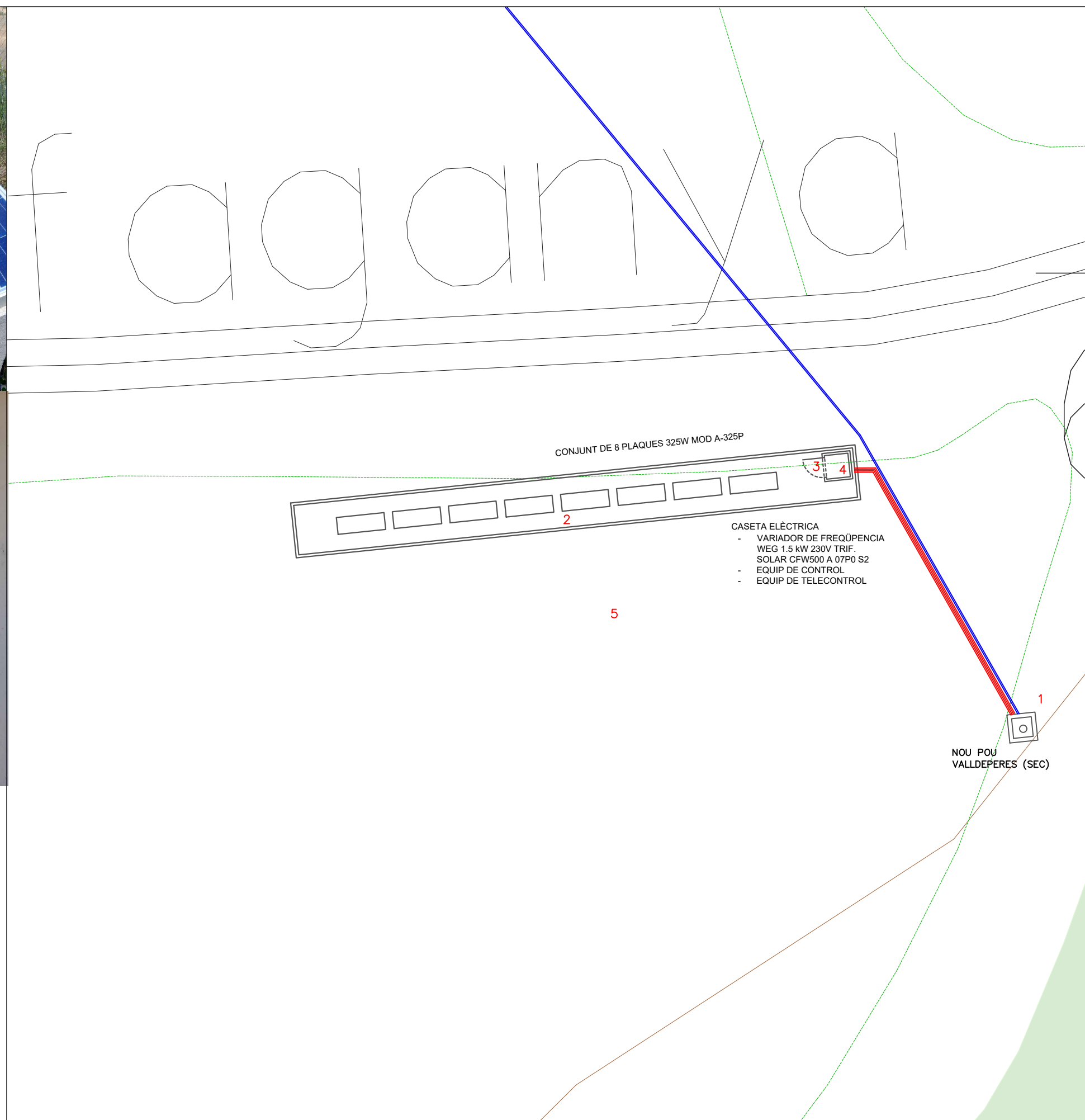
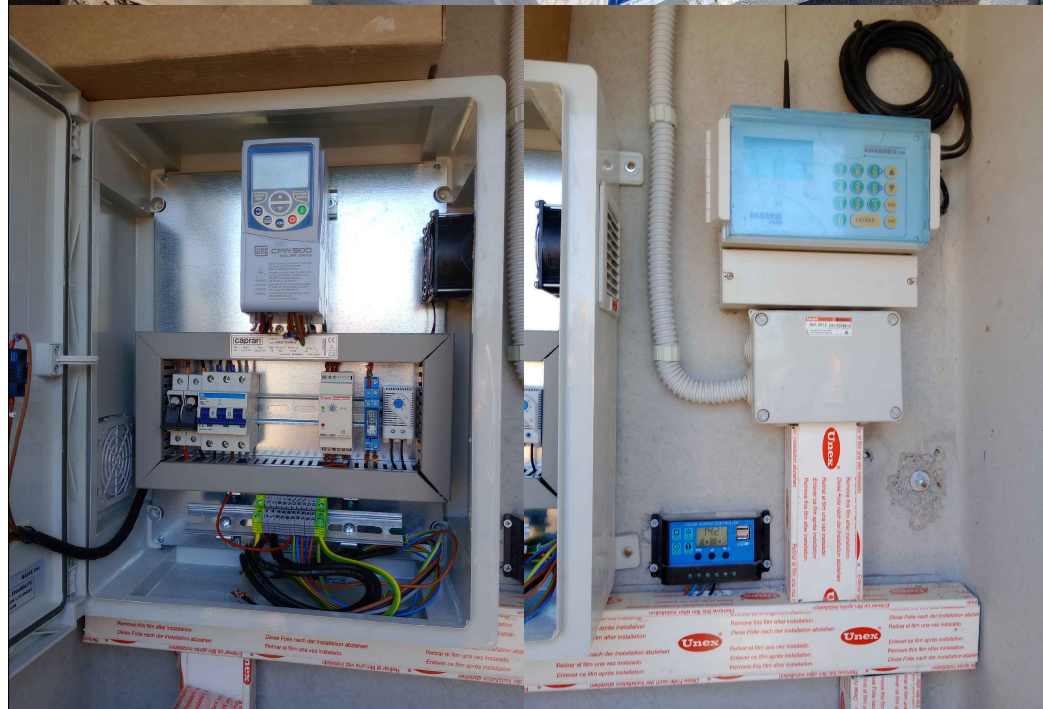


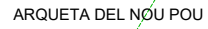
Juliol 2026



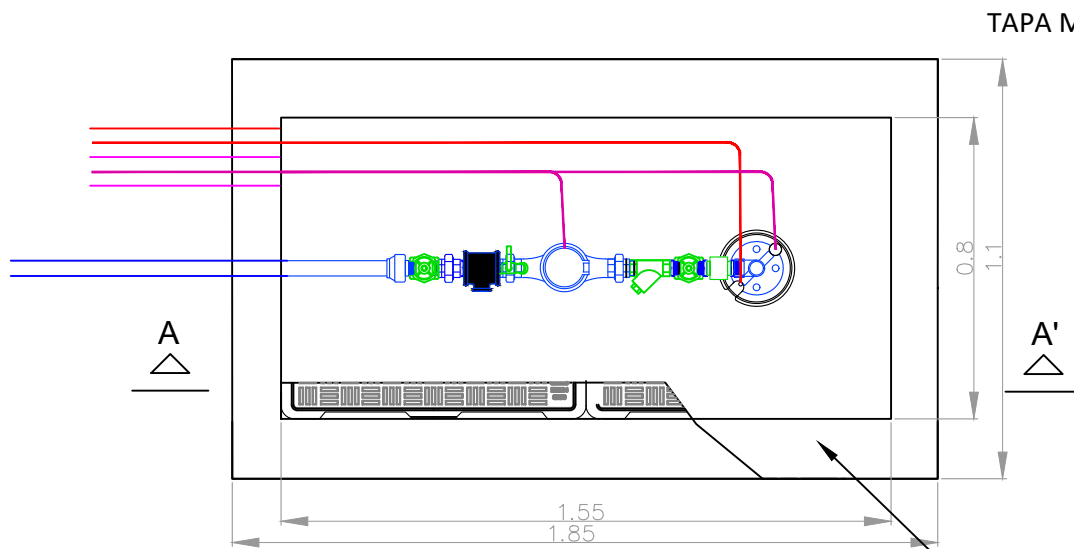
ÍNDEX	
1.	Situació i Índex
2.	Estado Actual – Planta general
2.1.	Estado Actual – POU
3.	Proposta – Planta General
4.	Proposta Detalles POU





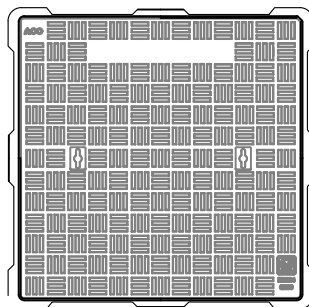


POU DE CAPTACIÓ



PARET DE MAÓ CALAT
DE 29x14x9cm ARREBOSSAT
I LLISCAT INTERIORMENT
AMB MORTER DE CIMENT

TAPA MODULAR DE FOSA
DÚCTIL, CATEGORIA C-250
SEGONS UNE-EN 124



TAPA MODULAR DE FOSA DÚCTIL, CATEGORIA
C-250 SEGONS UNE-EN 124.

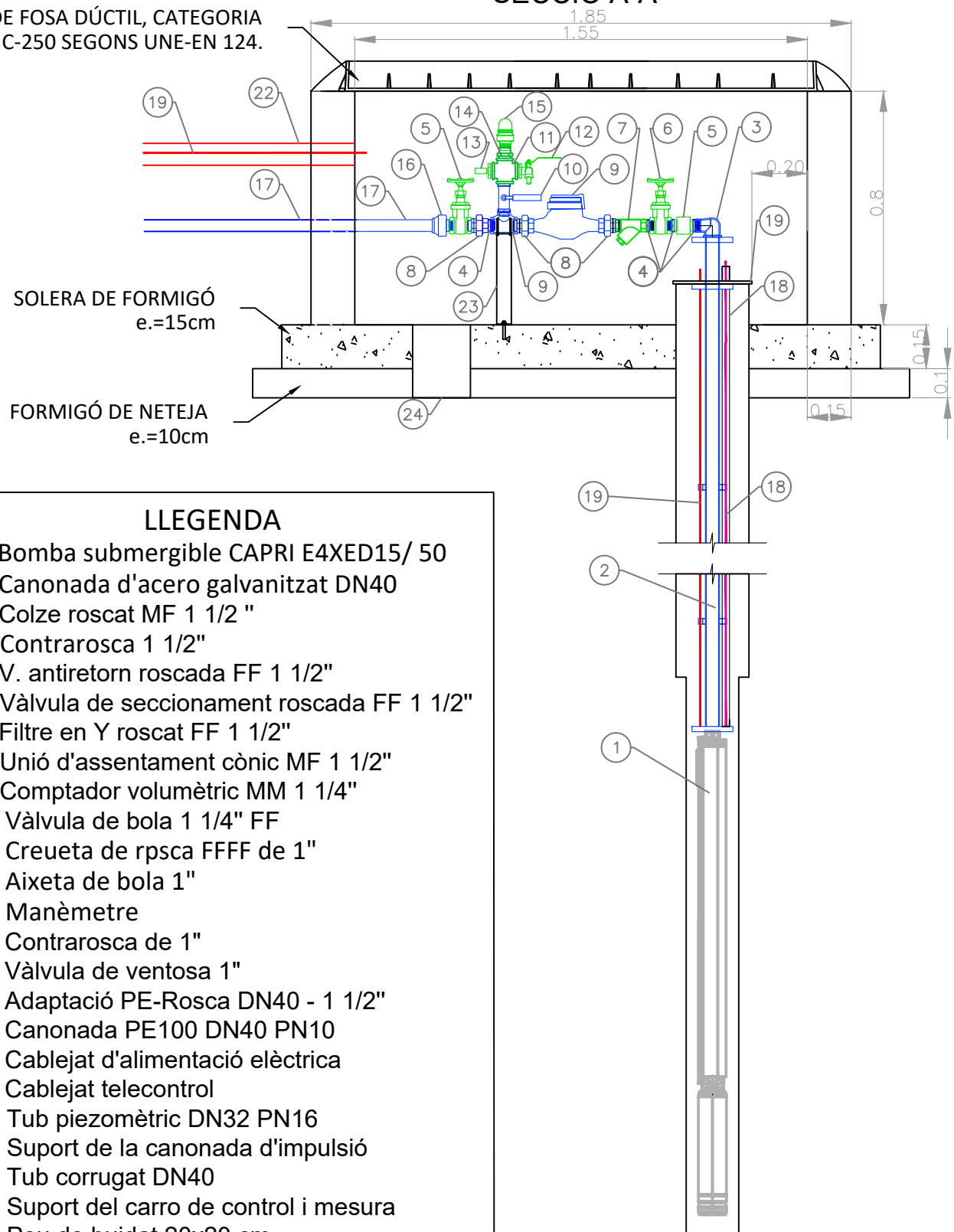
SOLERA DE FORMIGÓ
e.=15cm

FORMIGÓ DE NETEJA
e.=10cm

LLEGENDA

- 1 Bomba submergible CAPRI E4XED15/ 50
- 2 Canonada d'acero galvanitzat DN40
- 3 Colze roscat MF 1 1/2 "
- 4 Contrarosca 1 1/2"
- 5 V. antiretorn roscada FF 1 1/2"
- 6 Vàlvula de seccionament roscada FF 1 1/2"
- 7 Filtre en Y roscat FF 1 1/2"
- 8 Unió d'assentament cònic MF 1 1/2"
- 9 Comptador volumètric MM 1 1/4"
- 10 Vàlvula de bola 1 1/4" FF
- 11 Creueta de rpsca FFFF de 1"
- 12 Aixeta de bola 1"
- 13 Manòmetre
- 14 Contrarosca de 1"
- 15 Vàlvula de ventosa 1"
- 16 Adaptació PE-Rosca DN40 - 1 1/2"
- 17 Canonada PE100 DN40 PN10
- 18 Cablejat d'alimentació elèctrica
- 19 Cablejat telecontrol
- 20 Tub piezomètric DN32 PN16
- 21 Suport de la canonada d'impulsió
- 22 Tub corrugat DN40
- 23 Suport del carro de control i mesura
- 24 Pou de buidat 20x20 cm

SECCIÓ A-A'



PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA NOVA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA A VALLDEPERES.

DOCUMENT 3: PLEC DE CONDICIONS

Ajuntament de Pontils



Juliol 2026

Índex de Continguts

1. PRESCRIPCIONS GENERALS.....	2	9.5. MUNTATGE.....	65
1.1. OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE	2	9.6. PROVES EN OBRA.....	66
1.2. DISPOSICIONS GENERALS	3	9.7. AMIDAMENT I ABONAMENT	66
1.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES	3	10. EQUIPS HIDROMECAÑICS	68
1.4. RESPONSABILITATS ESPECIALS DE L'ADJUDICATARI	5	10.1. GENERALITATS.....	68
1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES	6	10.2. INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES I EQUIPS	73
1.6. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES	7	11. EQUIPS D'AUTOMATITZACIÓ I CONTROL.....	74
1.7. MEDI AMBIENT	7	11.1. MANÒMETRES	74
1.8. RESIDUS	7	11.2. NIVELLS ANALÒGICS	75
1.9. SEGURETAT INDUSTRIAL	7	11.3. PRESSÒSTATS.....	75
1.10. INNOCUÏTAT DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ	7	11.4. TRANSDUCTORS DE PRESSIÓ	76
2. CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRÀNIES	8	12. EQUIPS ELECTROMECAÑICS.....	77
2.1. SISTEMA DE PERFORACIÓ	8	12.1. EQUIPS DE BOMBAMENT	77
2.2. REGISTRE DE LA PERFORACIÓ	8	12.2. COMPTADORS	79
2.3. REVESTIMENT DE LA PERFORACIÓ	8	13. EQUIPS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	80
2.4. PAQUET DE GRAVES	8	13.1. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES	80
2.5. NETEJA I DESENVOLUPAMEN	9	13.2. CANALITZACIONS I SAFATES	82
2.6. SEGELLAT SANITARI.....	9	13.3. VARIADORS DE FREQUÈNCIA	85
2.7. EVACUACIÓ DE DETRITUS I FLUIDS DURANT LA PERFORACIÓ	10	13.4. ARMARIS.....	85
2.8. RESTITUCIÓ DE LA ZONA DE TREBALL.....	10	13.5. QUADRES ELÈCTRICS	86
2.9. CONTROL DE QUALITAT DE LA CAPTACIÓ.....	10		
2.10. ASSAIG DE BOMBAMENT	10		
2.11. ANALÍTICA D'AIGUA COMPLERTA	10		
3. MOVIMENT DE TERRES I DEMOLICIONS.....	11		
3.1. TRANSPORT DE TERRES I RUNA A OBRA	11		
3.2. TERRAPLENADA I PICONATGE DE TERRES	12		
3.3. EXCAVACIÓ EN POUS I RASES	14		
3.4. REBLERTS DE POUS I RASES	16		
4. OBRES.....	19		
4.1. FORMIGÓ.....	19		
4.2. ENCOFRATS I MOTLLES.....	28		
4.3. FORMIGONAMENT DE LLOSES DE FONAMENTS.....	29		
4.4. ARMADURES PER A LLOSES DE FONAMENTS	30		
4.5. MUR DE FABRICA DE BLOC DE FORMIGÓ	32		
5. ACABAMENTS	35		
5.1. REIXATS.....	35		
5.2. TAPES HIDRÀULIQUES	35		
6. CANALITZACIONS I SANEJAMENT.....	36		
6.1. CAIXES PER A EMBORNALS	36		
6.2. ELEMENTS AUXILIARS PER A DRENATGES	37		
6.3. PERICONS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS	37		
6.4. ELEMENTS AUXILIARS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS DE SERVEIS.....	38		
7. SENYALITZACIÓ.....	39		
7.1. SENYALITZACIÓ VERTICAL.....	39		
7.2. ABALISAMENT	40		
7.3. CARTELLS	41		
8. OBRES DE CONDUCCIÓ	42		
8.1. GENERALITATS.....	42		
8.2. CANONADES D'ACER GALVANITZAT SENSE SOLDADURA	47		
8.3. CANONADES DE MATERIAL TERMOPLÀSTIC (PVC I PEAD)	48		
8.4. CANONADA DE POLIETILÈ ALTA DENSITAT (PEAD).....	55		
8.5. TUB DE FOSA DÚCTIL I ACCESSORIS	62		
9. PRESCRIPCIONS GENERALS D'EQUIPS	64		
9.1. GENERALITATS.....	64		
9.2. ESTUDI D'EXECUCIÓ I PROGRAMA DE TREBALLS.....	65		
9.3. FABRICACIÓ	65		
9.4. TRANSPORT I ENMAGATZAMENT	65		

1. PRESCRIPCIONS GENERALS

1.1. OBJECTE, ABAST I NORMATIVA APLICABLE

1.1.1. OBJECTE

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té per fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra, i per últim, organitzar el mode i manera en que s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

Totes i cadascuna d'aquestes prescripcions són d'obligat compliment per part de l'adjudicatari, així com, en qualsevol cas, l'aplicació de la normativa vigent.

Àmbit d'aplicació

El present plec s'aplicarà a totes les obres necessàries per a l'execució del PROJECTE CONSTRUCTIU PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UN NOU POU D'AIGUA POTABLE AL NUCLI DE VALLDEPERES (PONTILS, TARRAGONA).

Instruccions, normes i disposicions aplicables

Seràn d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les disposicions que a continuació, amb caràcter no limitatiu, es relacionen, o les que les substitueixin o completin en un futur.

En cas que aquestes modifiquin i/o s'oposin a allò especificat en el present Plec, la direcció d'Obra amb la conformitat de la Supervisió d'Obra tindrà la facultat de determinar quina és la d'obligat compliment, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

LLEIS

- Llei 9/2017, de 9 de novembre, de Contractes del Sector Públic.
- Llei de bases de contractes de l'Estat. Decret 923/1965 de 8 d'abril.
- Modificació parcial de la Llei de bases dels contractes de l'Estat. Llei 5/1973, de la Jefatura de l'Estat de 17 de març de 1973.
- Reglament general de contractació. Decret 3410/1975 de 25 de novembre.
- Plec de clàusules administratives generals per a la contractació d'obres de l'Estat. Decret 3854/1970 de 31 de desembre.
- Llei de protecció de l'ambient atmosfèric.
- Llei de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.
- Reglament nacional del treball a la construcció i obres públiques i disposicions complementàries, aprovat per Ordre Ministerial d'11 d'abril de 1946 i 8 de febrer de 1951.
- Reglament de seguretat del treball a la indústria de la construcció i obres públiques, aprovat per Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964.
- Ordenança general de seguretat i higiene al treball, aprovada per Ordre Ministerial de 9 de març de 1971.
- Ordenança de treball en la Construcció, Vidre i Ceràmica, aprovada per Ordre Ministerial de 28 d'agost de 1970.
- Estudi de seguretat i higiene en el treball en els projectes d'edificació i obres públiques, aprovat per Reial Decret 555/86 de 21 de febrer.

PLECS DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts. PG-3.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a obres de carreteres i ponts. PG-4.
- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de proveïment d'aigua.

- Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions.
- Plec de prescripcions tècniques generals per la recepció de blocs de formigó en les obres de construcció. RB-90.
- Plec general per a la recepció de totxos ceràmics en les obres de construcció. RL-88.
- Plec general de condicions per la recepció de guixos i escaioles. RY-85.
- Instrucció per a tubs de formigó armat o pretensat de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement.
- Recomanacions de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement per a la fabricació, transport i muntatge de tubs de formigó en massa.

NORMES I INSTRUCCIONS

- Instrucció per a la recepció de ciments. RC-93.
- Instrucció per a la recepció de calç en obres d'estabilització de sòls. RCA-92.
- Instrucció del formigó estructural. EHE-98.
- Instrucció pel projecte i l'execució d'obres de formigó pretensat. EP-93.
- Instrucció pel projecte i l'execució de forjats unidireccionals de formigó armat o pretensat, EF-88.
- Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat, EHPRE-72.
- Instrucció relativa a les accions a considerar en el projecte de ponts de carretera.
- Instrucció d'estructures d'acer de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement. EM-62.
- Instrucció 8.1 I.C. "Senyals de tràfic".
- Instrucció 8.3 I.C. "Senyals d'obra".
- Eurocodi núm.2 "Projecte d'estructures de formigó".
- Eurocodi núm.3 "Projecte d'estructures d'acer".
- Eurocodi núm.4 "Projecte d'estructures mixtes de formigó i acer".
- Norma de construcció sismoresistent. NCSE-94.
- Normes U.N.E.
- U.N.E.-14010 Examen i qualificació de soldadors
- Normes N.L.T.
- Normes M.E.L.C.(Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials).
- Normes A.S.T.M:
 - C-76M
 - C-497M
 - C-655M
 - C-361M
 - C-923M
 - C-478M
 - C-443M
- Normes NFA:
 - 49150
 - 49402
 - 49170
 - 49711
 - API 5L
- Normes DIN:
 - 1626
 - 2605.N-5D
 - 2605.N-3D
 - 2448
- Normes BS:
 - 3601
 - 534
 - UNI 6363
- Normes AWWA:
 - C 200
 - C208-83
- Normes A.S.M.E.

- Normes A.N.S.I.
- Normes C.E.I.
- Normes N.B.E.:
 - CT-79 Condicions tèrmiques en els edificis.
 - AE 88 Accions en la edificació.
 - CA-88 Condicions acústiques en els edificis.
 - FL-90 Murs resistents de fàbrica de totxo.
 - QB-90 Teulats amb materials bituminosos.
 - CPI-91 Condicions de protecció contra incendis en els edificis.
- Normes N.B.E.-M.V.:
 - 102. Acer laminat per estructures d'edificació.
 - 103. Càlcul d'estructures d'acer laminat per l'edificació.
 - 104. Execució de les estructures d'acer laminat en l'edificació.
 - 105. Roblons d'acer.
 - 107. Cargols d'alta resistència per estructures d'acer.
 - 108. Perfils buits d'acer per estructures d'edificació.
 - 109. Perfils conformats d'acer per estructures d'edificació.
 - 110. Càlcul de les peces de xapa conformada d'acer en l'edificació.
 - 111. Plaques i panells de xapa conformada d'acer per l'edificació.
- Normes N.T.E.:
 - Façanes. Particions.
 - Revestiments.
 - Instal·lacions.
 - Estructures.
 - Condicionament del terreny. Fonaments.
 - Teulats.
- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeronàutiques Esteban Terradas.
- Recomanacions per a l'execució i control de les armadures postensionades, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement.
- Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó, de l'Institut Eduardo Torroja de la Construcció i del Cement.
- Recomanacions sobre les mesclures bituminoses en calent, del M.O.P.U.
- REGLAMENTS
- Reglament d'estacions de transformació d'energia elèctrica.
- Reglament de recipients a pressió.
- Reglament de línies elèctriques d'alta tensió. Decret 3151/68 de 28 de Novembre.
- Reglament electrotècnic per a baixa tensió. Decret 2413/1975 de 20 de setembre de 1973.
- Instruccions MIBT, segons el disposat en el reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Reglament d'instal·lacions de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària. IT-IC.
- Control de fum en els establiments públics. DT-CPI.I.

Totes aquestes disposicions obligaran, en la seva redacció original, les modificacions posteriors declarades d'aplicació obligatòria, o bé les que les substitueixin o declarin com a tals fins i durant el termini de les obres.

Així mateix, l'Adjudicatari restarà obligat al compliment de totes les Instruccions, Plecs o Normes de tota índole promulgades per l'Estat, de l'Autonomia, dels Ajuntaments i d'altres Organismes competents que tinguin aplicació als treballs a realitzar, tant si són citats com si no ho són en la relació anterior, restant a la decisió del Supervisor d'Obra resoldre qualsevol discrepància que pugui existir entre aquestes i allò disposat en el present Plec, sense que l'aplicació de la condició més restrictiva pugui donar lloc a cap tipus de reclamació.

1.1.2. CRITERIS ESPECÍFICS DE LA REDACCIÓ DEL PRESENT PLEC

Algunes de les principals abreviatures emprades en la redacció d'aquest plec són

DT	Documentació Tècnica del Projecte.
DF	Direcció Facultativa de la obra.
DO	Direcció d'Obra
EPI	Equip de Protecció Individual.
MAUP	Medi Auxiliar de Utilitat Preventiva.
SPC	Sistema de Protecció col·lectiva.

1.2. DISPOSICIONS GENERALS

Les disposicions d'aquest plec relatives al desenvolupament de les obres, responsabilitats especials de l'adjudicatari, compatibilitat i relació entre els documents que defineixen les obres, s'adequaran el recollit a les disposicions que figuren al contracte entre l'Ajuntament i l'adjudicatari.

1.3. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

1.3.1. PROGRAMA DE TREBALLS

L'Adjudicatari haurà de desenvolupar el programa de treballs d'acord establert en el projecte.

La programació haurà d'especificar els terminis parcials i la data d'acabament de les diferents activitats, de forma que sigui compatible amb el termini total d'execució. També reflectirà les dates d'inici i final de les obres elementals subjectes a terminis parcials d'acabament. Aquesta programació haurà de presentar-se abans del començament de les obres.

El Programa de Treballs també comprendrà:

- La descripció detallada del mode que s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per a assegurar el compliment del programa.
- Relació de la maquinària que s'emprarà.
- Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i les dates en que es trobi a l'obra.
- Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministraments, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.
- Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, si s'escau, de les llicències necessàries.
- Programa temporal d'execució de cadascuna de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es concretarà, i tenint en compte explícitament els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.
- Valoració mensual i acumulada de cadascuna de les activitats programades i del conjunt de l'obra.
- L'Adjudicatari es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com a parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.
- L'acceptació del Pla i la disposició dels mitjans proposats, no implicarà cap excepció de responsabilitat per part de l'Adjudicatari en cas d'incompliment dels terminis totals o parcials convinguts.

1.3.2. INICI DE LES OBRES

El inici de les obres es realitzarà amb la firma de l'acta de comprovació del replanteig. Des del dia següent s'efectuarà el còmput de temps de tots aquells efectes del contracte que, en qualsevol mesura, depenguin d'un termini a comptar des del començament de les obres i amb les excepcions que es puguin recollir a l'acta de comprovació de replanteig.

1.3.3. TERMINI DE LES OBRES

El termini previst de les obres és de cinc (5) mesos.

1.3.4. MODIFICACIONS DE LES OBRES

L'Adjudicatari estarà obligat, quan segons el Director d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin per a que es mantinguin les condicions d'estabilitat i seguretat.

Per la seva part l'Adjudicatari podrà proposar modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, al Director d'Obra qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la Supervisió d'Obra per a l'adopció de l'acord que s'escaigui.

Al cursar la proposta citada en l'apartat anterior, l'Adjudicatari haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la resposta per a que no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.3.5. CONTROL DE QUALITAT

El Director d'Obra té la facultat per realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent l'Adjudicatari d'oferir-li assistència humana i material necessària a tal efecte. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan l'Adjudicatari executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, el Supervisor d'Obra o el Director d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per a procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la discrepància entre característiques obtingudes i especificades no comprometen els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran tractades a criteri del Supervisor d'Obra o del Director d'Obra, com a defectuoses acceptades previ acord amb l'Adjudicatari, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en que quedin compromesos els requisits tècnics o la funcionalitat de les obres, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec de l'Adjudicatari, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, els Serveis Tècnics de l'Ajuntament podran encarregar el seu arranjament a tercers, a càrrec de l'Adjudicatari.

El Supervisor d'Obra i el Director d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per a comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència de l'Adjudicatari que, per la seva part, estarà obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal necessaris a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta, la qual es tindrà present per a la recepció de l'obra.

1.3.6. ACTUALITZACIÓ DEL PROGRAMA DE TREBALLS

Durant l'execució de les obres, l'Adjudicatari haurà d'actualitzar el programa establert en la contractació, sempre que, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs, d'acord al contracte signat, tenint la Direcció d'Obra la facultat de prescriure a l'Adjudicatari la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, l'Adjudicatari haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que el Director d'Obra cregui convenients.

El seguiment es realitzarà conjuntament entre el Director d'Obra i l'Adjudicatari, amb informació setmanal que reflecteixi el ritme dels treballs.

L'Adjudicatari es sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicti el Director d'Obra.

1.3.7. INTERRUPCIÓ DELS TREBALLS

Quan les obres iniciades hagin de quedar interrompudes per un temps determinat o indefinit, es comunicarà al Director d'Obra de la mateixa forma que se li va comunicar l'inici de les mateixes.

És obligació de l'Adjudicatari, durant la interrupció dels treballs a l'obra, retirar tots aquells bastiments o elements de construcció que suposin un perill o destorb a terceres persones.

1.3.8. REPRESA DEL TREBALLS

A la represa dels treballs a l'obra, aquesta circumstància haurà d'ésser comunicada al Director d'Obra de manera oficial, doncs es comprèn que aquest no es fa responsable d'aquelles obres o parts d'obra que s'executaren sense el seu coneixement, i que no està obligat a tenir coneixement de la reanimació imprevista dels treballs de qualsevol de les seves obres que es trobessin paralitzades.

1.3.9. MITJANS DE L'ADJUDICATARI PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

L'Adjudicatari està obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran d'estar disponibles durant la durada dels treballs.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà responsabilitat de l'Adjudicatari.

Els Serveis Tècnics Municipals, atenent a allò prescrit en el contracte, tindrà en tot moment la facultat d'exigir a l'Adjudicatari la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta de forma justificada, sense obligació de respondre de cap dels danys que a l'Adjudicatari pogués causar l'exercici d'aquesta facultat.

1.3.10. PRODUCTES INDUSTRIALS D'ÚS A L'OBRA

L'Adjudicatari inclourà en el P.A.Q. i en el P.P.I. la relació dels materials, productes, etc. que prevegi utilitzar en cada obra, així com la relació d'industrials, subministradors i/o subcontractistes.

Abans de l'ús a l'obra de qualsevol material, haurà de ser sotmès a l'aprovació del Director d'Obra qui, mitjançant les oportunes proves o assaigs, decidirà la seva admissió o rebuig.

Les possibles modificacions que respecte a l'oferta presentada es puguin produir, es comunicaran a la Direcció d'Obra i els Serveis Tècnics Municipals per a la seva aprovació.

1.3.11. RETIRADA DE MATERIALS NO EMPRATS

A mesura que es realitzin els treballs, l'Adjudicatari haurà de procedir de forma eficient i pel seu compte, a la policia de l'obra i a la retirada dels materials aplegats que ja no s'utilitzin.

En cas de materials rebutjats, l'Adjudicatari és obligat a retirar-los fora de les obres, sense dret a indemnització per cap concepte.

Passats quinze (15) dies a partir de l'ordre de retirada del material rebutjat, i no havent-se dut a terme aquesta, el material passarà a ésser pertinença de la Propietat, sense que per això es pugui exigir indemnització alguna de l'Adjudicatari.

1.3.12. NORMES I PRECAUCIONS PER A L'EXECUCIÓ DE LES OBRES

La direcció executiva de les obres correspon a l'Adjudicatari, que haurà de disposar de l'equip adient i que serà responsable de l'execució material de les obres previstes i dels treballs necessaris per a realitzar-les, així com de les conseqüències imputables a la seva execució.

En particular es tindrà especial cura i precaució quan concorrin condicions climatològiques adverses, ja que els danys derivats d'aquestes circumstàncies hauran d'ésser reparats al seu càrrec.

En cas de pluges, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, sense que es produeixin erosions, arrossegades o desperfectes.

En cas de gelada l'Adjudicatari protegirà totes les zones que poguessin quedar perjudicades pels efectes de la mateixa, suspentent l'execució dels treballs que no puguin ser desenvolupats en condicions normals de qualitat (formigonat, moviment de terres, etc.).

Les parts malmeses de les obres s'aixecaran i reconstruiran al seu càrrec.

1.3.13. MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES

L'Adjudicatari serà responsable de mantenir en els màxims nivells de seguretat l'accés de vehicles al tall de treball des de la xarxa viària, així com la incorporació de vehicles a la mateixa. A tal efecte està a disposició d'allò que estableixin els organismes, institucions i poders públics amb competència i jurisdicció sobre el trànsit.

1.3.14. SEGURETAT I SALUT A LES OBRES

L'Adjudicatari haurà de complir totes aquelles disposicions que es trobin vigents en matèria de seguretat i salut al treball, i totes aquelles normes de bona pràctica que siguin aplicables en aquestes matèries.

D'acord amb l'article 4t. del Reial Decret 555/1986 de 21.02.86 (BOE 21.03.86), l'Adjudicatari haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti l'estudi de seguretat i salut contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què executi els treballs. Aquest Pla, previ coneixement del Coordinador de seguretat i salut o del Director d'Obra i aprovació per l'Autoritat competent, es remetrà al Vigilant de seguretat i al Comitè de seguretat i salut (o als representants dels treballadors). Es obligació de l'Adjudicatari complimentar les previsions dels articles 5è, 6è (últim paràgraf) i 8è d'aquest Decret.

L'Adjudicatari disposarà, al seu càrrec, les instal·lacions sanitàries prescrites per la legislació vigent. Serà també al seu càrrec la dotació de personal sanitari suficient en qualitat i nombre.

L'Adjudicatari de les obres, estarà obligat a la senyalització de les mateixes, tant diürna com nocturna, d'acord amb les reglamentacions vigents i les instruccions del Director d'Obra.

Tant els senyals com la seva utilització i manteniment seran amb càrrec a l'Adjudicatari.

L'Adjudicatari s'haurà d'atendre a les disposicions vigents per a la prevenció i control d'incendis. En tot cas, adoptarà les mesures necessàries per evitar que s'encenguin focs innecessaris i serà responsable de la propagació dels mateixos, encara que fossin necessaris per a l'execució de les obres, i dels danys i perjudicis que es puguin produir.

1.3.15. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

L'execució de les unitats d'obra del present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el Director d'Obra, dins les regles de la bona pràctica per a obres similars.

1.3.16. INFORMACIÓ A PREPARAR PER L'ADJUDICATARI

L'Adjudicatari haurà de preparar mensualment per a la seva remissió als Serveis Tècnics Municipals i la Direcció d'Obra els informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.

Serà, de la mateixa manera, obligació de l'Adjudicatari deixar constància formal de les dades bàsiques de l'obra.

Es guardarà un registre de les característiques de totes les obres ocultes executades.

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte "As Built" o "Estudi de dimensions i característiques de l'obra executada", a redactar per l'Adjudicatari.

1.3.17. NORMES PER A LA RECEPCIÓ DE LES OBRES

Una vegada acabades les obres, es sotmetran a les proves d'estanqueïtat, pressió, resistència i funcionament, d'acord amb les especificacions i normes vigents. Totes aquestes proves aniran a càrrec de l'Adjudicatari. La recepció de les obres es durà a terme d'acord amb el que es disposa en el contracte entre l'Ajuntament i l'Adjudicatari.

Després del període de proves i a partir de la data de la posterior recepció provisional, es comptabilitzarà el termini de garantia, fixat inicialment en dos (2) anys, a la fi del qual es procedirà a la recepció definitiva.

1.4. RESPONSABILITATS ESPECIALS DE L'ADJUDICATARI

1.4.1. OBLIGACIONS SOCIALS

El Serveis Tècnics Municipals podran exigir durant l'execució de l'obra, els comprovants en els quals s'indiqui que la Contracta es troba al corrent dels pagaments referents a Assegurances Socials, Accidents, Règim Fiscal, etc.

La inexistència d'aquests comprovants podrà donar lloc a la proposta de rescissió amb pèrdua de fiança.

1.4.2. PERMISOS, LLICÈNCIES I LEGALITZACIONS

L'Adjudicatari haurà d'obtenir per ell mateix i al seu càrrec tots els permisos i llicències precises per a l'execució de les obres. Seran al seu càrrec els avals, taxes, dipòsits, etc. pertinents.

Així mateix, aniran al seu càrrec les despeses derivades de les legalitzacions de totes les instal·lacions, així com la documentació tècnica necessària per tal de realitzar aquestes.

1.4.3. INDEMNITZACIONS

Aniran a càrrec de l'Adjudicatari les indemnitzacions ocasionades per perjudicis a tercers, per interrupció de serveis públics o particulars, danys causats a béns per obertura de rases o reposició de marges, habilitació o arranjament de camins, tallers, dipòsits de maquinària i materials, accidents en abocadors, i totes les operacions que requereixin l'execució de les obres, tant si es deriven d'una actuació normal com si existeix culpabilitat o negligència per part de l'Adjudicatari.

L'Adjudicatari estarà obligat a reposar els elements de la carretera i en particular les senyalitzacions verticals, danyades o suprimides durant l'execució de les obres, essent a càrrec de l'Adjudicatari l'abonament d'aquests treballs.

Es tindrà en compte que l'execució de les obres permeti en tot moment, el manteniment del trànsit, així com dels serveis de pas pels camins existents, no essent motiu d'abonament les possibles obres que siguin necessàries executar per a complir l'esmentat requeriment.

En aquest mateix sentit aniran a càrrec de l'Adjudicatari les indemnitzacions originades per l'abonament directe o execució de la reposició de paviments, arranjament de camins, etc., que han estat deteriorats com a conseqüència del trànsit originat per les obres, a fi i efecte de restituir la xarxa viària existent (carreteres, camins, etc.) al seu primitiu estat.

Aniran a càrrec de l'Adjudicatari les indemnitzacions derivades d'un retard en les obres, d'acord a allò especificat en el contracte.

També aniran a càrrec de l'Adjudicatari les possibles indemnitzacions derivades d'un augment de les ocupacions temporals previstes. Es evident, i així s'ha de preveure, que la minimització en el temps de les ocupacions temporals amb l'aplicació d'un estricte control en l'execució de les obres per part del mateix Adjudicatari, reduirà les molèsties que una obra d'aquest tipus origina. En cas que aquesta norma de bona pràctica no es compleixi, el Director d'Obra ordenarà l'execució dels treballs necessàries per la correcció d'aquestes deficiències, essent el cost derivat d'aquests a càrrec de l'Adjudicatari.

1.4.4. SANCIONS PER INCOMPLIMENTS CONTRACTUALS

L'Ajuntament tindrà dret a aplicar i percebre les penalitzacions fixades en el contracte, així com llur quantia, entre les que s'inclouran, sense que la següent relació tingui caràcter limitatiu:

- Defecte de qualitat de l'obra executada.
- Deficiències i/o endarreriments en la informació.
- Incompliments dels terminis parcials.
- Incompliment del termini global.

1.4.5. TROBADA D'OBJECTES

L'Adjudicatari serà responsable de tots els objectes que es trobin o descobreixin durant l'execució de les obres, havent-ho de comunicar immediatament al Director d'Obra i posar-los sota la seva custòdia.

1.4.6. CONTAMINACIONS

L'Adjudicatari adoptarà les mesures necessàries per evitar la contaminació de rius i de possibles aquífers per efecte dels combustibles, olis, lligants o qualsevol altre material que pugui ésser perjudicial.

1.4.7. CONSERVACIÓ DE LES OBRES DURANT LA SEVA EXECUCIÓ

L'Adjudicatari està obligat a la conservació, manteniment i reparació de les obres fins a ser rebudes provisionalment, essent aquesta conservació al seu càrrec.

1.4.8. PERÍODE DE GARANTIA

El període de garantia començarà a comptar des del dia següent a la recepció de les obres.

L'Adjudicatari està obligat a la conservació i manteniment de les obres així com a la reparació urgent de qualsevol avaria deguda a l'execució dels treballs durant el període garantia.

Per aquestes tasques de conservació i manteniment no es preveu abonament independent, sinó que es consideren que les despeses ocasionades per aquestes activitats, i tot el que d'elles se'n derivi, quedaran incloses en els preus unitaris ofertats per l'Adjudicatari.

Com a termini de garantia mínim es marca el de dos (2) anys, llevat que s'indiqui un altre diferent al contracte. Si a l'efectuar el reconeixement final de les obres alguna d'aquestes no és correcta per a la seva recepció, es concedirà un temps per a corregir els defectes, a càrrec de l'Adjudicatari, amb un nou termini de garantia que fixarà el Director d'Obra, allargant-se en el temps en que roman fora de servei sense que l'Adjudicatari tingui dret a cap indemnització per aquest concepte.

Durant aquest període es podrà emprar normalment l'obra, realitzant els assaigs no destructius que la Supervisió d'Obra o el Director d'Obra cregui oportuns, havent d'abonar l'Adjudicatari l'import dels mateixos, així com la resta de despeses que impliquin.

1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT DE LES OBRES

1.5.1. AMIDAMENT

El Director d'Obra realitzarà mensualment i en la forma que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

L'Adjudicatari o el seu delegat assistiran i confrontaran aquests amidaments.

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, l'Adjudicatari està obligat a avisar al Director d'Obra amb la suficient antelació, a fi de que aquesta pugui realitzar els corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà l'Adjudicatari o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, l'existència del qualsevol discrepància es resoldrà acceptant l'Adjudicatari les decisions dels Serveis Tècnics Municipals sobre el particular.

La forma d'ús de l'amidament i les unitats de mesura a emprar seran les definides en aquest plec i, en el cas de no quedar recollida en el present plec, a través del quadre de preus del pressupost.

Totes les mesures de longitud, superfície o volum, així com els pesos, es faran amb el sistema mètric decimal, llevat prescripció en contra.

No es podran convertir els amidaments de pes a volum o viceversa, llevat que expressament s'autoritzi en el present Plec. D'estar autoritzada la conversió, el factor de transformació es fixarà a la vista dels resultats del laboratori o dels assaigs realitzats en obra. No es tindran en compte, a aquests efectes, els factors que apareixen en la Justificació de Preus o en els amidaments del Projecte.

Els excessos que resultin a l'amidar l'obra realment executada, en relació amb l'obra projectada, no seran d'abonament si aquests excessos són evitables, podent inclús el Director d'Obra exigir que es corregeixin les obres perquè corresponguin exactament a les dimensions, pendents, etc. fixades en els plànols.

Encara que aquests excessos siguin, a judici del Director d'Obra inevitables, no seran abonats si els mateixos formen part dels treballs necessaris per a l'execució de la unitat, segons estableix el Plec de Clàusules Administratives Generals, ni si aquests excessos estan inclosos en el preu de la unitat corresponent o, finalment, si s'especifica en l'amidament i abonament de la unitat corresponent, que no seran d'abonament.

Quan els excessos inevitables no estiguin en alguns dels supòsits del paràgraf anterior, seran abonats a l'Adjudicatari als preus unitaris que figuren al quadre de Preus o pressupost.

Si l'obra realment executada té dimensions inferiors a l'obra projectada, és a dir, si els amidaments reals són inferiors als amidaments segons els plànols del Projecte, els amidaments que s'abonaran seran els reals corresponents a l'obra executada, sempre que no es tracti d'una obra defectuosa.

1.5.2. PREU UNITARI

El preu unitari que apareix en lletra en el pressupost serà el que s'aplicarà als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra com s'especifica en el pressupost.

1.5.3. ABONAMENT

Totes les unitats d'obra s'abonaran als preus establerts en el pressupost contractual o pressupost, augmentant-se posteriorment el sis (6) per cent en concepte de Benefici Industrial i el tretze (13) per cent en concepte de Despeses Generals, i al resultat d'aquest l' I.V.A. vigent.

Aquests preus s'abonaran per les unitats acabades i executades segons les condicions que s'estableixin en el present Plec o en el contracte entre les parts, i que comprenen el subministrament, transport, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessària per a la seva execució, així com totes aquelles que es requereixin perquè l'obra realitzada sigui acceptada per la Propietat.

1.5.4. PARTIDES ALÇADES

Les partides que figuren com d'abonament íntegre en els Quadres de Preus o Pressupostos Parcial o Generals, s'abonaran íntegrament a l'Adjudicatari, un cop executats els treballs a què corresponen.

Les partides alçades a justificar s'abonaran d'acord amb l'estipulat en el Plec de Clàusules Administratives Generals per la contractació d'obres de l'Estat o amb l'aprovació de la Direcció d'Obra que prèviament haurà de donar el vistiplau a la proposta presentada de les actuacions indicades en la partida.

1.5.5. RELACIONS VALORADES

S'estarà d'acord a l'establert en el Plec de Clàusules Administratives Generals, així com en el reglament General de Contractació de l'Estat i a l'establert a les clàusules particulars del contracte.

Les obres executades s'abonaran a l'Adjudicatari segons el contracte signat entre aquest i l'Ajuntament que inclouran relacions valorades de les obres realment executades en el període al que fa referència cada abonament.

1.5.6. OBRES QUE NO SÓN D'ABONAMENT

No es pagaran les obres que no s'ajustin al Projecte o a les no autoritzades per escrit del Director d'Obra i que l'Adjudicatari hagi executat per errada, per comoditat o per conveniència.

1.5.7. DESPESES DE CARÀCTER GENERAL A CÀRREC DE L'ADJUDICATARI

Seran per compte de l'Adjudicatari, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

Les despeses, impostos, arbitris o taxes per motiu del contracte i de l'execució de l'obra, excepte l'I.V.A., en cas d'ésser procedent.

Les despeses que originin a l'Adjudicatari el replanteig, programació, reconeixements i assaigs d'autocontrol de materials, control d'execució, proves, recepció i liquidació de l'obra.

Despeses corresponents a permisos o llicències propis de l'Adjudicatari i necessaris per a l'execució de les obres, a excepció de les corresponents expropiacions i serveis afectats.

Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per abocaments i/o préstecs, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.

Despeses d'explotació i utilització de préstecs, canteres, cabals i abocadors, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.

Despeses de lloguer o adquisició de terrenys per dipòsits de maquinària i materials, així com les corresponents als arranjaments d'aquests.

Despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament d'aigua i energia elèctrica, necessaris per a l'execució de l'obra, així com drets, taxes o imports de presa de corrent, comptadors i altres elements.

Despeses d'instal·lació, construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, instal·lacions, plantes, maquinària i eines.

Despeses corresponents a la retirada de materials rebutjats, deixalles i brossa, evacuació de restes, neteja i arranjament general de les zones afectades per les obres i zones limítrofs, que comprenen les zones d'instal·lacions, preses de corrent, préstecs i abocaments, després de l'acabament de l'obra.

Despeses de protecció dels abassegaments de materials i de la pròpia obra contra tota mena de deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.

Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.

Despeses dels arranjaments derivats de les ocupacions temporals, restituint els terrenys afectats al seu primitiu estat.

Despeses i indemnitzacions que es produeixin en les ocupacions temporals, en excessos, no necessàries. Despeses de tancat i protecció de la zona d'aplec, gestió de residus, casetes d'obra i parc de maquinària. Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de trànsit i altres mesures necessàries per a proporcionar seguretat dins de les obres i de les zones de tercers, així com en les zones d'inici i final de l'obra, la guarda de l'obra i la vigilància d'afeccions a tercers, amb especial atenció al trànsit.

La conservació i policia de la zona d'obres durant la seva execució i durant el termini de garantia.

Els danys a tercers ocasionats per la forma en què s'ha executat l'obra, amb les excepcions que marca la llei. Totes les despeses generals i d'empresa de l'Adjudicatari estaran incloses en el percentatge citat en la clàusula 105.3. El benefici de l'Adjudicatari també estarà totalment inclòs en el percentatge citat en la clàusula 105.3.

Seran a càrrec de l'Adjudicatari les despeses del Pla d'Autocontrol de Qualitat que es detalli a les clàusules particulars del contracte, tenint en compte que aquest s'haurà d'adaptar, corregir o ampliar segons les especificacions de la Supervisió d'Obra i/o del Director d'Obra.

1.6. COMPATIBILITAT I RELACIÓ ENTRE ELS DOCUMENTS QUE DEFINEIXEN LES OBRES

D'una manera no limitativa i tenint en compte les possibles clàusules que s'estableixin posteriorment al contracte, els documents contractuals del projectes a redactar són:

1. El Plec de Prescripcions Tècniques.
2. Els Plànols.
3. Els preus unitaris recollits en el Pressupost

Davant possibles discrepàncies entre els documents contractuals, documents tècnics i projectes redactats, seran d'aplicació les prescripcions més restrictives, les que comportin major qualitat a les obres i les que permetin una major flexibilitat i posterior explotació de les obres.

1.7. MEDI AMBIENT

El contractista, tant en els treballs que faci dintre dels límits de l'obra com fora d'ells, procedirà adoptant les mesures necessàries per a que les afeccions al medi ambient siguin mínimes.

El contractista serà l'únic responsable de les agressions que, en els sentits més amunt apuntats i qualsevol altres difícilment identificables en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els mitjans i mètodes emprats immediatament en el moment en que els danys es posin de manifest, i havent de reparar els danys causats seguint les ordres del Director Facultatiu

1.8. RESIDUS

El Contractista és el responsable de la correcta gestió dels residus derivada de l'obra i caldrà complir el REIAL DECRET 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

1.9. SEGURETAT INDUSTRIAL

En els casos en que les obres incloguin instal·lacions subjectes a reglamentació específica com ara,

- Instal·lacions elèctriques de baixa i alta tensió
- Emmagatzematge de productes químics
- Protecció contra incendis
- Equips a pressió
- Instal·lacions frigorífiques
- Equips electromecànics
- Altres

el Contractista haurà de redactar els projectes detallats corresponents, procedir a la seva legalització, visats i actualitzacions fins al final de l'obra, mantenir la coordinació i relació amb els organismes oficials que calgui i obtenir finalment tots els permisos, autoritzacions, aprovacions, butlletins d'instal·lador, etc. i tota la documentació necessària, que serà lliurada a la propietat, per a la posada en marxa i posada en funcionament.

1.10. INNOCUÏTAT DE L'AIGUA DE CONSUM HUMÀ

En compliment del RD 3/2023, tots els materials, equips i productes en contacte amb l'aigua de consum, per ells mateixos o per les pràctiques d'instal·lació que s'utilitzin, no han de transmetre a l'aigua de consum humà substàncies o propietats que contaminin o n'empitjorin la qualitat i suposin un incompliment dels requisits especificats en el RD 3/2023, o suposin un risc per a la salut de la població abastada (art. 44.1).

2. CAPTACIÓ D'AIGÜES SUBTERRÀNIES

En el present capítol s'estableixen les condicions tècniques particulars que hauran de regir per a l'execució de captacions d'aigües subterrànies. Tot el que expressament no estigüés establert en aquest Plec, es regularà per les normes compreses en el Reglament General de Contractació y en la legislació en vigor aplicable.

Es consideren subjectes a les condicions d'aquest Plec, totes les obres, les característiques, plànols i pressupostos, que s'adjunten en les parts corresponents del projecte, així com totes les obres necessàries per a deixar, completament acabats, els treballs recollits en el mateix.

S'entén així mateix per obres accessòries, totes aquelles que, per la seva naturalesa, no poden ser previstes en tots els seus aspectes, sinó a mesura que avança l'execució dels treballs.

Qualsevol canvi en el plantejament de l'obra que impliqui una modificació substancial respecte al projectat haurà de posar-se en coneixement de la DO perquè l'aprovi, si escau, i redacti l'oportú projecte reformat.

Es designarà un tècnic competent en qui recaurà les tasques de direcció, control i vigilància del projecte. La contracta proporcionarà totes les facilitats perquè la DO, o els seus col·laboradors, puguin dur a terme el seu treball amb la màxim eficàcia.

2.1. SISTEMA DE PERFORACIÓ

El sistema de perforació a emprar és el de ROTO-PERCUSSIÓ.

En el sistema de perforació, el fluid (si s'escau), estarà format per aigua, emprant additius (escumants, etc.) només en el cas que sigui imprescindible. Sempre es prioritzarà l'ús d'additius no nocius pel medi ambient.

L'Adjudicatari haurà de presentar els corresponents certificats dels additius emprats.

Si es fan servir llots, s'haurà de disposar del nombre necessari de basses per a procedir a un primer decantat dels detritus, abans de reutilitzar-lo en la perforació.

La viscositat i la densitat es mesuraran en mostres preses a l'entrada del fluid de perforació.

El volum d'emmagatzematge de les basses haurà de ser, almenys, el doble del volum de detritus que s'obtidran en la perforació.

Les basses es recobriran amb una làmina de plàstic per minimitzar la pèrdua de fluid.

En el cas de presentar artesianisme, es podrà augmentar la densitat del fluid, de manera calculada, mitjançant la utilització dels additius adequats.

Durant la fase de perforació es mesurarà, si s'escau, la densitat i viscositat del fang, cada 8 hores.

2.1.1. ADDITIUS

En el procés de perforació es podran usar additius sempre i quan estigui justificat. L'Adjudicatari haurà de presentar prèviament el llistat dels possibles additius a ser usats (en base a la seva experiència per l'execució de perforacions similars), indicant la seva procedència, funcions i característiques.

En cap cas es podran usar additius nocius pel medi. En base a la naturalesa dels treballs, els possibles additius a ser usats durant la perforació seran escumants per facilitar l'extracció dels detritus de perforació (a mesura que avança), fins a la superfície.

2.2. REGISTRE DE LA PERFORACIÓ

L'Adjudicatari estarà obligat a obtenir una mostra dels terrenys travessats per cada metre de perforació sempre que canviï la formació, o segons indicacions de la DO. L'Adjudicatari es responsabilitzarà del seu

emmagatzematge (per exemple, en bosses de plàstic tancades hermèticament) tal que permeti la posterior definició de la columna litològica extreta. Aquesta columna ha de ser elaborada i reconstruïda per personal tècnicament capacitat.

Durant la perforació, cada vegada que s'intercepti un nivell aquífer productiu es parará la perforació i es procedirà a realitzar un aforament volumètric (si el cabal d'aigua ho permet), i per altres medis (si el cabal d'aigua és molt elevat). S'enregistrarà el cabal i també es duran a terme mesures dels paràmetres de temperatura, pH i conductivitat elèctrica.

L'Adjudicatari ha de tenir els mitjans mínims necessaris a peu d'obra per dur a terme totes aquestes mesures.

Adicionalment, l'Adjudicatari ha de tenir també a peu d'obra els mitjans mínims necessaris per a la realització, registre i la interpretació de, si s'escau: anàlisis granulomètrics, processos que impliquin l'agitació del fluid, densitat i viscositat dels llots de perforació i del volum d'additius emprats, dissolucions a l'interior del sondeig, rpm del trepant, cabal d'aigua i en general de totes aquelles dades que evidencin l'avanç dels treballs de perforació.

L'Adjudicatari estarà obligat a prestar ajuda, realitzant les oportunes maniobres, per facilitar les testificacions geofísiques previstes o que jutgi les necessàries amb la DO, a qualsevol profunditat i moment.

S'ha d'assegurar que l'eix de la perforació mantindrà la verticalitat i cilíndricitat prevista en el projecte en tota la seva profunditat. En cas de desviació, mesurada amb tècniques normalitzades, s'ha de procedir a la seva correcció mitjançant l'execució d'un nou tap de ciment i la seva perforació, a càrrec de l'Adjudicatari.

2.3. REVESTIMENT DE LA PERFORACIÓ

El disseny final per al revestiment de la perforació s'acordarà entre l'Adjudicatari i la DO, en base als resultats de la perforació, litologies i nivells aquífers interceptats.

L'esquema constructiu del pou (trams cecs i trams ranurats) que es presenta a la Memòria, Plànols i Pressupost, és orientatiu. Un cop finalitzada la perforació es decidirà l'esquema final del revestiment a ser executat.

La perforació es revestirà amb acer de xapa naval de qualitat mínima S235JR segons UNE-EN 10025-2:2020.

La canonada ranurada serà de tipus perforada o tipus pont, amb l'obertura indicada als documents de projecte, o segons indiqui la DO.

L'entubat s'ha de col·locar, si es requereix, amb centradors, per tal que quedin el més coincident possibles amb els eixos de perforació.

En cas de realitzar soldadura entre canonades d'acer o entre la canonada filtre i la canonada cega, s'ha de fer amb elèctrodes per a materials dissimilars.

Les vores dels tubs han d'estar mecanitzats a 45° perquè s'asseguri la perfecta penetració de la soldadura en ells. La suma total de longituds no s'ha de veure incrementada per motius de les soldadures efectuades.

En el cas d'haver d'extreure algun tram ja soldat, s'hauran de rebutjar els primers 15 cm de tub a banda i banda de la soldadura.

Per a la correcta col·locació dels filtres, s'efectuaran, si es creu necessari per la DO, testificacions geofísiques (diagrames) que a la vegada proporcionaran informació addicional sobre la qualitat de les aigües.

2.4. PAQUET DE GRAVES

Si es preveu la instal·lació d'un paquet de graves a l'anular canonada-terreny, els trams on disposar aquest paquet de graves s'acordaran entre l'Adjudicatari i la DO.

Per a la definició del paquet de graves a col·locar, es calcularà la seva granulometria a partir de les corbes granulomètriques obtingudes de les mostres dels materials de l'aquífer, obtingues prèviament durant la perforació. La granulometria final del paquet de graves tindrà l'aprovació de la DO.

La diferència de diàmetres de perforació i de canonada ranurada, ha de ser prou per permetre la correcta col·locació de la grava a tot l'espai anular. Les graves han de ser inertes en relació amb l'aigua de l'aquífer i l'entubat, i perfectament rentades i calibrades.

Es prendran mesures per minimitzar, en tot cas, la generació de ponts de grava en l'anular. En aquest sentit, es recomana introduir la grava a partir d'una taula amb embut, per assegurar una millor distribució de la grava segons mides. El sistema d'injecció de la grava estarà en funció de la profunditat de l'obra i cota de l'empaquetatge. En tots els casos es mesurarà i anotarà l'ascens de grava en l'espai anular per unitat de volum injectada, per tal de controlar la formació de ponts.

El paquet de graves haurà de cobrir el tram de canonada ranurada en tota la seva longitud, més una longitud extra com a precaució per possibles assentaments durant els treballs de neteja i desenvolupament. Si es necessari, s'afegiran més graves.

2.5. NETEJA I DESENVOLUPAMENT

Una vegada la perforació s'hagi revestit i (en cas que n'hi hagi) l'anular de graves executat de forma que cobreixi la totalitat del tram de canonada ranurada, es procedirà a la neteja i desenvolupament de la captació.

Els treballs de neteja i desenvolupament consistiran en:

- Injecció d'aire (amb ús de la pròpia sonda de perforació o medis auxiliars): desenvolupament per bombeig amb aplicació d'aire comprimit. S'aplicarà a diferents punts del tram ranurat fins a cobrir tota la seva longitud, més una neteja final del fons del pou.
- Es repetirà el procés per cada tram de canonada filtre fins que l'aigua surti neta. La DO validarà els resultats.

2.6. SEGELLAT SANITARI

L'espai anular que no presenti paquet de graves serà reomplert amb material inert i/o serà cimentat.

Adicionalment, s'executaran els segells puntuals en profunditat que siguin necessaris per assegurar la correcta protecció dels nivells aquífers que es pretén captar.

A l'extrem superior de la perforació s'aplicarà un segell sanitari en tot l'anular canonada-terreny d'una profunditat mínima segons s'indica als Plànols i Pressupost. La profunditat final serà aprovada prèviament per la DO.

El segell sanitari i segells puntuals en profunditat s'executaran de tal manera que quedi assegurada la seva correcta col·locació.

Es dosificaran i cubicaran els materials a emprar, i en tots els casos es mesurarà i anotarà l'ascens de la mescla en l'espai anular per unitat de volum injectada, per tal de controlar la formació de ponts.

En el cas d'aplicar segells de ciment-bentonita, s'assegurarà una dosificació de bentonita al 2% en pes.

L'Adjudicatari haurà de presentar els certificats de qualitat dels materials utilitzats.

A títol orientatiu, es poden aplicar els següents valors:

% bentonita/ciment	Densitat (g/cm3)	Volum d'aigua per sac de ciment de 50 kg (litres)	Mescla resultant per sac de ciment de 50kg (litres)
2	1,76	29	45,9
	1,80	27	43,5
	1,85	24,50	40,75
	1,90	22,50	38,50
4	1,69	33,75	51
	1,75	30,75	47,25
	1,80	27,50	44
	1,82	26,50	43
6	1,64	37,50	55
	1,70	33,75	51
	1,75	30,50	47,75
	1,77	29,50	46,50

Taula 1 Valors de densitat i relació aigua-ciment per diferents mescles d'aigua-ciment-bentonita (Bayó en CIHS, 1996).

2.6.1. CIMENT

El ciment Pòrtland es defineix com el conglomerat hidràulic que s'obté per polvorització del clinker i sense cap més addició que pedra i guix natural.

El ciment haurà de complir les condicions exigides per la "Instrucción para la recepción de cementos. (RC-97)", així com les fixades en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)".

La DO serà qui aprovarà el tipus de ciment a emprar, sense que la seva decisió comporti cap modificació del preu establert per l'abonament d'aquesta unitat d'obra.

Segons les normes americanes, l'agressivitat dels sòls i les aigües amb sulfats envers al formigó es classifica segons la taula següent, on també es fixa el contingut màxim d'aluminat tricàlcic del clinker.

	% SO ₄ ⁻² soluble sòls	p.p.m. SO ₄ ⁻² aigües	% C ₃ A
Menyspreable	0.00 % a 0.10 %	0 a 150	-----
Positiu	0.10 % a 0.20 %	150 a 1000	< 8 %
Considerable	0.20 % a 0.50 %	1000 a 2000	< 5 %
Important	> 0.50 %	> 2000	< 5 %

Taula 2 Contingut màxim d'aluminat tricàlcic del clinker.

El ciment serà transportat en envasos homologats en els que hi haurà de figurar expressament el tipus de ciment i nom del fabricant, o bé al detall, en dipòsits hermètics, acompanyant a cada remesa el document de remissió amb les mateixes indicacions citades.

Tots els vehicles utilitzats per al transport de ciment aniran equipats amb dispositius de protecció contra el vent i la pluja.

El ciment s'emmagatzemarà protegit convenientment contra la humitat del terra i l'ambient, el sol i la pluja.

2.6.2. BENTONITA

L'Adjudicatari haurà d'aportar informació de les característiques del material emprat.

2.6.3. AIGUA

L'aigua a emprar haurà de complir amb l'especificat en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)".

Com a norma general, es podran utilitzar, tant pel pastat com pel curat de morters i formigons, totes aquelles aigües que la pràctica hagi sancionat com a acceptables, és a dir, que no hagin produït eflorescències, esquerdes o pertorbacions i resistència d'obres semblants a les que es projecten.

Quan no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, s'hauran d'analitzar les aigües i, llevat justificació especial de què no s'alteren perjudicialment les propietats exigibles al morter o formigons, s'hauran de desestimar les que no compleixin les condicions fixades en la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE-98)".

2.7. EVACUACIÓ DE DETRITUS I FLUIDS DURANT LA PERFORACIÓ

2.7.1. GESTIÓ IN-SITU

Es prioritzarà l'evacuació dels detritus i fluids generats per la perforació en el mateix lloc dels treballs, i sempre i quan això no suposi cap afecció a tercers, ni cap afecció mediambiental.

En funció de la morfologia de la zona de treball es procedirà a l'obertura d'una bassa per la decantació dels llots generats per la perforació, i si és necessària, s'executarà una berma al voltant d'aquesta. En la mesura del possible es farà ús de la morfologia de la zona de treballs per minimitzar les possibles excavacions i/o moviment de terres.

Els fluids decantats hauran de poder ser evacuats per gravetat sense quedat retinguts a l'entorn de la zona de treball. Aquests fluids s'hauran de dirigir cap als torrents naturals més pròxims a la zona dels treballs, i en detriment d'aquests, s'haurà d'obrir una petita rasa per assegurar la seva correcta evacuació.

2.7.2. CÀRREGA I TRANSPORT DELS DETRITUS I FLUIDS A PUNTS EXTERNS

En el supòsit que tant els detritus com els fluids de perforació no puguin ser evacuats in-situ, l'Adjudicatari haurà d'aportar els mitjans necessaris per a la seva correcta evacuació fins als punts de destí seleccionats.

2.8. RESTITUCIÓ DE LA ZONA DE TREBALL

Una vegada finalitzats els treballs de la construcció de la captació es procedirà a la restitució de la zona de treballs al seu estat previ o segons indicacions de la DO.

2.9. CONTROL DE QUALITAT DE LA CAPTACIÓ

L'Adjudicatari presentarà la documentació tècnica dels materials usats (qualitats, dimensions, etc.).

La DO farà les comprovacions in-situ pertinents: materials usats, dimensions, diàmetre de la perforació i revestiment, profunditat perforada, longitud i tipologia dels trams ranurats i cecs, reomplert de l'espai anular i segellat.

Serà especialment important la fase de neteja i desenvolupament de la captació. Aquesta fase haurà de procedir fins que l'aigua surti neta o segons indicacions de la DO.

2.10. ASSAIG DE BOMBAMENT

2.10.1. PLANIFICACIÓ I EXECUCIÓ DE LES PROVES HIDRÀULIQUES

Les proves hidràuliques a dur a terme seran les que s'indiquen a la Memòria i Pressupost del Projecte.

L'Adjudicatari haurà de disposar a peu d'obra de tot els equips, maquinària, accessoris i personal necessaris per a la seva correcta execució.

La planificació de l'assaig serà prèviament aprovada per la DO.

L'execució de l'assaig serà coordinada per la DO i els seus col·laboradors.

El sistema d'impulsió a ser usat durant l'assaig haurà de ser capaç d'arribar al 120% del cabal màxim previst per a la màxima altura d'elevació de l'aigua.

La freqüència de les mesures dependrà del tipus de mesurador emprat sent decisió de la DO.

Durant la fase de bombeig, es faran mesures dels paràmetres físico-químics (temperatura, pH i conductivitat elèctrica), a l'inici i final de cada esglaó, i com a mínim cada tres hores.

2.10.2. EVACUACIÓ DE L'AIGUA DURANT L'ASSAIG

L'Adjudicatari haurà de preveure tots els equips i accessoris necessaris per a la correcta evacuació de l'aigua durant l'assaig de bombament.

En funció del cabal a bombejar i les hores de durada del bombeig, el volum total a evacuar podrà ser molt elevat.

S'haurà d'assegurar que l'evacuació de l'aigua no generarà problemes d'erosió i arrossegaments, i tampoc problemes d'inundabilitat aigües avall.

La proposta a implementar per a dur a terme l'evacuació de l'aigua durant l'assaig haurà de tenir l'aprovació de la DO.

2.10.3. ÚS D'EQUIPS AUXILIARS DURANT L'ASSAIG

En el cas que sigui necessari l'ús d'un generador o grup electrogen durant la realització de l'assaig de bombament, aquest haurà de ser de tipus insonoritzat per treballs nocturns en zones urbanes, tenint en compte el funcionament durant el període nocturn i l'existència d'habitatges molt pròxims a la zona dels treballs.

L'Adjudicatari haurà de presentar la documentació tècnica que indica que compleix els requeriments d'insonoritat.

S'haurà de minimitzar el possible risc d'incendis per guspies, ubicant el generador apartat de la vegetació i aïllat de la superfície del terreny.

2.11. ANALÍTICA D'AIGUA COMPLERTA

Abans de parar la bomba, es recollirà una mostra d'aigua per a dur a terme una anàlisi completa segons RD 3/2023 (que deroga el RD 140/2003 i modifica l'art. 11 del RD 487/2022, els art. 8, 30 i l'Annex I del RD 817/2015, i els art. 8, 15 i AFEIGEIX la disposició addicional 3 al RD 742/2013), per a ser analitzada en un laboratori acreditat.

La seva recollida i manteniment seguirà tots els protocols de bones pràctiques.

Com a referència s'aplicarà la guia pràctica de l'ACA "Protocol: mostreig d'aigües subterrànies".

Serà responsabilitat de la DO la recollida, i enviament d'aquesta mostra d'aigua.

3. MOVIMENT DE TERRES I DEMOLICIONS

3.1. TRANSPORT DE TERRES I RUNA A OBRA

3.1.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Operacions destinades a la gestió dels residus generats en l'obra: residu de construcció o demolició o material d'excavació.

S'han considerat les operacions següents:

- Transport o càrrega i transport del residu: material procedent d'excavació o residu de construcció o demolició
- Subministrament i recollida del contenidor dels residus

3.1.1.1. RESIDUS ESPECIALS

Els residus especials sempre s'han de separar.

Els residus especials s'han de dipositar en una zona d'emmagatzematge separada de la resta.

Temps màxim d'emmagatzematge: 6 mesos.

Els materials potencialment perillosos han d'estar separats per tipus compatibles i emmagatzemats en bidons o contenidors adequats, amb indicació del tipus de perillositat.

El contenidor de residus especials ha de situar-se en un lloc pla, fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals

Cal senyalitzar convenientment els diferents contenidors de residus especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representat en les etiquetes.

Els contenidors de residus especials han d'estar tapats i protegits de la pluja i la radiació solar excessiva. Els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) s'han d'emmagatzemar en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites.

Els contenidors de residus especials s'han de col·locar sobre un terra impermeabilitzat.

3.1.1.2. CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS

L'operació de càrrega s'ha de fer amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients.

Els vehicles de transport han de portar els elements adequats a fi d'evitar alteracions perjudicials del material. El contenidor ha d'estar adaptat al material que ha de transportar.

El trajecte que s'ha de recórrer ha de complir les condicions d'amplària lliure i de pendent adequades a la maquinària que s'utilitzi.

3.1.1.3. TRANSPORT A OBRA

Transport de terres i material d'excavació o del rebaix, o residus de la construcció, entre dos punts de la mateixa obra o entre dues obres.

Les àrees d'abocada han de ser les que defineixi el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i Enderrocs" de l'obra.

L'abocada s'ha de fer al lloc i amb el gruix de capa indicats al "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" de l'obra.

Les terres han de complir les especificacions del seu plec de condicions en funció del seu ús, i cal que tinguin l'aprovació de la DF.

3.1.1.4. TRANSPORT A INSTAL·LACIÓ EXTERNA DE GESTIÓ DE RESIDUS

El material de rebuig que el "Pla de Gestió de Residus de la Construcció i els Enderrocs" i el que la DF no accepti per a reutilitzar en obra, s'ha de transportar a una instal·lació externa autoritzada, per tal de rebre el tractament definitiu.

El contractista ha de lliurar al promotor un certificat on s'indiqui, com a mínim:

- Identificació del productor dels residus
- Identificació del posseïdor dels residus
- Identificació de l'obra de la qual prové el residu i en el seu cas, el número de llicència d'obra
- Identificació del gestor autoritzat que ha rebut el residu i si aquest no fa la gestió de valorització o eliminació final del residu, la identificació, cal indicar també qui farà aquesta gestió
- Quantitat en t i m3 del residu gestionat i la seva codificació segons codi LER

3.1.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

3.1.2.1. CÀRREGA I TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ I RESIDUS

El transport s'ha de realitzar en un vehicle adequat, per al material que es desitgi transportar, proveït dels elements que calen per al seu desplaçament correcte.

Durant el transport s'ha de protegir el material de manera que no es produeixin pèrdues en els trajectes utilitzats.

3.1.2.2. RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

La manipulació dels materials s'ha de fer amb les proteccions adequades a la perillositat del mateix.

3.1.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

3.1.3.1. TRANSPORT DE MATERIAL D'EXCAVACIÓ O RESIDUS

m3 de volum amidat amb el criteri de la partida d'obra d'excavació que li correspongui, incrementat amb el coeficient d'esponjament indicat en el plec de condicions tècniques, o qualsevol altre acceptat prèviament i expressament per la DF.

La unitat d'obra no inclou les despeses d'abocament ni de manteniment de l'abocador.

3.1.3.2. TERRES

Es considera un increment per esponjament, respecte al volum teòric excavat, amb els criteris següents:

- Excavacions en terreny fluix: 15%
- Excavacions en terreny compacte: 20%
- Excavacions en terreny de trànsit: 25%
- Excavacions en roca: 25%

3.1.3.3. RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

Es considera un increment per esponjament d'un 35%.

3.1.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

3.2. TERRAPLENADA I PICONATGE DE TERRES

3.2.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Estesa i compactació de terres per tongades de diferents materials, en zones de dimensions que permeten la utilització de maquinària, amb la finalitat d'aconseguir una plataforma de terres superposades. S'han considerat els tipus següents:

- Caixa de paviment amb una compactació del 90% al 95% PM
- Fonament de terraplè amb una compactació del 95% al 100% PN
- Nucli de terraplè amb una compactació del 95% al 100% PN
- Coronació de terraplè amb una compactació del 95% al 100% PN o del 90% al 95% PM

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Situació dels punts topogràfics
- Execució de l'estesa
- Humectació o dessecació de les terres, en cas necessari
- Compactació de les terres

3.2.1.1. CONDICIONS GENERALS

Les terres han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Els materials han de complir les condicions bàsiques següents:

- Posada en obra en condicions acceptables
- Estabilitat satisfactòria
- Deformacions tolerables a curt i llarg termini, per les condicions de servei previstes

El tipus de sòl utilitzat en la zona de coronament del terraplè ha de ser adequat o seleccionat, en el fonament i nucli es pot utilitzar a més el tolerable.

No es poden utilitzar sòls expansius o colapsables tal i com es defineixen en l'article 330.4.4 del PG 3/75 Modificat per ORDEN FOM 1382/2002, en la zona exterior del terraplè (coronament i zones laterals).

En la zona del nucli, l'ús de sòls expansius, colapsables, amb guix, amb sals solubles, amb matèria orgànica o amb qualsevol altre tipus de material marginal, han de complir l'especificat en l'article 330.4.4. del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM 1382/2002.

A més dels sòls naturals, es podran utilitzar terres naturals provinents d'excavació o d'aportació, i a més, també es podran fer servir els productes provinents de processos industrials o manipulats, sempre que compleixin les prescripcions del PG3.

Els sòls colapsables són aquells que pateixen un assentament superior al 1% de l'altura inicial de la mostra al realitzar l'assaig segons NLT 254 i pressió d'assaig de 0,2 MPa. Aquests es podran utilitzar en fonaments sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar per al seu ús, depenent de la funcionalitat del terraplè, el grau de colapsabilitat del sòl, i les condicions climàtiques i de nivells freàtics.

S'hauran de compactar per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Pròctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.

L'ús de sòls amb altres sals solubles en aigua dependrà del seu contingut. Així, per a qualsevol zona del terraplè, es podran utilitzar les que tinguin un contingut inferior al 0,2%. Si hi hagués un contingut superior al 1%, s'hauria de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra per a autoritzar el seu ús.

Quan el terraplè pugui estar subjecte a inundacions només es podran utilitzar terres adequades o seleccionades.

No s'han d'utilitzar sols inadequats en cap zona del terraplè.

El material de cada tongada ha de tenir les mateixes característiques.

Els talussos perimetrals han de ser els fixats per la DF.

El gruix de cada tongada ha de ser uniforme.

El gruix de cada tongada ha de ser l'adequat per tal d'obtenir el grau de compactació exigida amb els mitjans que es disposen.

L'acord amb zones de desmunt en sentit longitudinal i transversal, ha de ser suau, amb pendents inferiors a 1:2.

Gruix de cada tongada : $\geq 3/2$ mida màxima material

Pendent transversal de cada tongada: 4%

3.2.1.2. TERRAPLÈ

Mòdul de deformació vertical (assaig de càrrega sobre placa NLT 357):

- Fonament, nucli i zones exteriors:
- Sòls seleccionats : ≥ 50 MPa
- Resta de sòls : ≥ 30 MPa
- Coronament:
- Sòls seleccionats : ≥ 100 MPa
- Resta de sòls : ≥ 60 MPa

Grau de compactació: $\geq 95\%$ PM

Compactació de la coronació/esplanada: $\geq 100\%$ PM

Petjada admissible (nucli): ≤ 5 mm

Toleràncies d'execució:

- Variació en l'angle del talús: $\pm 2^\circ$
- Espessor de cada tongada: ± 50 mm
- Nivells:
- Zones de vials: ± 30 mm
- Resta de zones: ± 50 mm
- Grau d'humitat després de la compactació (desviació respecte al nivell òptim de l'assaig Pròctor):
- Sòls seleccionats, adequats o tolerables: - 2%, + 1%
- Sòls expansius o colapsables: - 1%, + 3%

3.2.1.3. CAIXA DE PAVIMENT

Toleràncies d'execució:

- Replanteig: ± 100 mm
- Planor: ± 20 mm/m

3.2.1.4. SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ

Es defineix com a fonament de terraplè la part que està per sota de la superfície original del terreny i que ha estat buidada en l'esbrossada o al fer una excavació addicional degut a la presència de material inadequat. L'espessor mínim serà d'1 m.

El terra de la base del terraplè ha de quedar pla i anivellat.

En els fonaments, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que les condicions de drenatge o estanquitat ho permetin, que les característiques del terreny siguin les adequades, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui $\text{CBR} \geq 3$ (UNE 103502).

La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser $< 0,2\%$ per a qualsevol zona de terraplè.

En terraplens de més de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 2% de matèria orgànica; per a un contingut superior, s'haurà de realitzar un estudi especial aprovat pel Director d'obra.
Gruix: ≥ 1 m

3.2.1.5. SÒLS EN NUCLI DE TERRAPLÈ

Es defineix com a nucli de terraplè a la zona compresa entre el fonament i la coronació.

En el nucli, s'utilitzaran sòls tolerables, adequats o seleccionats, sempre que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui $\text{CBR} \geq 3$ (UNE 103502).

La utilització de sòls marginals o amb un índex $\text{CBR} < 3$, pot venir condicionada per problemes de resistència, deformabilitat i posada en obra; per tant, el seu ús no és aconsellable, a no ser que es justifiqui el seu ús mitjançant un estudi especial.

L'ús d'altres tipus de sòls, es farà segons l'article 330.4.4 del PG-3.

Els sòls expansius són aquells que tenen un inflament lliure superior al 3% al realitzar l'assaig segons UNE 103601. Aquests es podran utilitzar en el nucli sempre que es realitzi un estudi especial que defineixi les disposicions i cures a adoptar durant la construcció, depenent de la funcionalitat del terraplè, les característiques de permeabilitat de la coronació i espigons, el inflament lliure, i les condicions climàtiques.

S'hauran de compactar lleugerament per la part humida, amb relació a la humitat òptima de l'assaig Próctor de referència compresa entre el 1 i el 3%.

La utilització de sòls amb guix en nucli de terraplè ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut en aquesta substància haurà d'estar entre:

- 0,2-2%: Si la necessitat d'adoptar mesures per a l'execució
- 2-5%: Utilitzant cures i materials amb característiques especials en coronació i espigons
- 5-20%: Quan el nucli formi una massa compacta i impermeable, i es disposi de mesures de drenatge i impermeabilització

Si es superés el 20%, no s'utilitzarien en cap zona del replè.

En terraplens de menys de 5 metres d'altura, es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 5% de matèria orgànica per a la zona del nucli.

3.2.1.6. SÒLS EN CORONACIÓ DE TERRAPLÈ

Es defineix com a coronació la franja superior de terres del terraplè, amb una fondària de més de 50 cm, i amb un gruix de 2 tongades com a mínim.

En la coronació, s'utilitzaran sòls adequats o seleccionats, sempre que la seva capacitat de suport sigui l'adient per a l'esplanada prevista, i que l'índex CBR, corresponent a les condicions de compactació de posada en obra, sigui $\text{CBR} \geq 5$ (UNE 103502).

No s'han d'utilitzar sòls expansius o col·lapsables, però sí que es podran fer servir materials naturals o tractats, sempre que compleixin les condicions de capacitat de suport exigides.

Si existís sota la coronació material expansiu, col·lapsable, o amb un contingut de més del 2% en sulfats solubles, la coronació hauria d'evitar la filtració d'aigua cap a la resta de terraplè.

La utilització de sòls amb guix ha d'estar autoritzada pel Director d'obra, i a més, el contingut d'aquesta substància haurà de ser $< 0,2\%$ per a qualsevol zona de terraplè.

En la coronació del terraplè es podran utilitzar sòls que continguin fins a un 1% de matèria orgànica.

3.2.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'han d'aturar els treballs quan la temperatura ambient sigui inferior a 2°C .

El contractista ha d'elaborar un programa de treball que ha de ser aprovat per la DF abans d'iniciar els treballs, on s'ha d'especificar, com a mínim:

- Maquinària prevista
- Sistemes de transport
- Equip d'estesa i compactació
- Procediment de compactació

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

S'han d'eliminar els elements que puguin entorpir els treballs d'execució de la partida.

Hi ha d'haver punts fixos de referència exteriors a la zona de treball, als quals s'hi han de referir totes les lectures topogràfiques.

Escarificar i compactar la superfície que ha de rebre el terraplè; la profunditat de l'escarificació la definirà el Projecte, però la DF també la podrà definir en funció de la naturalesa del terreny.

Aquests treballs no es realitzaran fins al moment previst i sobretot en les condicions òptimes per estar el menor temps possible exposats als efectes climatològics quan no s'utilitzin proteccions.

En reblerts que s'executen en zones poc resistents, cal col·locar les capes inicials amb el gruix mínim necessari per tal de suportar les càrregues degudes a l'acció dels equips de moviment i compactació de terres.

El material s'ha d'estendre per tongades successives, sensiblement paral·leles a la rasant final.

Es podran utilitzar capes de materials granulars gruixuts o làmines geotèxtils per facilitar la posada en obra de les tongades, sempre i quan ho indiqui el Projecte.

Els equips de transport i d'estesa han d'operar per capes horitzontals, en tot l'ample de l'esplanada.

No s'ha d'estendre cap tongada fins que la inferior compleixi les condicions exigides.

L'aportació de terres per a correcció de nivells, s'ha de tractar com a coronació de terraplenat i la densitat a assolir no ha de ser inferior a la del terreny circumdant.

S'han de mantenir els pendents i dispositius de desguàs necessaris per tal d'evitar entollaments, sense perill d'erosió.

L'ampliació o recrescuda de terraplens existents s'ha de fer de forma escalonada o amb d'altres sistemes que garanteixin la unió amb el nou terraplè.
En reblerts situats a mitja vessant, el pendent s'ha d'esglaonar per tal de garantir l'estabilitat.

Els esglaons han de tenir les dimensions i el pendent adequats per tal de permetre el treball de la maquinària.

El grau d'humitat ha de ser l'adequat per tal d'obtenir la densitat i el grau de saturació exigits en la DT, considerant el tipus de material, el seu grau d'humitat inicial i les condicions ambientals de l'obra.

Si es necessària la humectació, un cop estesa la tongada, s'ha d'humitejar fins arribar al contingut òptim d'humitat, de manera uniforme ja sigui a la zona de procedència, a l'apilament, o a les tongades, sense que es formin embassaments, i fins a obtenir un mínim del 95% de la humitat òptima de l'assaig PM.

Si el grau d'humitat de la tongada és superior a l'exigit, s'ha de dessecar mitjançant l'addició i mescla de materials secs o d'altres procediments adients.

Després de la pluja no s'ha d'estendre una nova tongada, fins que l'última estigui seca, o s'ha d'escarificar afegint la tongada següent més seca, de forma que l'humitat resultant sigui l'adient.

Quan s'utilitzi corró vibratori per a compactar, ha de donar-se al final unes passades sense aplicar-hi vibració. La compactació i el nombre de passades de corró han de ser les definides per la DF en funció dels resultats dels assaigs realitzats a l'obra.

S'ha d'evitar el pas de vehicles per sobre de les capes en execució, fins que la compactació s'hagi completat. Cal adoptar mesures de protecció de l'entorn davant la possible acció erosiva o sedimentària de l'aigua reconduïda fora del terraplè.

S'ha de complir la normativa vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

En cas d'imprevistos, s'han de suspendre les obres i avisar a la DF.

3.2.2.1. SÒLS EN FONAMENTS DE TERRAPLÈ

Si es detecten zones inestables de petita superfície (bosses d'aigua, argiles expandides, turbes, etc.), s'han de sanejar d'acord amb les instruccions de la DF.

S'ha de localitzar les àrees inestables amb ajuda d'un supercompactador de 50 t, segons el definit en l'article 304 del PG 3/75 modificat per ORDEN FOM/1382/2002.

Els pous i forats que apareguin s'han de reblir i estabilitzar fins que la superfície sigui uniforme.

En casos de fonamentació irregular, com ara terraplens a mitja costa o sobre altres existents, es seguiran les indicacions de la DF per tal de garantir la correcta estabilitat.

El material a utilitzar en el terraplè s'ha d'emmagatzemar i d'utilitzar de forma que s'eviti la seva disgregació i contaminació. En cas de trobar zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de base o per inclusió de materials estranys, cal procedir a la seva eliminació.

3.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m3 de volum amidat segons les especificacions de la DT.

3.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

3.2.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

3.2.5.1. CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL

El control d'execució inclou les operacions següents:

- Preparació de la base sobre la que s'assentarà el terraplè.
- Control de l'estesa: comprovació visual del gruix i amplada de les tongades d'execució i control de la temperatura ambient.
- Humectació o dessecació d'una tongada.
- Control de compactació d'una tongada.

3.2.5.2. CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

S'ha de considerar com terraplè estructural el comprès fins el punt exterior del voral i no la berma amb els talussos definits als plànols. A efectes d'obtenir el grau de compactació exigit, els assaigs de control s'han de realitzar en la zona del terraplè estructural.

S'han de seguir els criteris que en cada cas, indiqui la DF. Els punts de control de densitat i humitat han d'estar uniformement repartits en sentit longitudinal i aleatòriament distribuïts en la secció transversal de la tongada.

3.2.5.3. CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

No es podrà iniciar l'execució del terraplè sense corregir els defectes observats a la base d'assentament.

Donada la rapidesa de la cadena operativa "extracció-compactació", la inspecció visual té una importància fonamental en el control dels terraplens, tant a nivell de materials com per a l'estesa.

El contingut d'humitat de les capes compactades no serà causa de rebuig, excepte en el cas d'utilitzar, per causes justificades, sòls amb característiques expansives amb un inflament lliure $\leq 5\%$.

El valor del mòdul d'elasticitat (segon cicle) obtingut a la placa de càrrega ha de complir les limitacions establertes al plec de condicions.

Les densitats seques obtingudes en la capa compactada hauran de ser iguals o superiors a les especificades en el plec de condicions, en cada un dels punts de la mostra. Com a mínim, el 70% de punts haurà d'estar dins dels valors d'acceptació, i el 30% restant no podrà tenir una densitat inferior de més de 30 kg/cm³ respecte les establertes en el Projecte o per la DF.

En cas d'incompliment, el contractista ha de corregir la capa executada, per recompressió o substitució del material. En general, s'ha de treballar sobre tota la tongada afectada (lot), a menys que el defecte de compactació estigui clarament localitzat. Els assaigs de comprovació de la compactació s'han d'intensificar el doble sobre les capes corregides.

Qualsevol altre cas d'execució incorrecta serà responsabilitat del Contractista, i la seva obligació serà reparar sense cost els errors que s'hagin produït.

3.3. EXCAVACIÓ EN POUS I RASES

3.3.1. DEFINICIÓ

L'excavació en pous i rases consisteix en les operacions necessàries, per excavar, remoure, evacuar i anivellar els materials de la zona compresa entre el terreny i el volum limitat per l'obra, segons els plànols, sempre que no siguin considerades com excavacions a cel obert. En cas de què es presenti qualsevol dubte en referència a la classificació d'un tipus o altre d'excavació, el Supervisor d'Obra decidirà la tipologia de la mateixa.

No s'entendrà com a excavació en rasa l'excavació amb un ample que permeti el treball de maquinària pesant en el seu interior, considerant-se una amplada límit de 3,5 m a partir de la qual es considerarà com a excavació a cel obert.

3.3.2. EXECUCIÓ

No es podrà realitzar cap tipus d'excavació fins que no s'hagin pres les referències topogràfiques precises per tal de confeccionar els perfils del terreny original.

Les excavacions s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Fins que finalitzi el reblert definitiu de les excavacions, les obres es mantindran en perfectes condicions de drenatge, realitzant el sistema d'evacuació d'aigua més convenient a judici del Director d'Obra (rases drenants, well-points, etc.) i utilitzant els medis auxiliars necessaris (grups electrògens, bombes, mànegues flexibles, etc.) per tal que la presència d'aigua no perjudiqui les unitats d'obra a realitzar.

Quan el nivell freàtic es trobi per sobre de la línia d'excavació, es tindrà especial cura tant en l'elecció i en la intensitat dels sistemes d'evacuació d'aigua així com en els medis auxiliars necessaris.

Per tal que les despeses originades per aquest esgotament no suposin un increment excessiu per l'Adjudicatari, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i el reblert final de les mateixes.

Durant l'execució de les rases es preveurà la sortida d'aigües pluvials perquè no s'emmagatzemin a la zona excavada.

En les rases excavades en roca, les voladures es realitzaran tenint en compte els criteris fixats pel Director d'Obra, que podrà escollir la tècnica més adient per aconseguir una superfície lliure, plana i el menys fracturada possible.

Els materials sobrants de l'excavació es transportaran a l'abocador o al lloc de la seva utilització posterior. Aquest transport a abocador haurà de ser immediat en el cas de fangs, roca i terres que no es puguin emprar en el reblert de les excavacions, ja que únicament es permetrà l'aplec a obra dels sòls que puguin ser utilitzables pels rebliments posteriors. No respectar aquesta condició pot comportar la paralització de les obres fins al transport a abocador de les restes aplegades sense autorització.

Tots els sanejaments hauran de estar documentats per l'Adjudicatari al Supervisor d'Obra i al Director d'Obra, que els contrastarà, verificarà i aprovarà expressament si s'escau.

L'Adjudicatari té l'obligació d'excavar i retirar a lloc d'aplec o abocador tots els productes derivats de despreniments, ruptures, etc.

En general, l'Adjudicatari prendrà les mesures adients encaminades a no disminuir la resistència del terreny no excavat. En especial s'hauran d'adoptar les mesures necessàries per evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos en roca degut a voladures inadequades, esllavissades produïdes pel descalçament del peu de l'excavació, erosions locals i entollaments deguts a un drenatge defectuós de l'obra.

No es rebutjarà cap material excavat si a judici del Director d'Obra pot emprar-se en altres unitats d'obra.

3.3.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

Les excavacions en pous i rases s'amidaran per metres cúbics (m³) de material excavat, mesurat per diferència entre els perfils teòrics del terreny original i els perfils teòrics de les excavacions.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

Els perfils teòrics del terreny original seran els continguts en el document Plànols d'aquest projecte. Qualsevol discrepància, en planta o en alçat, que es detecti en els perfils inclosos en aquest document haurà de comunicar-se per escrit al Supervisor d'Obra i al Director d'Obra amb la justificació corresponent pel seu contrast i modificació.

En cas que a judici del Supervisor d'Obra, del Director d'Obra o bé de l'Adjudicatari, s'hagin d'aixecar nous perfils del terreny original per existir discrepàncies entre els que hi figuren en el Plànols i la realitat, es realitzarà una neteja o esbrossament previ, que inclourà el piconat de la vegetació, de l'herba, la tala d'arbres, etc., sense realitzar cap tipus d'excavació per tal de desenvolupar correctament les tasques topogràfiques. Si aquesta es realitzi per qualsevol motiu, el Director d'Obra aturarà els treballs, aplicant les penalitzacions indicades en el contracte en cas d'obra defectuosa, fixant al seu criteri el terreny original, que serà acceptat per l'Adjudicatari sense dret a cap tipus de reclamació.

L'acord en els perfils quedarà automàticament fixat quan les discrepàncies entre el Director d'Obra i l'Adjudicatari siguin inferiors a un cinc per cent (5%), prenent-se com a vàlids els perfils aportats pel Director d'Obra. En cas que aquest acord no s'hagi pogut establir, els perfils del terreny original seran els que determini el Supervisor d'Obra amb la justificació corresponent, finalitzant-se les operacions de neteja i esbrossada en les condicions assenyalades en aquest Plec.

En el cas de què no s'abonin per separat la neteja, l'esbrossada i l'excavació de la terra vegetal, s'entendrà que aquesta unitat d'obra s'inclou en les excavacions, havent-se de realitzar tal i com s'especifica en aquest Plec. En les zones en què a més de realitzar la neteja, l'esbrossada i l'extracció de la terra vegetal, s'hagin de realitzar també sanejaments, l'Adjudicatari els documentarà i contrastarà amb el Director d'Obra qui haurà d'aprovar-los expressament per tal d'executar-los. En cas de no fer-ho així, tots els increments que se'n puguin derivar aniran a càrrec de l'Adjudicatari. No es consideraran com a sanejaments les excavacions inferiors a 30 cm, i en cas de ser-ho, les que a judici del Director d'Obra es realitzin en terra vegetal o conreable.

L'Adjudicatari excavarà i retirarà, sense modificació de preu, tots els productes derivats de despreniments, ruptures, etc. Aquests només s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica excavada, i no s'hagin produït per negligència de l'Adjudicatari. En el preu de l'excavació es comprèn l'excavació en qualsevol tipus de terreny, el transport i la retirada de productes a l'abocador o lloc d'utilització, l'allisada de superfícies, estrebaments, esgotaments, atalls i desguassos, el sanejament de zones rocoses afectades per les excavacions, drets, cànon i manteniment dels abocadors, la reconstrucció i reposició d'espones, reposició de feixes, fites i bancals al seu estat original i la formació de pistes i camins necessaris.

En el preu de l'excavació s'inclouen qualsevol mitjans que s'utilitzin per la seva execució, ja siguin manuals, mecànics o explosius.

En el preu de l'excavació de rases i pous també s'inclouen les possibles excavacions i/o rebliments previs i/o posteriors en una o varies fases constructives que, degut a les dimensions de les excavacions i/o a la falta de maniobrabilitat de la maquinària per qüestions relatives a l'espai, hauran de ser realitzades per deixar l'obra segons els plànols.

En el preu de l'excavació s'inclouen també els drenatges, esgotaments i altres operacions necessàries per l'evacuació d'aigua, que s'estendran fins al moment que aquests deixin de ser necessaris, ja sigui per haver completat la totalitat de les unitats fins el reblert o per deixar de ser necessari per qualsevol altra circumstància, sense que l'Adjudicatari tingui dret a cap cobrament addicional pel temps total que les bombes, en número i potència necessaris, hagin estat en servei. S'entenen també inclosos els medis auxiliars com ara mànegues flexibles, grups electrògens, combustible, etc., necessaris per la correcta execució de la unitat.

Aquestes operacions només seran d'abonament si així s'especifica explícitament en el Plec i es defineixen i valoren en els documents corresponents.

L'elecció del sistema de voladura a emprar en els desmunts en roca, inclòs en el cas de la utilització de pretall, no comportarà cap increment econòmic.

Els excessos d'excavació en relació a les dimensions indicades, en els Plànols que no fossin ordenats pel Director d'Obra, no es consideren abonables i en cada cas s'hauran de reomplir en la forma que hom indiqui sense que l'esmentat rebliment sigui d'abonament.

La reposició de marges i espones es realitzarà de forma que el terreny presenti característiques i dimensions similars als originals, de manera que si l'espona original estava formada per murets de pedra, una vegada acabada l'obra s'hauran de reposar aquests murets amb característiques constructives semblants als existents. La reposició d'aquests murs, espones i marges es consideren inclosos en el preu unitari d'excavació, així com els materials i mitjans auxiliars necessaris per a la seva reconstrucció.

3.4. REBLERTS DE POUS I RASES

3.4.1. DEFINICIÓ

Els reblerts de pous i rases consisteixen en les operacions necessàries per l'estesa i compactació dels materials procedents de les excavacions o de préstecs sempre que no siguin considerades com terraplenats i reblerts.

La seva execució inclou les següents operacions:

- Compra o lloguer de préstecs; permisos, llicències i cànon dels préstecs; neteja, esbrossada i retirada de la terra vegetal dels préstecs; selecció dels materials de préstec i condicionament final d'aquest amb la restitució de la terra vegetal i els serveis afectats.
- Excavació dels llocs de préstec.
- Transport des dels llocs de préstec fins al lloc d'utilització.
- Estesa de la tongada.
- Humectació o dessecació de la tongada.
- Compactació de la tongada fins al grau exigít.
- Allisada de les superfícies exteriors i refinat de les superfícies vistes.

Aquestes tres últimes, es reiteraran quantes vegades siguin necessàries.

En cas que el material procedent de les excavacions compleixi les condicions que s'assenyalen més endavant, les tres primeres operacions no es consideraran.

3.4.2. CARACTERÍSTIQUES

3.4.2.1. MATERIALS

Els materials a emprar en reblerts de pous i rases seran aquells que compleixin les prescripcions assenyalades en aquest Plec envers a la seva utilització i funcionalitat.

El Director d'Obra serà qui aprovarà els materials a emprar per la formació de reblerts de pous i rases i que podran procedir de préstecs autoritzats pel mateix Director d'Obra.

Els materials procedents de les excavacions de pous i rases s'empraran per la formació dels corresponents reblerts quan s'aprovin per part del Director d'Obra a fi de complir de les característiques assenyalades en aquest Plec envers el seu ús i funció.

3.4.2.2. CLASSIFICACIÓ

Per a la seva utilització els materials es classificaran d'acord amb les denominacions següents:

- Material inadequat.
- Material tolerable.
- Material adequat.
- Material seleccionat.
- Material seleccionat drenant.

	Inadequat	Tolerable	Adequat	Seleccionat	Seleccionat drenant
Grandària màxima	$\varnothing_{\text{màx}}^{25\%} \geq 15 \text{ cm}$	$\varnothing_{\text{màx}}^{25\%} < 15 \text{ cm}$	$\varnothing_{\text{màx}} < 10 \text{ cm}$	$\varnothing_{\text{màx}} < 8 \text{ cm}$	$\varnothing_{\text{màx}} < 5 \text{ cm}$
% passa # 0.080			$\% \leq 35 \%$	$\% \leq 25 \%$	$\% \leq 25 \%$
Matèria orgànica	$\text{MO} > 2 \%$	$\text{MO} \leq 2 \%$	$\text{MO} \leq 1 \%$	$\text{MO} = 0 \%$	$\text{MO} = 0 \%$
Límit Líquid	$\text{LL}(\% \# 0.4) \geq 40$	$\text{LL}(\% \# 0.4) < 40$	$\text{LL}(\% \# 0.4) < 40$	$\text{LL} < 30$	No plàstica
Índex Plasticitat				$\text{IP} < 10$	No plàstica
Densitat PN	$\delta_{\text{PN}} < 1.450 \text{ kg/dm}^3$	$\delta_{\text{PN}} \geq 1.450 \text{ kg/dm}^3$	$\delta_{\text{PN}} \geq 1.750 \text{ kg/dm}^3$	$\delta_{\text{PN}} \geq 1.750 \text{ kg/dm}^3$	$\delta_{\text{PN}} \geq 1.900 \text{ kg/dm}^3$
CBR	$\text{CBR} \leq 3$	$\text{CBR} > 3$	$\text{CBR} > 5$	$\text{CBR} > 10$	$\text{CBR} > 20$
Inflament (CBR)			$\text{Inflament} < 2 \%$	$\text{Inflament} \leq 0 \%$	$\text{Inflament} \leq 0 \%$
Sals solubles	$[\] \geq 6 \%$	$[\] < 6 \%$	$[\] < 6 \%$	$[\] < 2 \%$	$[\] < 0 \%$

L'índex CBR que es considerarà serà el corresponent a la densitat mínima exigida en obra.

3.4.2.3. CONDICIONS GENERALS

Es consideraran com inadequades aquelles terres que presentin dos màxims en la corba corresponent a l'assaig Proctor, o siguin d'una naturalesa tal que dues mostres de la mateixa terra, una en estat natural i l'altra prèviament dessecada en estufa a 110° fins a un pes constant, tinguin límits líquids que difereixin en més d'un vint per cent (20 %).

L'aigua incorporada en el moment de la compactació de les terres no superarà en més d'un deu per cent (10 %) la definida com òptima en l'assaig Proctor Normal, a menys que així ho ordeni el Director d'Obra.

Quan la humitat de les terres superi l'òptima Proctor, podrà reduir-se el contingut d'aigua del terra mitjançant una barreja de materials secs o substàncies higroscòpiques adients, com per exemple la calç viva, si bé s'haurà de tenir l'autorització del Supervisor Director d'Obra, qui en funció de les característiques del terra i el seu contingut d'humitat determinarà la dosificació del material a afegir i el procediment a emprar.

3.4.2.4. ÚS.

Segons el lloc d'utilització, els materials a emprar seran:

- Pous i rases en general: Materials adequats o seleccionats.
- Pous i rases drenants: Materials seleccionats drenants.

Els materials seleccionats drenants corresponen a materials granulars (tot-ú natural, sorra de tossal, etc.), amb granulometries fines, sense plasticitat i amb una capacitat drenant sense les exigències que corresponen al material drenant especificat com a tal en aquest Plec.

A judici del Director d'Obra es podran modificar les tipologies dels materials a emprar en els diferents llocs d'ús, prevalent la utilització de materials amb poc o moderat assentament.

3.4.2.5. MATERIALS NO UTILITZABLES EN REBLERTS DE POUS I RASES

Els materials que no compleixin les especificacions requerides (plasticitat, contingut de matèria orgànica, dificultat de compactació, etc.) i per tant, no siguin utilitzables en l'execució de reblerts de pous i rases, es transportaran a l'abocador de forma immediata, o s'estendran en les zones que expressament assenyali el Director d'Obra, en gruixos no superiors a 40 cm.

3.4.2.6. SÒLS TUMESCIBLES I SÒLS AMB GUIXOS

Es prohibeix terminantment l'ús de sòls que augmentin de volum per absorció d'aigua. El límit màxim d'inflació es determinarà mitjançant un assaig C.B.R. amb sobrecàrrega corresponent a un ferm pel trànsit lleuger; en aquestes condicions la inflació màxima no serà superior al dos per cent (2%).

Es prohibeix així mateix l'ús de sòls amb un contingut de sulfats superior al sis per cent (6%).

3.4.3. EXECUCIÓ

Els reblerts de pous i rases s'executaran de forma que la superfície acabada sigui anàloga a la considerada als plànols.

Les superfícies vistes hauran de tenir una forma sensiblement plana, refinant-se quantes vegades siguin necessàries fins aconseguir-ho.

Per tal que les despeses originades per l'esgotament no suposin un increment excessiu per l'Adjudicatari, és convenient l'optimització de l'execució de l'obra, emprant el mínim temps possible entre la realització de les excavacions i la dels reblerts dels pous i rases.

3.4.3.1. PREPARACIÓ DE LA SUPERFÍCIE D'ASSENTAMENT

Les superfícies damunt de les quals es realitzaran els reblerts, s'hauran de compactar si així ho especifica el Director d'Obra, havent-se realitzat prèviament la neteja, esbrossada i retirada de terra vegetal i material inadequat.

El grau de compactació del terreny original serà igual a l'exigit al reblert.

El Director d'Obra fixarà la utilització d'aquests materials provinents de les excavacions, segons el compliment de les condicions exigides al reblert.

Si sobre el terreny damunt el qual s'ha d'assentar el reblert existeixen corrents d'aigua superficials o subàlvees, es desviaran les primeres i es captaran i conduiran les segones fora de l'àrea on s'hagi de realitzar el reblert abans de començar la seva execució. Aquestes obres s'executaran d'acord a les instruccions del Director d'Obra.

Si el reblert s'ha d'executar sobre capes d'argiles toves i/o expansives o sòls susceptibles d'alteracions de volum per canvis d'humitat es procedirà prèviament a la seva estabilització o substitució segons els criteris fixats pel Director d'Obra.

3.4.3.2. ESTESA DE LES TONGADES

Per la construcció dels reblerts s'empraran materials que compleixin les especificacions exigides anteriorment, estenent-los en tongades successives, de gruix uniforme i sensiblement paral·leles. El gruix serà l'adient perquè amb els mitjans emprats s'obtingui el grau de compactació exigit.

Els materials de cada tongada tindran característiques uniformes, o pel contrari es barrejaran per tal d'aconseguir-ho.

No s'estendrà cap tongada que no s'hagi comprovat la idoneïtat de la subjacent, autoritzant la seva estesa el Director d'Obra.

En cas que una tongada presenti una humitat excessiva no s'autoritzarà l'estesa de la següent fins que s'hagi corregit l'anterior.

Els reblerts en zones amb reduïda capacitat portant seran susceptibles de realitzar-se amb l'estesa prèvia d'un geotèxtil, sempre que hagi estat aprovat prèviament pel Director d'Obra.

Durant l'execució de les obres, la superfície de les tongades, haurà de tenir la pendent transversal suficient per assegurar l'evacuació de les aigües sense perill d'erosió.

3.4.3.3. HUMECTACIÓ I DESSECCACIÓ

Una vegada estesa la tongada es procedirà a la seva humectació si s'escau. El grau d'humitat òptim s'obtindrà a partir dels resultats dels assaigs que es realitzin en obra i en funció de la maquinària que s'hagi d'utilitzar. En cas que s'hagi d'afegir aigua, aquesta operació es realitzarà de manera que la humectació dels materials sigui uniforme.

Quan la humitat dels materials sigui excessiva per aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adients, com la dessecació per llaurat, l'afegiment de material sec o d'altres, fins aconseguir la humitat òptima del material.

3.4.3.4. COMPACTACIÓ DE LES TONGADES

Aconseguida la humectació correcta, es procedirà a la compactació mecànica de la tongada.

La densitat mínima exigida no serà inferior al noranta-cinc per cent (95%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

En les zones que assenyali el Director d'Obra, la compactació haurà d'assolir el cent per cent (100%) de la densitat màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

Els medis i sistema de compactació hauran de ser proposats per l'Adjudicatari al Director d'Obra, qui els podrà aprovar o modificar, tant en tipus, número i metodologia de treball si així ho creu adient.

A menys que el Supervisor d'Obra fixi el contrari, en cap cas s'eximirà a l'Adjudicatari del compliment de les compactacions exigides en aquest Plec.

Tant els medis com el sistema de compactació hauran d'ajustar-se a les condicions reals d'execució, tenint especial cura en la compactació dels trasdossos de les obres de fàbrica i peces prefabricades que no han de sofrir ni esforços ni deformacions perjudicials.

3.4.3.5. LIMITACIONS EN L'EXECUCIÓ

Els reblerts s'executaran quan la temperatura sigui superior a dos graus centígrads (2° C).

Per damunt de les capes en execució es prohibeix el pas de tot tipus de tràfic fins que no s'hagi completat la seva compactació. Si això no es factible, el tràfic que necessàriament hagi de passar per damunt d'aquestes capes es distribuirà de forma que no es produeixin roderes en la seva superfície. L'Adjudicatari serà responsable dels danys originats per aquest motiu, havent de procedir, al seu càrrec, a la reparació d'aquests segons les indicacions del Director d'Obra.

3.4.4. CONTROL DE QUALITAT

L'Adjudicatari controlarà la qualitat dels materials a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en la taula.

ASSAIGS	UNE / NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ		
Control del material					
Grandària màxima	104 / 72	1 cada 10000 m ³	Adequat	Seleccionat	Sel. drenant
% passa # 0.080	104 / 72	1 cada 10000 m ³	Ø _{màx} < 10	Ø _{màx} < 8	Ø _{màx} < 5
Matèria orgànica	117 / 72	1 cada 10000 m ³	% ≤ 35 %	% ≤ 25 %	% ≤ 25 %
Límit Líquid	105-106 / 72	1 cada 10000 m ³	MO ≤ 1 %	MO = 0 %	MO = 0 %
Índex Plasticitat			LL(% # 0.4) < 40	LL < 30	No plàstica
Proctor Normal	108 / 72	1 cada 5000 m ³	δ _{PN} ≥ 1.75	IP < 10	No plàstica
CBR	111 / 78	1 cada 10000 m ³	δ _{PN} ≥ 1.75	CBR > 10	δ _{PN} ≥ 1.90
Inflament (CBR)	111 / 78	1 cada 10000 m ³	CBR > 5	Inf. ≤ 0 %	CBR > 20
Sals solubles		1 cada 10000 m ³	Inf. < 2%	Inf. ≤ 0 %	Inf. ≤ 0 %
			[] < 6 %	[] < 2 %	[] < 0 %
Control d'execució					
Gruix	--	Periòdicament	e ∈ [25 - 40] cm		
Humitat i Densitat	102-109 / 72	1 cada 500 m ³	δ _{in situ} > 95 % δ _{PN}		
			(•): Veure apartat corresponent en aquest Plec		

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre l'assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu, a menys que la Supervisió d'Obra determini el contrari.

Tots aquests assaigs seran realitzats en un Laboratori Oficial acreditat u homologat, acceptat per la Direcció d'Obra i a càrrec de l'Adjudicatari.

3.4.5. AMIDAMENT I ABONAMENT

L'amidament i abonament es realitzarà per metres cúbics (m³) de material compactat, mesurat per diferència entre els perfils corresponents a les seccions teòriques finals i els perfils teòrics de les excavacions, descomptant tots els materials que s'abonen en altres unitats d'obra.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus. S'inclouen en els preus totes les operacions necessàries per l'obtenció d'un material que compleixi les especificacions d'aquest Plec, ja sigui de préstec o procedent de les excavacions.

La Contracta es proveirà, al seu càrrec, de les zones de préstec i dels materials de préstec, després de convenir amb els propietaris de les esmentades zones les condicions en què s'han de realitzar les excavacions. Aquesta decisió, així com l'elecció de la zona de préstec, serà sotmesa al criteri del Director d'Obra.

El preu assenyalat comprèn l'excavació, garbellat, selecció i càrrega del material al lloc de préstec sobre camió; el transport al seu lloc d'utilització, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació i el refi de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra. De manera particular inclou el cànon de préstec, el condicionament d'aquest amb terra vegetal i la reposició dels serveis afectats en aquest.

Quan el material a emprar procedeixi de les excavacions realitzades en altres punts de l'obra, s'entén inclòs en el preu el transport, l'abocament, l'estesa, l'humectació o dessecació, la compactació i el refi de les superfícies; els estrebaments, l'esgotament així com el subministrament, manipulació i ús dels materials, maquinària i mà d'obra necessàries perquè l'obra realitzada sigui aprovada per la Direcció d'Obra.

La restitució de la capa de terra vegetal en un gruix no inferior a 30 cm., en el casos que així ho ordeni el Director d'Obra, també s'inclou en el preu.

L'elecció del tipus de material a emprar seguint els requisits assenyalats en aquest Plec, no comportarà cap tipus de modificació de preu, llevat que com a tal hi figuri en els quadres de preus i en el pressupost.

Aquest preu inclou així mateix, el desviament de corrents d'aigua i la captació i conducció de les corrents subàlvees en la zona de fonamentació dels reblerts de pous i rases.

La reducció del gruix de les tongades per aconseguir el grau de compactació exigida no comportarà cap mena d'increment econòmic.

Així mateix, les operacions de barreja de material i les operacions de dessecació d'aquest s'inclouen en el preu.

També s'inclou en el preu una compactació mínima fins assolir una densitat de com a mínim el 95 % de la màxima obtinguda en l'assaig Proctor Normal.

Un augment en el grau de compactació per ordre del Supervisor d'Obra i/o del Director d'Obra, no reflectit en la memòria o en la descripció que figura en els quadres de preus, podrà comportar un increment de preu. Aquest es valorarà en el mateix percentatge que l'increment del grau de compactació. Per exemple, l'augment de la densitat exigida del 95 % al 100 % comportarà un increment del 5 % del preu establert pel 95 %, independentment del tipus d'assaig Proctor de referència.

Aquest sobrecost no serà d'abonament si els graus de compactació descrits en els quadres de preus són inferiors als exigits en aquest Plec.

Els medis i sistema de compactació, malgrat siguin imposats pel Director d'Obra a fi d'aconseguir els graus de compactació exigits amb la qualitat i condicions assenyalades en aquest Plec, no comportaran cap increment econòmic.

En el preu del reblert s'inclouen qualssevol mitjans que s'utilitzin per la seva execució, ja siguin manuals o mecànics.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de dur a terme per corregir les superfícies amb diferències superiors a les tolerades.

Tal i com s'especifica en les excavacions, la neteja, esbrossada i excavació de la terra vegetal no comportarà cap modificació dels perfils teòrics del terreny original. Així mateix, en els perfils teòrics del terreny original no es descomptarà ni l'excavació realitzada en les operacions de neteja, esbrossada i retirada de terra vegetal, fixada en un mínim de 30 cm., ni el reblert corresponent a l'excavació de l'esbrossada, no comptabilitzat sota cap concepte.

L'Adjudicatari reomplirà, sense modificació de preu, tots els buits derivats de desprendiments, ruptures, etc. Aquests s'abonaran, perfil a perfil, quan suposin un increment de més d'un deu per cent (10%) respecte a la superfície teòrica reblerta.

Els excessos de reblerts, en relació a les dimensions indicades en els Plànols, que no fossin ordenats pel Director d'Obra, no es consideraran abonables i en cada cas s'hauran d'excavar en la forma que hom indiqui sense que l'esmentada excavació sigui d'abonament.

4. OBRES

4.1. FORMIGÓ

4.1.1. DEFINICIÓ

Es defineix com formigó el producte format per una barreja de ciment, aigua, àrid fi, àrid gros, i eventualment productes d'addició, que al prendre's i endurir-se adquireix una notable resistència.

Els formigons compliran les condicions exigides en la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)”.

4.1.2. MATERIALS

Els materials que necessàriament s'utilitzaran per aquestes obres on els definits en els articles del present Plec i compliran les condicions que per ells es fixen en els següents articles.

4.1.2.1. CIMENT

4.1.2.1.1. DEFINICIÓ

El ciment Pòrtland es defineix com el conglomerat hidràulic que s'obté per polvorització del clinker i sense cap més addició que pedra i guix natural.

4.1.2.1.2. CONDICIONS GENERALS

El ciment haurà de complir les condicions exigides per la “Instrucción para la recepción de cementos. (RC-97)”, així com les fixades en la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)”.

4.1.2.1.3. TIPUS DE CIMENT

El Supervisor d'Obra i el Director d'Obra serà qui aprovarà el tipus de ciment a emprar en cadascuna de les obres de formigó, sense que la seva decisió comporti cap modificació del preu establert per l'abonament d'aquesta unitat d'obra (s'ha de tenir en compte que en les obres de regadiu el ciment a emprar ha de ser resistent als sulfats).

Els ciments a emprar seran del tipus II ó tipus IV i de classe 32,5 o superior. En el cas de les peces prefabricades el ciment serà tipus I de classe 42,5.

4.1.2.1.4. TIPUS DE CIMENT EN PRESENCIA DE SULFATS

Segons les normes americanes, l'agressivitat dels sòls i les aigües amb sulfats envers al formigó es classifica segons la taula ,on també es fixa el contingut màxim d'aluminat tricàlcic del clinker.

	% SO ₄ ⁻² soluble sòls	p.p.m. SO ₄ ⁻² aigües	% C ₃ A
Menyspreable	0.00 % a 0.10 %	0 a 150	-----
Positiu	0.10 % a 0.20 %	150 a 1000	< 8 %
Considerable	0.20 % a 0.50 %	1000 a 2000	< 5 %
Important	> 0.50 %	> 2000	< 5 %

4.1.2.1.5. SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

El ciment serà transportat en envasos homologats en els que hi haurà de figurar expressament el tipus de ciment i nom del fabricant, o bé al detall, en dipòsits hermètics, acompanyant a cada remesa el document de remissió amb les mateixes indicacions citades.

Tots els vehicles utilitzats per al transport de ciment aniran equipats amb dispositius de protecció contra el vent i la pluja.

El ciment s'emmagatzemarà en un magatzem o sitja protegit convenientment contra la humitat del terra i de les parets i de forma que permeti un fàcil accés per la inspecció i identificació de cada remesa. Es prepararan els magatzems o sitges necessaris perquè no puguin barrejar-se els diferents tipus de ciment.

En cas de què s'emmagatzemi el ciment en sacs, aquests s'apilaran sobre tarimes, separats de les parets del magatzem i deixant passadissos entre les diverses piles amb la finalitat de permetre el pas del personal i aconseguir un ampli airejament del local. Cada quatre capes de sacs, com a màxim, es col·locarà un tauler o tarima que permeti el pas de l'aire a través de les piles que formen els sacs.

4.1.2.2. AIGUA

L'aigua a emprar haurà de complir amb l'especificat en la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)”.

Com a norma general, es podran utilitzar, tant pel pastat com pel curat de morters i formigons, totes aquelles aigües que la pràctica hagi sancionat com a acceptables, és a dir, que no hagin produït eflorescències, esquerdes o pertorbacions en el forjat i resistència d'obres semblants a les que es projecten.

Quan no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, s'hauran d'analitzar les aigües i, llevat justificació especial de què no s'alteren perjudicialment les propietats exigibles al formigó, s'hauran de desestimar les que no compleixin les condicions fixades en la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)”.

4.1.2.3. ÀRID FI

4.1.2.3.1. DEFINICIÓ

Es defineix com a àrid fi a utilitzar en formigons, la fracció d'àrid mineral que passa pel tamís 5 mm de malla (UNE 7050).

4.1.2.3.2. CONDICIONS GENERALS

L'àrid fi a emprar haurà de complir amb l'especificat en la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)”.

L'àrid fi a utilitzar serà preferentment de riu. En cas que les sorres no procedeixin de graveres de riu i siguin sorres naturals, sorres procedents de matxuqueig, o una barreja d'ambdues, sancionada la seva utilització per la pràctica, correspondrà al Director d'Obra la seva aprovació.

Les sorres naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistent.

Les sorres artificials s'obtindran de pedres que hauran d'acomplir els requisits exigits per l'àrid gros a utilitzar en formigons.

4.1.2.3.3. MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE

L'emmagatzematge d'àrids fins, quan no es faci en tremuja o sitges, sinó en piles, es realitzarà sobre una base sòlida i plana, o en cas contrari, els trenta centímetres (30) inferiors de la base de les piles no s'utilitzaran ni es trauran en tot el temps que s'hagi d'utilitzar la pila.

4.1.2.4. ÀRID GRUIXUT

4.1.2.4.1. DEFINICIÓ.

Es defineix com a àrid gros a utilitzar en formigons, la fracció mineral que queda retinguda en el tamís de 5 mm de malla (UNE 7050).

4.1.2.4.2. CONDICIONS GENERALS

L'àrid gruixut a emprar haurà de complir amb l'especificat en la “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98)”. L'àrid gros a utilitzar en formigons serà preferentment de grava natural o procedent del mallat i trituració de pedra o grava natural o altres productes, la utilització dels quals hagi estat sancionada per la pràctica. En tot cas, l'àrid es compondrà d'elements nets, sòlids resistent, d'uniformitat raonable, exempts de pols, brutícia, argila o altres matèries estranyes.

4.1.2.4.3. MANIPULACIÓ I EMMAGATZEMATGE

L'emmagatzematge d'àrids gruixuts, quan no es faci en tremuja o sitges, sinó en piles, es realitzarà sobre una base sòlida i plana, o en cas contrari, els trenta centímetres (30) inferiors de la base de les piles no s'utilitzaran ni es trauran en tot el temps que s'hagi d'utilitzar la pila.

Els materials de diferents procedències s'emmagatzemaran en dipòsits o piles diferents, així com també les reserves de diverses mides i sempre de manera que no es puguin barrejar els diferents tipus.

L'examen i aprovació o rebuig, de la utilització d'un àrid determinat, es farà després d'acabat el procés d'extracció i tractament necessaris i quan es trobin en els dipòsits per a la seva utilització sense tractament ulterior. Si s'escau, el Director d'Obra podrà rebutjar prèviament les pedreres, dipòsits o altres fonts de procedència que proporcionin materials amb una falta d'uniformitat excessiva que obligui a un control massa freqüent de les seves característiques.

El gruix màxim dels àrids no haurà d'excedir dels 20 mm.

4.1.2.5. ÀRIDS DE LES PECES PREFABRICADES

Els àrids a emprar en el formigons de les peces prefabricades seran preferentment els següents:

- Sorres d'origen calcari
 - Grandària 0-3 naturals.
 - Grandària 3-6 artificials.
- Gravetes silícies grandària 6-12 artificials.
- Gravetes silícies grandària 12-20 artificials

4.1.2.6. ADDITIUS

4.1.2.6.1. DEFINICIÓ

S'anomena additiu per a formigó a un material diferent de l'aigua, dels àrids i del ciment, que s'empra com a ingredient del formigó i s'afegeix a la barreja immediatament abans o durant l'amassat, amb la finalitat de millorar o modificar algunes propietats del formigó fresc, del formigó endurit, o ambdós estats del formigó.

4.1.2.6.2. ÚS.

L'ús d'additius en els formigons amb qualsevol finalitat, no podrà fer-se sense autorització expressa del Director d'Obra, que podrà exigir la presentació d'assaigs o certificació de característiques a càrrec d'algun Laboratori Oficial, els quals justifiquin, que la substància agregada en les proporcions previstes produeix l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les restants característiques del formigó, ni representar un perill per a les armadures.

En qualsevol cas, sigui a criteri del Director d'Obra o a criteri de l'Adjudicatari amb l'aprovació del primer, no se'n derivaran sobre costos per l'ús d'aquests.

4.1.2.6.3. CONDICIONS GENERALS

D'acord amb la norma ASTM-465 seran les següents:

Hauran de ser de marques de coneguda solvència i suficientment experimentades en les obres.

Abans d'emprar qualsevol additiu haurà de ser comprovat el seu comportament mitjançant assaigs de laboratori, emprant la mateixa marca i tipus de conglomerant, i el mateixos àrids que hagin d'emprar-se en l'execució dels formigons de l'obra.

A igualtat de temperatura, la densitat i viscositat dels additius líquids o de les seves solucions o suspensions en aigua, seran uniformes en totes les partides subministrades i tanmateix el color es mantindrà variable.

No es permetrà l'ús d'additius en els que, mitjançant anàlisis químics qualitius, es trobin clorurs, sulfats o qualsevol altra matèria nociva per al formigó en quantitats superiors als límits equivalents tolerats en l'aigua d'amassat per la unitat de volum de formigó. S'exceptuarà el cas extraordinari d'ús autoritzat de clorur càlcic.

La solubilitat en l'aigua ha de ser total, qualsevol que sigui la concentració del producte additiu.

L'additiu ha de ser neutre enfront als components del ciment, dels àrids i dels productes siderúrgics, inclús a llarg termini.

Els additius químics poden subministrar-se en estat líquid o sòlid, però en aquest últim cas han de ser fàcilment solubles en aigua o dispersables, amb l'estabilitat necessària per assegurar l'homogeneïtat de la seva concentració al menys durant deu (10) hores.

Perquè pugui autoritzar-se l'ús de qualsevol additiu químic és condició necessària que el fabricant o venedor especifiqui quines són les substàncies actives i les inerts que entren en la composició del producte.

4.1.2.6.4. CLASSIFICACIÓ DELS ADDITIUS

Els additius es classifiquen en:

- Airejants.
- Plastificants, purs o d'efecte combinat amb airejants, retardadors a acceleradors.
- Retardadors.
- Acceleradors.
- Altres additius químics.

Airejants.

Els airejants són additius que tenen la funció d'estabilitzar l'aire clos en la massa del formigó durant la seva fabricació i posada en obra, produint gran quantitat de bombolles de dimensions microscòpiques, homogeniament distribuïdes en tota la massa.

La finalitat principal de l'ús d'airejants és augmentar la durabilitat del formigó contra els efectes del gel i el desgel, i d'altra banda augmentar la plasticitat i treballabilitat del formigó fresc, així com reduir la seva tendència a la segregació.

Els productes comercials airejants poden procedir de: sals de resina de fusta, detergents sintètics (fraccions del petroli), lignosulfats (polpa de paper), sals derivades dels àcids del petroli, sals de materials proteínics, àcids greixosos resinosos o les seves sals, sals orgàniques dels àcids alquilsulfònics.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els airejants compliran les següents condicions:

No s'admetrà l'ús d'airejants a base de pols d'alumini i de peròxid d'hidrogen.

No es permetrà l'ús d'airejants no compensats que puguin produir oclusions d'aire superiors al 5%, incloent-se en aquesta restricció les possibles oclusions derivades d'errades de fins a un 25% en la dosi de l'airejant.

Únicament s'empraran airejants que produeixin bombolles de dimensions uniformes i molt petites, de deu (10) a cinc-centes (500) micres.

El pH del producte airejant no serà inferior a set (7) ni superior a deu (10).

Els airejants no modificaran el temps de presa del formigó.

A igualtat dels altres components del formigó, la presència d'airejants no minvarà la resistència del formigó a compressió als vint-i-vuit (28) dies, en més del quatre (4) per cent per cada ú (1) per cent d'augment d'aire clos, mesurat amb l'aparell de pressió pneumàtica.

La dosificació d'airejant no serà en cap cas superior al quatre (4) per cent de pes de ciment.

No es permetrà l'ús d'additius airejants generadors d'escuma, per reduir considerablement la resistència del formigó. Aquesta norma no serà d'aplicació en els casos especials d'execució d'elements de morter porós o de formigó cel·lular.

Plastificants

S'anomenen plastificants els additius per a formigons compostos de substàncies que disminueixen la tensió interfacial en el contacte gra de ciment-aigua degut a què la seva molècula, en fase aquosa, és per un costat hipotensa-activa en les superfícies on està absorbida, i per l'altre és hidròfila, el que facilita el mullat dels grans. La primera part de molècula és apolar, de cadena carbonada suficientment llarga, i la segona és netament polar.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els plastificants compliran les següents condicions:

Seran compatibles amb els additius airejants amb absència de reaccions químiques entre plastificants i airejants, quan hagin d'emprar-se junts en un mateix formigó.

El plastificant ha de ser neutre enfront als components del ciment, dels àrids i dels productes siderúrgics, inclús a llarg termini.

No han d'augmentar la retracció de l'adormiment.

La seva eficàcia ha de ser suficient amb petites dosis ponderals respecte de la dosificació del ciment (menys de 1,5% del pes del ciment).

Les errades accidentals en la dosificació del plastificant no han de produir efectes perjudicials per a la qualitat del formigó.

A fi i efecte de conseguir les condicions de durabilitat per obres d'aquest tipus, es prescriu la utilització d'additius superfluidificants per la posta en obra del formigó, incloent-se en el preu unitari. El Director d'Obra serà qui decidirà, segons el tipus d'element estructural de què es tracti, la no necessitat d'addició de superfluidificant en el formigó.

Retardadors

Són productes que s'empren per a retardar la presa del formigó per diversos motius: temps de transport dilatat, formigonat en temps calorós, per evitar junts en el formigonat d'elements de grans dimensions, etc.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els retardadors compliran les següents condicions:

No han de disminuir la resistència del formigó a compressió als 28 dies respecte del formigó patró fabricat amb els mateixos ingredients però sense additiu.

No hauran de produir una retracció en la pasta pura de ciment superior a l'admesa per aquest.

Acceleradors

Els acceleradors de presa són additius que tenen per efecte avançar el procés de presa i enduriment del formigó amb la finalitat d'obtenir elevades resistències inicials.

S'empren durant el formigonat en temps molt fred i també en els casos en què és precís un ràpid desencofrat o posada en càrrega.

Degut als efectes desfavorables que l'ús d'acceleradors produeix en la qualitat final del formigó, únicament està justificat en casos concrets molt especials i quan no són suficients altres mesures de precaució contra les gelades, tal com: augment de la dosificació del ciment, ús de ciments d'alta resistència inicial, proteccions de cobriment i calefacció de prolongada duració, etc. En qualsevol cas, i com en tot ús d'additiu, l'ús d'acceleradors ha de ser autoritzat expressament pel Director d'Obra.

L'ús d'acceleradors requereix tenir cura especial de les operacions de fabricació i posada en obra de formigó, i en cap cas justifica la reducció de les mesures de precaució establertes per al formigonat en temps fred.

Un dels acceleradors més utilitzat és el clorur càlcic. El clorur càlcic comercial pot subministrar-se en forma granulada o en escates, i les toleràncies en impureses són les següents:

	Clorur càlcic	Clorurs alcalins	Clorur magnèsic	Aigua	Impureses
Clorur càlcic granulat	≥ 94 %	≤ 5 %	≤ 1 %		
Clorur càlcic en escates	≥ 77 %	≤ 2 %	≤ 2 %	≤ 10,5 %	≤ 0,5 %

Les granulometries dels diferents tipus de clorur càlcic seran:

	# 9,52 mm (3 / 8")	# 6,35 mm (1 / 4")	# 0,83 mm (nº 20)
Clorur càlcic granulat	100 %	95-100 %	0-10 %
Clorur càlcic en escates	100 %	80-100 %	0-10 %

El producte serà expedit en envasos adequats perquè no sofreixi cap alteració, i en el moment d'obrir el recipient no apareixerà en estat aglomerat.

A més de les condicions generals per als additius especificats en el present Plec, els acceleradors compliran les següents condicions:

És obligatori realitzar, abans de l'ús de l'accelerador, reiterats assaigs de laboratori i proves del formigonat amb els mateixos àrids i ciment que hagin d'emprar-se en l'obra, per determinar la dosificació estricta del additiu i que no es produeixin efectes perjudicials incontrolables.

El temps d'amassat en la formigonera ha de ser suficient per a garantir la distribució uniforme de l'accelerador en tota la massa.

El clorur càlcic s'ha de dissoldre perfectament en l'aigua d'amassat abans de ser introduït en la formigonera.

El clorur càlcic precipita les substàncies que composen la majoria dels additius airejants, pel qual accelerant i airejant han de preparar-se en solucions separades i introduir-se per separat en la formigonera.

El clorur càlcic accentua la reacció àlcali-àrid quan s'utilitzen ciments d'alt contingut d'àlcalis.

El clorur càlcic no es pot emprar en els casos de presència de sulfats en el conglomerant o en el terreny.

No es permetrà l'ús de clorur càlcic en estructures de formigó armat, ni en paviments de calçades.

Està absolutament prohibit l'ús de clorur càlcic en el formigó pretensat.

Altres additius químics

En aquest apartat ens referim a productes diferents dels esmentats en l'article anterior i que s'empraran en l'elaboració de formigons per millorar alguna propietat concreta o per facilitar l'execució de l'obra.

Es classifiquen en:

- Hidròfugs.
- Curing compounds.
- Anticongelants.
- Desencofrants.

Hidròfugs

Els hidròfugs o impermeabilitzants de massa no s'utilitzaran, degut a què la seva eficàcia es dubtosa vers els efectes perjudicials que en alguns casos pot portar la seva utilització.

Queden exclosos de l'anterior prohibició els additius que en realitat són simples acceleradors de la presa, encara que en la seva denominació comercial s'utilitzi la paraula "hidròfug" o impermeabilitzants, i que el seu ús ha de restringir-se a casos especials de morters, en enlluiments sota l'aigua, en reparacions de conduccions hidràuliques que hagin de posar-se immediatament en servei, en captació de fonts o filtracions mitjançant arrebossades i entubats de l'aigua i en altres treballs provisionals o d'emergència on no sigui determinant la qualitat del morter o formigó en quant a resistència, retracció o durabilitat.

Productes filmògens de curat

Definició.

Els productes filmògens de curat són aquells aptes per la seva aplicació damunt de superfícies horitzontals i verticals de formigó amb l'objectiu de retardar la pèrdua d'aigua durant el període d'enduriment, i reduir al mateix temps la temperatura del formigó exposat a la radiació solar.

S'empraran com a mitjà de curat del formigó fresc, i també per a un posterior curat del formigó després del desencofrat o d'un curat per reg inicial.

Característiques.

Els productes filmògens de curat constaran d'un pigment blanc finament dividit i un vehicle, ja barrejats per la seva immediata utilització sense alteració. El producte presentarà un aspecte blanc o metàl·lic uniforme al ser aplicat uniformement damunt d'una superfície de formigó.

El producte filmògen tindrà la consistència necessària per ser aplicat, per mitjà d'un polvoritzador, en un gruix uniforme, a una temperatura superior a quatre (4) graus centígrads.

El producte haurà d'adherir-se al formigó fresc que ja s'hagi adormit o endurit suficientment a fi de no patir deterioraments durant la seva aplicació, i també al formigó humit endurit, formant una pel·lícula contínua quan s'apliqui en la dosi especificada.

Aquesta pel·lícula, una vegada seca, haurà d'ésser contínua, flexible i sense trencaments o forats visibles, quedant intacta al menys set (7) dies després de la seva aplicació. El producte líquid filmògen pigmentat no haurà de reaccionar de manera perjudicial amb el formigó, particularment amb l'aigua i els ions de calci.

El producte filmògen de curat s'haurà de poder emmagatzemar, sense deteriorar-se, durant sis (6) mesos com a mínim. Aquest producte no podrà sedimentar ni formar crostes en l'envàs, podent adquirir una consistència uniforme després de sacsejar-se lleugerament o d'ésser agitat amb aire comprimit. En l'assaig de sedimentació a llarg termini, segons el mètode ASTM D 1309, la raó de sedimentació no serà inferior a quatre (4).

La composició i elements dels productes hauran de complir les dos limitacions següents:

La porció volàtil del producte serà un material no tòxic ni perillosament inflamable.

La porció volàtil comprendrà ceres naturals o de petroli, o bé resines. El contingut de substàncies no volàtils s'obté mitjançant assaigs d'acord amb la Norma ASTM D 1644, mètode A.

El producte, assajat segons la Norma ASTM C 156, no tindrà una pèrdua d'aigua superior a cinquanta mil·ligrams per centímetre quadrat de superfície (0,055 g/cm²) durant setanta-dues (72) hores.

Aquest producte assajat amb la Norma ASTM E 97, comptarà amb un poder reflector de la llum natural no inferior al seixanta per cent (60%) del diòxid de magnesi.

El producte després de l'assaig que a continuació es descriu, estarà sec al tacte en menys de quatre (4) hores. S'aplicarà aquest producte a un tauler impermeable, en la dosi que s'especifica, i estarà sotmès a una corrent d'aire a una temperatura de vint-i-tres graus amb més menys un grau i set dècimes de grau centígrad (23° C ± 1,7° C), amb una humitat relativa del cinquanta-cinc per cent amb més menys un 5 per cent (55% ± 5%) i a una velocitat aproximada de tres metres per segon (3 m/s), recorrent tota la superfície del tauler.

La pel·lícula formada s'assajarà pressionant moderadament amb el dit. Es considerarà seca quan es conservi l'estat inicial de blanura i viscositat i la pel·lícula es mantingui ferma.

Després de dotze (12) hores de la seva aplicació, el producte no romandrà viscos, no s'adherirà al calçat, no quedarà marcat quan es camini sobre ell ni proporcionarà al formigó una superfície lliscant.

Ús

L'ús de productes filmògens de curat serà expressament autoritzat pel Director d'Obra.

L'ús d'additius per la cura no disminuirà les precaucions per formigonat en temps calorós.

Anticongelants

Els anticongelants no seran aplicats excepte si es tracta d'acceleradors de presa, de manera que el seu ús hagi estat prèviament autoritzat segons les normes exposades.

Desencofrants

Els desencofrants es podran utilitzar una vegada s'hagi comprovat que no es produeixen efectes perjudicials en la qualitat intrínseca ni en l'aspecte extern del formigó.

En cap cas es permetrà l'ús de desencofrants que ocasionin el descobriment de l'àrid del formigó, ni amb fins estètics, ni per evitar el tractament dels junts de treball entre tongades, ni en caixetins d'ancoratge.

En la fabricació de prefabricats s'emprerà desencofrant especial per motlles metàl·lics.

4.1.3. CARACTERÍSTIQUES

4.1.3.1. TIPUS

Els formigons es classificaran, per la seva utilització en les diverses classes d'obra, d'acord amb la resistència característica exigible als vint-i-vuit dies, en proveta cilíndrica de quinze centímetres (15 cm) de diàmetre i trenta centímetres (30 cm) d'alçada, establint-se els tipus de formigó que s'indiquen en la taula següent:

TIPUS	HM-15	HM-20	HA-25	HA-30	HA-35
f _{ck}	150	200	250	300	350

4.1.3.2. DOSIFICACIÓ

La dosificació dels materials que componen el formigó es realitzarà per pes, tenint en compte la seva missió posterior, havent d'ésser en tot cas acceptada pel Director d'Obra.

La quantitat mínima de ciment per metre cúbic serà de cent setanta-cinc (200) quilograms pels formigons en massa i de tres-cents (300) quilograms pels formigons armats.

En cas de formigons que hagin de realitzar una funció d'impermeabilitat i l'alçada d'aigua sigui superior a cinc (5) metres de columna d'aigua, la dosificació mínima de ciment per metre cúbic de formigó serà de tres-cents cinquanta (350) quilograms.

En la dosificació d'aigua es tindrà en compte la quantitat d'humitat dels àrids per efectuar la correcció adequada.

4.1.3.3. CONSISTÈNCIA

La docilitat del formigó serà la necessària per a què, amb els mètodes previstos de posada en obra i compactació, aquest embolcalli les armadures sense solució de continuïtat i ompli els encofrats sense que es produeixin fluïxers. La docilitat del formigó es valorarà determinant la seva consistència segons la Norma UNE 83313.

Les diverses consistències i els valors límits dels assentaments en el con d'Abrams seran els que figuren en la següent taula:

CONSISTÈNCIA	ASSENTAMENT	TOLERÀNCIA
Seca	0 - 2 cm	0 cm
Plàstica	3 - 5 cm	± 1 cm
Tova	6 - 9 cm	± 1 cm
Fluida	10 - 15 cm	± 2 cm

La consistència del formigó serà la més seca possible, compatible aquesta amb els mètodes de posada en obra, compactació, impermeabilitat, compacitat i acabat que s'adoptin i estableixin.

Els formigons tindran preferentment una consistència com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida, per l'addició d'un superplastificant, en els formigons de les peces prefabricades, podent-se reduir a criteri del Director d'Obra en funció de la compacitat i impermeabilitat obtinguda en els formigons executats.

La consistència del formigó exigida en cada cas es podrà aconseguir mitjançant l'ús restrictiu i molt acurat d'additius que prèviament hauran de ser aprovats pel Director d'Obra, complint tot allò que se'ls exigeix en aquest Plec i en les normes d'aplicació dels subministradors.

En aquests casos, als resultats de la mesura de la consistència segons la Norma UNE 83313, se'ls hi aplicaran els mateixos criteris, condicions i decisions que els que s'apliquen quan no s'utilitzen additius, a excepció feta dels superfluidificants. En aquest cas, l'addició del superfluidificant es realitzarà a obra, després de comprovar la consistència del formigó.

Els albarans dels industrials que subministren els formigons tindran caràcter contractual en quant a fórmula de treball emprada, tipus i quantitat de ciment, consistència i resistència.

4.1.3.4. ESTUDI DE LA BARREJA I OBTENCIÓ DE LA FÓRMULA DE TREBALL

La posada en marxa del formigó no s'haurà d'iniciar fins que s'hagi estudiat i aprovat la seva corresponent fórmula de treball.

La fórmula esmentada assenyalarà exactament, el tipus de ciment Pòrtland a utilitzar, la tipologia, classe i granulometria dels àrids, el gruix màxim de l'àrid gros, la consistència del formigó, els continguts en pes de ciment, àrid fi, àrid gros i aigua, tot això per metre cúbic de barreja, i la marca, tipus, quantitat i dosificació en pes de ciment dels additius emprats. Sobre les dosificacions ordenades, les toleràncies admissibles seran les següents:

- L'u per cent (1%) en més o en menys, en la quantitat de ciment.
- El dos per cent (2%) en més o en menys, en la quantitat total d'àrids.
- L'u per cent (1%) en més o en menys, en la quantitat d'aigua.

L'Adjudicatari presentarà sempre, i degudament avalada pels assaigs previs, la fórmula de treball proposada. Si el Director d'Obra no tingui experiència prèvia sobre la bondat de la mateixa, ordenarà la realització dels corresponents assaigs. Els resultats d'aquests seran condicionants de l'acceptació de la fórmula proposada.

La fórmula que finalment s'esculli pels formigons en contacte amb aigua haurà de tenir en compte els següents punts:

El tipus de ciment Pòrtland a utilitzar respondrà a les especificacions d'aquest plec.

Les sorres seran preferentment de riu i només podran ser d'una altra procedència si així ho accepta el Supervisor d'Obra i el Director d'Obra.

El gruix màxim d'àrid serà de 20 mm. Els formigons armats en contacte amb aigües agressives tindran un gruix màxim d'àrid de 12 mm per tal d'augmentar la dosificació de ciment i la seva impermeabilitat. Solament en casos justificats el Director d'Obra podrà modificar aquesta prescripció, augmentant-ho com a màxim fins a 20 mm.

En particular, el formigó de les peces prefabricades podrà tenir un gruix màxim d'àrid de fins a 20 mm si la fabricació d'aquestes és molt acurada, aconseguint-se una gran compacitat del formigó tant per la fórmula de treball com per la vibració realitzada, sense presentar coqueres ni defectes superficials.

La consistència del formigó serà com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida, per l'addició de superfluidificant, en els formigons de prefabricats, ajustant-se en tot cas segons els medis de col·locació a obra. Les consistències han d'estar prèviament aprovades pel Director d'Obra.

El contingut mínim de ciment serà de 200 Kg/m³ en els formigons en massa i de 300 kg/m³ en els formigons armats.

La relació aigua/ciment estarà entre 0,50 i 0,55, no podent-se superar la relació 0,55 a menys que així ho decideixi expressament el Supervisor d'Obra i el Director d'Obra.

Com a referència inicial en formigons col·locats a obra es disposarà un 55% de sorres rentades sobre el pes total d'àrids. D'aquestes un 60% serà menor de 2 mm. i un 40% entre 2 i 6 mm.

La resistència característica del formigó serà $f_{ck} > 350 \text{ kp/cm}^2$ en el revestiment amb peces prefabricades i $f_{ck} > 250$ en revestiments amb formigó col·locat a obra.

Es podrà recórrer a l'addició de productes airejants per tal d'aconseguir una bona treballabilitat del formigó, mantenint l'aire incorporat entre un 3,5 i un 5,5%. Es farà ús preferentment de productes derivats de resina de pi tipus VINSOL o similar.

En les peces prefabricades es podrà emprar superfluidificant a base de melamines sintètiques.

4.1.4. EXECUCIÓ

4.1.4.1. FORMIGÓ DE NETEJA

Prèviament a la col·locació de les armadures en fons de fonamentació, sabates, lloses i soleres, es recobrirà el terreny amb una capa de formigó H-150 en un gruix de 5 cm. com a mínim, col·locant-se separadors entre aquesta capa i l'armadura corresponent.

Les capes de formigó de neteja es deixaran a cota i s'allisarà la seva superfície.

4.1.4.2. POSADA EN OBRA

Com a norma general, no haurà de transcórrer més d'una hora (1h) entre la fabricació del formigó i la seva posada en obra i compactació. El Director d'Obra, podrà modificar aquest termini si s'empren conglomerants o addicions especials, podent augmentar-ho, a més, quan s'adoptin les mesures necessàries per impedir l'evaporació de l'aigua o quan concorrin favorables condicions d'humitat i temperatura. En cap cas, es tolerarà la col·locació en obra d'embulls que acusin un principi d'enduriment, segregació o dessecació.

No es permès l'entrada de cubes formigoneres al fons de l'excavació del canal, i menys quan s'hagi executat la base drenant.

No es permetrà l'abocament lliure de formigó des d'alçades superiors a un metre i mig (1,50 m) quedant prohibit el llençar-lo amb pales a gran distància, distribuir-lo amb rastells, o fer-lo avançar més d'un metre (1 m) dintre dels encofrats.

Tampoc es permetrà l'ús de canaletes i trompes pel transport i abocament del formigó, llevat que el Director d'Obra ho autoritzi, expressament, en casos particulars.

La col·locació pneumàtica del formigó es realitzarà de manera que l'extrem de la màniga no estigui situat a més de tres metres (3 m) del punt d'aplicació, que el volum del formigó llançat en cada descàrrega sigui superior a dos-cents litres (200 l.), que s'elimini tot l'excés de rebot del material, i que el raig no es dirigeixi directament sobre les armadures.

A l'hora d'abocar el formigó, es remourà enèrgica i eficaçment, perquè les armadures quedin perfectament embolicades, posant-hi cura especialment als llocs on es reuneixi gran quantitat d'acer i procurant que es mantinguin els recobriments i separacions de les armadures.

En lloses, l'estesa del formigó s'executarà de forma que l'avançament es realitzi en tot el seu gruix.

En bigues, el formigonat es farà avançant des dels extrems, omplint-les en tota la seva alçada i procurant que el front vagi recollit, perquè no es produeixin segregacions i la lletada escorri al llarg de l'encofrat.

En pilars, el formigonat s'efectuarà de forma que la seva velocitat no sigui superior a dos metres d'alçada per hora (2 m/h), i remouent enèrgicament la massa, perquè no quedi aire pres, i vagi assentant uniformement. Quan els pilars i elements horitzontals recolzats en ells s'executin d'un mode continu, es deixaran transcórrer al menys, dues hores (2 h) abans de procedir a construir els indicats elements horitzontals, a fi de què el formigó dels pilars hagi assentat definitivament.

4.1.4.2.1. POSADA EN OBRA SOTA L'AIGUA

Per a evitar la segregació dels materials, el formigó es col·locarà acuradament, en una taula compacta i en la seva posició final, mitjançant trompes d'elefant, cangilons tancats de fons mòbil, o per altres mitjans aprovats pel Director d'Obra, i no haurà de remoure's després de ser dipositat. Es tindrà especial cura en mantenir l'aigua tranquil·la en el lloc de formigonat, evitant tot tipus de corrents que poguessin produir el deslavatge de la barreja.

La col·locació del formigó es regularà de forma que es produeixin superfícies aproximadament horitzontals.

Quan s'emprin trompes d'elefant, aquestes es rebliran de forma que no es produeixi el desvalatge del formigó. L'extrem de càrrega estarà, en tot moment, submergit totalment en el formigó, i el tub final haurà de contenir una quantitat suficient de barreja per a evitar l'entrada d'aigua.

Quan el formigó es col·loqui per mitjà de cangilons de fons mòbil, aquests es baixaran gradual i acuradament recolzant-se sobre el terreny de fonamentació o sobre el formigó ja col·locat. Després s'aixecaran lentament durant el recorregut de descàrrega, a fi de mantenir, tant com es pugui, l'aigua sense agitacions en el punt de formigonat, i d'evitar la segregació i deslavatge de la barreja.

4.1.4.3. COMPACTACIÓ

La compactació dels formigons s'executarà amb vibradors, amb la intensitat suficient per aconseguir un formigó compacte i impermeable, sense defectes superficials i amb un acabat de qualitat.

De la compactació es tindrà cura especialment en els paraments i cantonades de l'encofrat, eliminant la possibilitat d'existència de buits i reflux del formigó.

Els vibradors s'aplicaran sempre de forma que el seu efecte s'estengui a tota la massa, sense que es produeixin segregacions locals.

Si s'empren vibradors de superfícies, s'aplicaran movent-los lentament, de forma que la superfície del formigó quedi totalment humida.

Si s'empren vibradors interns, hauran de submergir-se verticalment en la tongada, de forma que la seva punta penetri en la tongada subjacent, i retirar-se també verticalment, sense desplaçar-los transversalment mentre siguin submergits al formigó. L'agulla s'introduirà i retirarà lentament, i a velocitat constant, recomanant-se, a aquest efecte, que no es superin els deu centímetres per segon (10 cm/s).

La distància entre els punts successius d'immersió no serà superior a setanta-cinc centímetres (75 cm.) i serà l'adequada per a produir en tota la superfície de massa vibrada una humectació brillant, sent preferible vibrar en molts punts per poc temps, a vibrar en pocs punts prolongadament. No s'introduirà el vibrador a menys de deu centímetres (10 cm.) de la paret de l'encofrat.

Si s'aboca formigó en un element que simultàniament està vibrant, el vibrador no s'introduirà a menys de metre i mig (1,5 m) del front lliure de la massa.

S'autoritzarà l'ús de vibradors fermament ancorats als motlles.

Si s'avia un o més dels vibradors emprats, i no es pot substituir immediatament, es reduirà el ritme del formigonat i l'Adjudicatari procedirà a una compactació per piconament suficient per acabar l'element que s'estigui formigonant no podent-se iniciar el formigonat d'altres elements mentre no s'hagin reparat o substituït els vibradors avariats.

Si s'empren vibradors interns, haurà de donar-se la darrera passada de forma que l'agulla no toqui les armadures.

4.1.4.4. CURAT

Durant el primer període d'enduriment, es sotmetrà al formigó a un procés de curat per reg, que es perllongarà al llarg del termini que a l'efecte fixi el Director d'Obra, segons el tipus de ciment emprat i les condicions climatològiques del lloc.

El curat es perllongarà fins que el formigó hagi adquirit un setanta per cent (70%) de la resistència característica fixada al projecte.

El termini mínim de curat es fixa en set (7) dies.

En qualsevol cas, haurà de mantenir-se la humitat del formigó, i evitar-se totes les causes externes, com sobrecàrregues o vibracions, que puguin provocar la fisuració de l'element formigonat. Una vegada endurit el formigó, es podran mantenir humides les superfícies mitjançant arpilleres, estores de palla o altres teixits anàlegs d'alt poder de retenció d'humitat, que s'hauran de regar freqüentment.

Aquests terminis, prescrits com a mínims, hauran d'augmentar-se en un cinquanta per cent (50%) en temps sec, o quan les superfícies hagin d'estar en contacte amb aigües o infiltracions agressives.

L'enduriment per reg podrà substituir-se per la impermeabilització de la superfície mitjançant recobriments plàstics o altre tractament especial sempre que aquests mètodes ofereixin les garanties necessàries per a evitar la manca d'aigua lliure en el formigó durant el primer període d'enduriment.

Quan per l'enduriment s'utilitzin productes filmògens, les superfícies del formigó es recobriran, per polvorització, amb un producte que compleixi les condicions estipulades en el present Plec. L'aplicació d'aquests productes s'efectuarà tan aviat com hagi quedat enllestida la superfície, abans del primer enduriment del formigó.

Al procedir al desencofrat, es recobriran també, per polvorització del producte d'enduriment i les superfícies que hagin de quedar ocultes.

En el cas d'utilitzar la calor com agent accelerador de l'enduriment, el Director d'Obra haurà d'aprovar el procediment que es vagi a emprar, sent aconsellable que la temperatura no sobrepassi els vuitanta graus centígrads (80° C), i que la velocitat d'escalfament no excedeixi de vint graus centígrads per hora (20° C/h).

Si la intensitat de la temperatura així ho requereix, el Director d'Obra podrà exigir la col·locació de proteccions suplementàries que proporcionin el correcte aïllament tèrmic.

4.1.4.5. TOLERÀNCIES

La màxima fletxa o irregularitat que han de presentar els paraments plans, mesurats respecte d'una regla de tres metres (3 m) de longitud aplicada en qualsevol direcció, serà la següent:

- Superfícies vistes: cinc mil·límetres (5 mm).
- Superfícies ocultes: vint-i-cinc mil·límetres (25 mm).
- Solera del canal: tres mil·límetres (3 mm).
- Les toleràncies dels paraments curvilinis respecte els teòrics seran les següents:
- Superfícies vistes: cinc mil·límetres (5 mm).
- Superfícies ocultes: trenta-cinc mil·límetres (35 mm).

4.1.4.6. LIMITACIONS EN L'EXECUCIÓ

4.1.4.6.1. FORMIGONAT EN TEMPS FRED

El formigonat es suspendrà, com a norma general, sempre que es prevegi que dintre de les quaranta-vuit hores (48 h) següents, la temperatura ambient pot baixar per sota dels zero graus centígrads (0° C). A aquests efectes, el fet de què la temperatura registrada a les nou hores (9 h) del matí (hora solar) sigui inferior a quatre graus centígrads (4° C), pot interpretar-se com a motiu suficient per a preveure que el límit prescrit serà assolit a l'esmentat termini.

Les temperatures esmentades podran rebaixar-se en tres graus centígrads (3° C) quan es tracti d'elements de gran massa, o quan es protegeixi eficaçment la superfície del formigó mitjançant sacs, palla o altres recobriments aïllants del fred, amb un gruix que pugui assegurar que l'acció de la gelada no afectarà al formigó recent construït, i de forma que la temperatura de la seva superfície no baixi d'un grau centígrad sota zero (-1° C).

Les prescripcions anteriors seran aplicables en cas de què s'empri ciment Pòrtland. Si s'utilitza ciment siderúrgic o puzolànic, les temperatures esmentades hauran d'augmentar-se en cinc graus centígrads (5° C).

Amb formigons en massa amb ciment Pòrtland, els límits de temperatures fixats als dos primers paràgrafs d'aquest article podran rebaixar-se en tres graus centígrads (3° C), si s'utilitza una addició que porti clorur càlcic. Sempre i en tot cas, la utilització d'additius anticongelants haurà de ser autoritzada pel Director d'Obra.

En els casos que, per absoluta necessitat, i prèvia autorització del Supervisor d'Obra i del Director d'Obra, es formigoni a temperatures inferiors a les anteriorment senyalades, s'adoptaran les mesures necessàries perquè durant l'adormiment i enduriment del formigó no es produeixin deterioraments locals en els elements corresponents, ni descensos permanents en les seves característiques.

Si no pot garantir-se l'eficàcia de les mesures adoptades per a evitar que la gelada afecti al formigó, es realitzaran els assaigs necessaris per a comprovar les resistències assolides, prenent-se, en el seu cas, les precaucions que dicti el Director d'Obra.

La temperatura de la massa de formigó, en l'abocament, no serà inferior a cinc graus centígrads (5° C). Es prohibeix abocar el formigó quan els armats, motlles, encofrats, etc. tinguin una temperatura inferior a zero graus centígrads (0° C).

4.1.4.6.2. FORMIGONAT EN TEMPS CALORÓS

Quan el formigonat es realitzi en temps calorós, es prendran les mesures adients a fi d'evitar una evaporació lleugera de l'aigua en què es barregi, tanmateix mentre s'efectuï el transport com durant la col·locació del formigó.

Una vegada aplicat el formigó, es protegirà del sol i especialment del vent per tal d'evitar el seu desecament.

Aquestes mesures han d'extremar-se quan hi hagi altes temperatures i vent sec simultàniament. Si resulta impossible mantenir humida la superfície de formigó es suspendrà el formigonat.

En tot cas, es suspendrà el formigonat si la temperatura ambient és superior a quaranta graus centígrads (40° C), llevat que s'adoptin les mesures oportunes i amb l'autorització expressa del Director d'Obra.

4.1.4.6.3. FORMIGONAT EN TEMPS DE PLUGES

El formigonat es suspendrà, com a norma general, en cas de pluges, adoptant-se les mesures necessàries per a evitar l'entrada d'aigua a les masses de formigó fresc. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, haurà d'ésser aprovada pel Director d'Obra.

4.1.4.7. JUNTS

Els junts poden ser de formigonat, contracció i/o dilatació. Els junts de dilatació estaran definits en els Plànols. Els de contracció i formigonat es fixaran d'acord al Pla d'Obra i a les condicions climatològiques, però sempre abans del formigonat i prèvia aprovació del Director d'Obra.

Es tindrà cura que els junts derivats de les interrupcions del formigonat quedin normals a la direcció dels màxims esforços de compressió i on els seus efectes siguin menys perjudicials.

Quan es prevegin efectes deguts a la retracció, es deixaran els junts oberts durant un temps perquè les masses contingudes puguin deformar-se lliurement. Tot seguit, i amb el temps suficient previ al formigonat, es raspallarà i s'humectarà la superfície del formigó endurit, saturant-lo sense entollar-lo. Seguidament es reprendrà el formigonat, tenint especial cura de la compactació en les zones pròximes al junt.

En junts especialment importants, es pot raspallar el formigó endurit amb morter procedent del mateix formigó que s'utilitzi per l'execució de l'element.

En elements verticals, sobre tot suports, es trauran uns centímetres de profunditat de la capa superior del formigó abans que hagi adormit, per evitar els efectes del reflux de la pasta que segrega l'àrid gros. S'ha de tenir especial cura, en aquesta operació, que l'àrid gros quedi visible parcialment, però sense separar-se de la massa de formigó.

4.1.5. CONTROL DE QUALITAT

L'Adjudicatari controlarà la qualitat de l'aigua, àrids, ciment, additius i formigons a emprar perquè les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i en la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE-98)".

Pel que fa referència al ciment, el Supervisor d'Obra i el Director d'Obra aprovaran el tipus de ciment en funció de la presència de sulfats, la reactivitat dels àrids enfront als àlcalis del ciment i d'altres consideracions que consideri tinguin importància en la qualitat final del formigó.

Pel que fa referència als additius, abans de començar l'obra es comprovarà en tots els casos l'efecte d'aquests sobre les característiques de qualitat del formigó. Tal comprovació es realitzarà mitjançant assaigs previs del formigó. Igualment es comprovarà amb els assaigs oportuns de laboratori, l'absència en la composició de l'additiu de compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures.

També durant l'execució es vigilarà que el tipus i la marca de l'additiu emprat siguin els acceptats pel Director d'Obra. L'Adjudicatari tindrà en el seu poder el Certificat del Fabricant de cada partida que certifiqui l'acompliment dels requisits indicats en el present Plec.

Tots els formigons arribaran a l'obra perfectament identificats i documentats amb l'albarà degudament complimentat, i on figurarà, entre altres, les següents dades:

- Designació de la central de fabricació del formigó.
- Número de sèrie de la fulla de subministrament.
- Data de lliurament.
- Nom del destinatari del formigó.
- Especificació del formigó.
- Fórmula de treball emprada.
- Tipus, classe, categoria i marca del ciment.
- Contingut de ciment.
- Gruix màxim d'àrid.
- Relació a/c.
- Consistència.
- Resistència.
- Tipus, quantitat i marca d'additius si n'hi ha.
- Procedència i quantitat de cendres si n'hi ha.
- Designació específica del lloc de subministrament.
- Quantitat de formigó.
- Hora de càrrega del camió formigonera.
- Identificació del camió.
- Hora límit d'utilització del formigó.

Els albarans dels industrials que subministren els formigons tindran caràcter contractual, i l'Adjudicatari comprovarà que efectivament totes les dades exigides hi figuren i que aquestes coincideixen amb les característiques reals del formigó contingut en cada camió. La no coincidència de les característiques reals amb les indicades en el full de subministrament, tenint en compte les toleràncies admissibles, comportarà per l'Adjudicatari l'obligació de rebutjar el formigó contingut en el camió en qüestió, i de comunicar-ho al Director d'Obra.

Pels controls de qualitat a realitzar es tindran en compte les recomanacions corresponents a un control a nivell normal segons la “Instrucció de Hormigón Estructural (EHE-98)”.

En aquest Plec i per aquesta obra es fixen els punts de control, els assaigs a realitzar, la seva intensitat i els criteris d'acceptació recollits en la taula següent.

Les provetes tindran un procés de curat anàleg a l'establert en els formigons dels quals s'extreuen, considerant-se els resultats de resistència obtinguts mitjançant aquest tipus de curat, anàlegs als obtinguts amb el curat que s'indica a la norma UNE 83301, podent-se aplicar les decisions derivades del control de resistència fixades en la “Instrucció de Hormigón Estructural (EHE-98)”.

ASSAIGS	UNE/NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ
Control dels materials			
Aigua			
Substàncies dissoltes	7130		[] ≤ 15 gr / l
Sulfats expressats en SO ₄ ⁻²	7131		[SO ₄ ⁻²] ≤ 1 gr / l
Hidrats de carbó	7132		No n'hi hauran
Clorurs en Cl ⁻	7178		[Cl ⁻] ≤ 6 gr / l
Exponent d'hidrogen pH	7234		pH ≥ 5
Substàncies orgàniques solubles en èter	7235		[] ≤ 15 gr / l
Sorra			
Densitat		1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	
Contingut matèria orgànica	7082	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	Color _{dissolució} ≥ Color _{patró} (≥ ≡ més obscur)
Terrossos d'argila	7133	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 1 %
Partícules toves	7134	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	0 %
Fins que passen pel # 0.080	7135	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 6 %
Resistència a l'atac del sulfat sòdic	7136	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	W _o - W _f / W _f ≤ 10 %
Resistència a l'atac del sulfat magnèsic	7136	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	W _o - W _f / W _f ≤ 15 %
Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment	7137	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	No n'ha de presentar
Material retingut pel # 0.063 que sura en un líquid de γ = 2 gr/cm ³	7244	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 0.5 %
Friabilitat de la sorra	83115	1 cada 5.000	IF ≤ 40

ASSAIGS	UNE/NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ
Compostos de sofre	83120	m ³ o 1 cada 6 m. 1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 0.4 % granulat sec
Equivalent de sorra	83131	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	EA ≥ 75
Absorció d'aigua	83133	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	W _f - W _o / W _f ≤ 5 %
Anàlisi granulomètric	7139	1 cada setmana	Corba ± 10 % Dosificació
Humitat	102 / 72	1 cada dia	Ajust de l'aigua de la dosificació
Graves			
Densitat		1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	
Terrossos d'argila	7133	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 0.25 %
Partícules toves	7134	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 5 %
Fins que passen pel# 0.080	7135	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 1 %
Resistència a l'atac del sulfat sòdic	7136	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	W _o - W _f / W _f ≤ 12 %
Resistència a l'atac del sulfat magnèsic	7136	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	W _o - W _f / W _f ≤ 18 %
Reactivitat potencial amb els àlcalis del ciment	7137	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	No n'ha de presentar
Coefficient de forma	7238	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	CF ≥ 0.15
Material retingut pel # 0.063 que sura en un líquid de γ = 2 gr/cm ³	7244	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 1 %
Desgast de Los Angeles	83116	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	Coefficient ≤ 40
Compostos de sofre	83120	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	≤ 0.4 % granulat sec
Absorció d'aigua	83133	1 cada 5.000 m ³ o 1 cada 6 m.	W _f - W _o / W _f ≤ 5 %
Anàlisi granulomètric	7139	1 cada setmana	Corba ± 10 % Dosificació

ASSAIGS	UNE / NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ																																												
Ciments																																															
Resistència a compressió	80101	1 cada 500 T	<table><tr><td rowspan="2"></td><td>2 DIES (mín)</td><td>7 DIES (mín)</td><td colspan="2">28 DIES</td></tr><tr><td></td><td></td><td>(mín)</td><td>(màx)</td></tr><tr><td>55 A</td><td>30</td><td>--</td><td>55</td><td>--</td></tr><tr><td>55</td><td>25</td><td>--</td><td>55</td><td>--</td></tr><tr><td>45 A</td><td>20</td><td>--</td><td>45</td><td>65</td></tr><tr><td>45</td><td>--</td><td>30</td><td>45</td><td>65</td></tr><tr><td>35 A</td><td>13,5</td><td>--</td><td>35</td><td>55</td></tr><tr><td>35</td><td>--</td><td>20</td><td>35</td><td>55</td></tr><tr><td>25</td><td>--</td><td>15</td><td>25</td><td>--</td></tr></table>		2 DIES (mín)	7 DIES (mín)	28 DIES				(mín)	(màx)	55 A	30	--	55	--	55	25	--	55	--	45 A	20	--	45	65	45	--	30	45	65	35 A	13,5	--	35	55	35	--	20	35	55	25	--	15	25	--
					2 DIES (mín)	7 DIES (mín)	28 DIES																																								
						(mín)	(màx)																																								
			55 A	30	--	55	--																																								
			55	25	--	55	--																																								
			45 A	20	--	45	65																																								
			45	--	30	45	65																																								
			35 A	13,5	--	35	55																																								
35	--	20	35	55																																											
25	--	15	25	--																																											
Principi i fi d'adormiment	80102	1 cada 500 T	<table><tr><td colspan="2">TIPUS I</td><td colspan="2">TIPUS I - O</td></tr><tr><td>Després</td><td>Abans</td><td>Després</td><td>Abans</td></tr><tr><td>55</td><td>45 ‘</td><td>12 h</td><td>45 ‘</td><td>12 h</td></tr><tr><td>45</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td></tr><tr><td>35</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td></tr><tr><td>25</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td><td>60 ‘</td><td>12 h</td></tr></table>	TIPUS I		TIPUS I - O		Després	Abans	Després	Abans	55	45 ‘	12 h	45 ‘	12 h	45	60 ‘	12 h	60 ‘	12 h	35	60 ‘	12 h	60 ‘	12 h	25	60 ‘	12 h	60 ‘	12 h																
			TIPUS I		TIPUS I - O																																										
			Després	Abans	Després	Abans																																									
			55	45 ‘	12 h	45 ‘	12 h																																								
			45	60 ‘	12 h	60 ‘	12 h																																								
35	60 ‘	12 h	60 ‘	12 h																																											
25	60 ‘	12 h	60 ‘	12 h																																											
Agulles de Le Chatelier Pèrdua al foc Residu insoluble Clorurs Triòxid de sofre	80103	1 cada 500 T	<table><tr><td colspan="2">TIPUS I</td><td colspan="2">TIPUS I - O</td></tr><tr><td>55,4</td><td>Expansió ≤ 10 mm</td><td>Expansió ≤ 10 mm</td></tr><tr><td>5,35</td><td>PF ≤ 5 %</td><td>PF ≤ 3.5 %</td></tr><tr><td>55,4</td><td>RI ≤ 5 %</td><td>RI≤ 2.5 %</td></tr><tr><td>5,35</td><td>CI ≤ 0.1 %</td><td>CI ≤ 0.1 %</td></tr><tr><td>55,4</td><td>SO₃ ≤ 4.5 %</td><td>SO₃ ≤ 4.5 %</td></tr><tr><td>55</td><td>SO₃ ≤ 4.5 %</td><td>SO₃ ≤ 4.5 %</td></tr><tr><td>45</td><td>SO₃ ≤ 4 %</td><td>SO₃ ≤ 4 %</td></tr><tr><td>35</td><td></td><td></td></tr></table>	TIPUS I		TIPUS I - O		55,4	Expansió ≤ 10 mm	Expansió ≤ 10 mm	5,35	PF ≤ 5 %	PF ≤ 3.5 %	55,4	RI ≤ 5 %	RI≤ 2.5 %	5,35	CI ≤ 0.1 %	CI ≤ 0.1 %	55,4	SO ₃ ≤ 4.5 %	SO ₃ ≤ 4.5 %	55	SO ₃ ≤ 4.5 %	SO ₃ ≤ 4.5 %	45	SO ₃ ≤ 4 %	SO ₃ ≤ 4 %	35																		
	TIPUS I			TIPUS I - O																																											
	55,4	Expansió ≤ 10 mm		Expansió ≤ 10 mm																																											
	5,35	PF ≤ 5 %		PF ≤ 3.5 %																																											
	55,4	RI ≤ 5 %		RI≤ 2.5 %																																											
	5,35	CI ≤ 0.1 %		CI ≤ 0.1 %																																											
	55,4	SO ₃ ≤ 4.5 %		SO ₃ ≤ 4.5 %																																											
	55	SO ₃ ≤ 4.5 %		SO ₃ ≤ 4.5 %																																											
45	SO ₃ ≤ 4 %	SO ₃ ≤ 4 %																																													
35																																															
80215	1 cada 500 T																																														
80215	1 cada 500 T																																														
80215	1 cada 500 T																																														
80215	1 cada 500 T																																														
Control de l'execució																																															
Dosificació			Plàstica [3 a 5] Vibrat enèrgic a obra Tova [6 a 9] Vibrat o apisonat																																												
Aigua i ciment		Periòdicament	<table><tr><td rowspan="2">Tipus ambient</td><td rowspan="2">Relació màx. A / C</td><td colspan="2">Contingut mín. ciment kg / m³</td></tr><tr><td>Formigó massa</td><td>Formigó armat</td></tr><tr><td>I</td><td>0.65</td><td>200</td><td>250</td></tr><tr><td>IIa</td><td>0.60</td><td>-</td><td>275</td></tr><tr><td>II b</td><td>0.55</td><td>-</td><td>300</td></tr><tr><td>IIIa</td><td>0.50</td><td>-</td><td>300</td></tr><tr><td>IIIb</td><td>0.50</td><td>-</td><td>325</td></tr><tr><td>III c</td><td>0.45</td><td>-</td><td>350</td></tr></table>	Tipus ambient	Relació màx. A / C	Contingut mín. ciment kg / m³		Formigó massa	Formigó armat	I	0.65	200	250	IIa	0.60	-	275	II b	0.55	-	300	IIIa	0.50	-	300	IIIb	0.50	-	325	III c	0.45	-	350														
			Tipus ambient			Relació màx. A / C	Contingut mín. ciment kg / m³																																								
				Formigó massa	Formigó armat																																										
			I	0.65	200	250																																									
			IIa	0.60	-	275																																									
			II b	0.55	-	300																																									
			IIIa	0.50	-	300																																									
			IIIb	0.50	-	325																																									
III c	0.45	-	350																																												

ASSAIGS	UNE / NLT	MOSTREIG	CRITERIS D'ACCEPTACIÓ			
Resistència	83301 /03 /04	2 sèries 6 provetes cada 100 m³	IV	0.50	-	325
			f _{est} ≥ f _{ck}			
Consistència	83313	1 cada sèrie	CONSISTÈNCIA			
			ASSENTAMENT			
			TOLERÀNCIA			
			Seca	0 - 2 cm	0 cm	
			Plàstica	3 - 5 cm	± 1 cm	
Curat			Tova	6 - 9 cm	± 1 cm	
			Fluida	10 - 15 cm	± 2 cm	
			f _c ≥ 0.7 f _{ck} ; T ≥ 7 dies			

Els assaigs de consistència es realitzaran majoritàriament a obra i segons la norma UNE 83313, havent-se de contrastar els resultats amb l'albarà corresponent, que té caràcter contractual.

La utilització d'additius, en tipus, quantitats etc., haurà d'estar aprovada pel Director d'Obra, sent de marques de reconeguda solvència amb acreditacions oficials sobre la seva idoneïtat.

En el cas d'ús d'additius en el formigó, i tenint en compte tot el que s'exigeix en aquest Plec i en les normes d'utilització dels industrials, els assaigs de consistència es realitzaran segons la mateixa norma, aplicant-se els mateixos criteris, condicions i decisions que els que s'apliquen quan no s'utilitzen additius. En el cas d'ús de superfluidificant, la consistència es mesurarà abans d'afegir-lo, operació que es realitzarà a peu d'obra.

En cas que es realitzi l'assaig de consistència a un camió formigonera i el resultat no estigui comprés dintre del rang fixat en l'anterior taula, es rebutjarà aquesta. Si aquesta situació es presenta freqüentment, el Director d'Obra ordenarà a l'Adjudicatari el canvi de subministrador, sent els sobre costos derivats d'aquesta decisió a càrrec d'aquest.

Si la resistència estimada del formigó de les provetes corresponents no supera la resistència característica especificada, s'extrauran directament provetes dels elements afectats, no comproment l'estabilitat o resistència d'aquests elements. Assajades aquestes, es calcularà la resistència característica per mitjà de les corbes d'enduriment corresponents, tenint en compte les temperatures registrades des del moment del formigonat. Es podran complementar aquests assaigs amb mètodes d'auscultació dinàmica i altres suficientment sancionats per l'experiència.

En funció dels resultats d'aquests assaigs, dels estudis encarregats pel Director d'Obra, i si s'escau, dels resultats dels assaigs estàtics de posta en càrrega, el Director d'Obra decidirà l'acceptació, reforç o demolició dels elements en qüestió, essent totes les despeses d'aquests assaigs, estudis i proves, a càrrec de l'Adjudicatari, així com les conseqüències econòmiques i temporals derivades de qualsevol decisió, que inclouen penalitzacions per termini o per defecte de qualitat.

Les possibles contradiccions que puguin sorgir entre allò assenyalat en aquest Plec, les normatives vigents i les regles de la bona pràctica, es resoldran automàticament amb l'acceptació de la intensitat i del criteri més restrictiu.

Tots aquests assaigs seran realitzats en un Laboratori Oficial acreditat u homologat, acceptat per la Direcció d'Obra i a càrrec de l'Adjudicatari.

4.1.6. AMIDAMENT I ABONAMENT

Els formigons s'amidaran per metres cúbics (m3) realment col·locats a obra, mesurats sobre els Plànols.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus.

S'inclouen en els preus totes les operacions i materials necessàries per a la fabricació, transport, posada en obra en les condicions descrites, compactació, execució de juntures i reg i curat del formigó segons les prescripcions del Director d'Obra.

S'inclouen també els excessos de formigó derivats de sobreamples en l'execució, d'irregularitats del terreny o de les capes granulars sobre les quals s'estenen soleres o capes de neteja, i els excessos derivats de la falta de confinament lateral, com es el cas també de les capes de neteja.

Els preus inclouen així mateix l'anivellament de les soleres i lloses i l'acabament llis de les superfícies no encofrades.

No seran d'abonament els increments derivats de la modificació per part del Supervisor d'Obra i del Director d'Obra del gruix màxim d'àrid, tipus i quantitat de ciment i consistència del formigó per tal d'aconseguir uns formigons d'una alta compacitat i impermeabilitat (veure article referent a l'obtenció de la fórmula de treball). Aquestes modificacions consisteixen bàsicament en la reducció del gruix màxim d'àrid de 20 mm a 12 mm, la dosificació mínima de ciment de 200 Kg/m³ en els formigons en massa i de 300 kg/m³ en els formigons armats, una relació aigua/ciment com a màxim de 0,55 i una consistència com a màxim tova en els formigons posats a obra, i fluida en els formigons de prefabricats.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per netejar, enfoscar i reparar les superfícies de formigó en les que s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades, o les que presentin defectes, incloent-hi les coqueres.

Així mateix no seran d'abonament l'execució de matavius, impermeabilització dels tirantets amb morter sense retracció i detalls d'obra propis d'una bona execució.

4.2. ENCOFRATS I MOTLLES

4.2.1. DEFINICIÓ

Es defineix com encofrat l'element destinat a emmotllar in situ els formigons i morters. Pot ser recuperable o perdut, entenent per aquest últim el que queda embegut en el formigó.

4.2.2. MATERIALS

Els materials a utilitzar pels encofrats seran acer o fusta.

4.2.3. EXECUCIÓ

4.2.3.1. GENERALITATS

Abans d'iniciar les operacions de formigonat, l'Adjudicatari haurà de tenir l'aprovació expressa del Director d'Obra de l'encofrat realitzat, sense que aquesta autorització signifiqui en cap moment eximir a l'Adjudicatari de la seva responsabilitat en quant a l'obra acabada de formigó.

S'autoritza l'ús de tècniques i tipus especials d'encofrat sancionats per la pràctica havent de justificar-se aquelles altres que es proposin i que, per la seva novetat, així es requereixi a judici del Director d'Obra.

Tant les superfícies dels encofrats, com els productes que s'hi puguin aplicar, no podran contenir substàncies perjudicials pel formigó.

Els encofrats s'humectaran abans de formigonar a fi d'evitar l'absorció de l'aigua continguda al formigó i es netejaran especialment els fons, deixant-se obertures provisionals per facilitar la seva neteja. Aquestes obertures hauran d'ésser segellades abans de formigonar amb l'objectiu de què no deixin fugir les pastes durant el formigonat.

Es obligatori l'ús de desencofrant.

Tant els junts com les peces que constitueixen els encofrats hauran de tenir la resistència i duresa necessàries perquè, durant el temps previst del formigonat i, especialment, sota els efectes dinàmics produïts pel sistema

de compactació que s'ha exigit o adoptat, no es produeixin esforços anormals en el formigó, ni durant la col·locació a obra ni en el període d'enduriment. Així mateix, tampoc es produiran moviments localitzats en els encofrats superiors a cinc mil·límetres (5 mm).

Els enllaços dels diferents elements o panells dels motlles hauran d'ésser sòlids i senzills per tal de facilitar el seu muntatge i desmuntatge.

Els encofrats de fons dels elements plans o rectes de més de sis metres (6 m) de llum lliure, es disposaran amb la contrafetxa necessària per tal que, una vegada desencofrat i carregat l'element, aquest conservi una lleugera concavitat en l'intradós.

Les superfícies interiors dels encofrats hauran d'ésser suficientment llises i uniformes a fi que els paraments de les peces de formigó emmotllades en aquests no presentin defectes, deformacions, ressalls ni rebaves superiors a cinc mil·límetres (5 mm) d'alçada.

Quan es realitzi l'encofrat d'elements de gran alçada i poc gruix, d'un sol cop, es preveuran en les parets laterals dels encofrats finestres de control, les quals tindran les mides suficients per tal de permetre la compactació del formigó. Aquestes obertures es disposaran en un espai vertical i horitzontal no superior a un metre (1 m) i es tancaran quan el formigó arribi a la seva alçada.

Les superfícies corbes s'hauran d'encofrar amb encofrats de directriu curvilínia. Les aproximacions de les corbes amb poligonals tan sols es realitzaran amb l'autorització expressa del Director d'Obra i s'hauran de seguir els criteris que aquest fixi per tal d'aconseguir la qualitat desitjada en les superfícies.

Els encofrats perduts hauran d'ésser suficientment hermètics per tal que no penetri en el seu interior la lletada de ciment. Es subjectaran adequadament als encofrats exteriors amb la finalitat que no es moguin durant la col·locació i compactació del formigó. Es tindrà especial cura de què no nedin en l'interior de la massa de formigó fresc.

L'Adjudicatari adoptarà les mesures necessàries a fi que les arestes vives del formigonat estiguin ben realitzades col·locant si és necessari angulars metàl·lics en les arestes exteriors dels encofrats, o utilitzant un sistema igualment eficaç. El Director d'Obra podrà autoritzar, si o creu adient, la utilització de matavius per aplanar aquestes arestes. No es permetran imperfeccions superiors a 5 mil·límetres (5 mm) en les línies de les arestes.

Els productes que s'utilitzin a fi de facilitar el desencofrat o desemmotllat hauran de complir amb l'especificat en la "Instrucció de Hormigón Estructural (EHE-98)" i estar aprovats pel Director d'Obra. Com a norma general, s'utilitzaran vernissos antiadherents formats per silicones, o preparats amb olis solubles amb aigua o grassa diluïda, defugint en tot cas de l'ús de gasoil, grassa corrent, o qualsevol altre producte anàleg. Durant la seva aplicació s'hauran d'evitar escorregiments en les superfícies verticals o inclinades dels motlles o encofrats. Així mateix, tots aquests productes no impediran la posterior col·locació del revestiment ni la possible execució de juntures de formigonat, i particularment quan es tracti d'elements que després hagin d'unir-se entre ells.

4.2.3.2. MOTLLES

Els motlles que han estat utilitzats i que serviran per fabricar més elements, seran degudament rectificats i netejats.

Els motlles hauran de permetre l'evacuació de l'aire intern quan es formigoni. Per aquest motiu, en determinades ocasions serà necessari preveure respiralls.

En cas de què les peces es fabriquin en sèrie, quan els motlles corresponents a cada tongada siguin independents, hauran d'estar perfectament subjectes i travats entre ells, a fi d'evitar moviments relatius durant la fabricació, els quals poguessin modificar els recobriments de les armadures actives, i com a conseqüència les característiques resistents de les peces fabricades en aquests motlles.

En cas que els motlles hagin patit danys, deformacions, etc., i com a conseqüència hagin variat les seves característiques geomètriques respecte a les originals, no podran forçar-se a recuperar la seva forma correcta.

4.2.3.3. ENCOFRATS DE FUSTA

Els junts entre els diferents taulons hauran de permetre el seu entumiment per la humitat del reg i del formigó, sense que deixin escapar la pasta durant el formigonat; a tal fi es podrà autoritzar l'ús d'un segellat adequat.

En el cas de formigons vistos, l'encofrat serà de fusta, ribotada, encadellada i regruixada. La fusta estarà exempta d'esquerdes, ranures, taques o qualsevol altre defecte que perjudiqui la seva solidesa o textura. Continuarà el menor número possible de nusos, i en cas d'existir el diàmetre d'aquests serà inferior a la setena part (1/7) de la menor dimensió del post. Les fibres de la fusta seran rectes i no regirades, paral·leles a la major dimensió de la peça.

4.2.3.4. ENCOFRATS I MOTLLES PER FORMIGÓ PRETENSAT

En el cas d'obres de formigó pretensat, es tindrà especial cura en la rigidesa dels encofrats en les zones d'ancoratge, per tal que els eixos dels tensors siguin exactament normals als ancoratges. Es comprovarà que els encofrats i motlles accepten les deformacions de les peces que en ells es formigonin i resisteixen adequadament la redistribució de càrregues que s'origina durant el tesat de les armadures i la transmissió de l'esforç de pretensat al formigó. Especialment, els encofrats i motlles han de permetre, sense impediments, l'escurçament dels elements que en ells es fabriquin.

Quan un dintell té una junta vertical de construcció, com el que es produeix en un tauler continu que es construeixi per parts o mitjançant voladissos successius, el tancament frontal d'aquesta es realitzarà per mitjà d'un encofrat que tingui tots els forats necessaris per posar-hi les armadures passives i les beines de pretensat.

4.2.3.5. DESENCOFRAT

El desencofrat del formigó es realitzarà una vegada endurit i assolida la resistència mínima necessària pel formigó. En qualsevol cas serà el Director d'Obra qui fixi el temps de desencofrat en funció de la tipologia del formigó a desencofrar.

El desencofrat dels costers verticals dels elements que tinguin poc gruix, podrà efectuar-se passats tres dies (3 d) després del formigonat de la peça, llevat que durant aquest període s'hagin produït temperatures molt baixes o altres causes, suficients com per alterar el procés normal d'enduriment del formigó. Els costers verticals d'elements de molt gruix o els horitzontals s'hauran de retirar abans dels set dies (7 d) amb les mateixes condicions esmentades anteriorment.

El Director d'Obra podrà reduir els terminis anteriors a dos dies (2 d) o 4 dies (4 d) respectivament, quan el tipus de ciment emprat proporcioni un enduriment prou ràpid.

El desencofrat s'haurà de dur a terme el més aviat possible, sense que això suposi un perill per formigonat i amb la finalitat d'iniciar tot seguit les operacions de curat.

En el cas d'obres de formigó pretensat, es retiraran els costers dels encofrats abans de l'operació de tesat i, en general qualssevol elements d'aquests que no sigui subjector de l'estructura, a fi de què els esforços de pretensat actuïn mínimament coaccionats.

Els filferros, barres d'acer i ancoratges de l'encofrat que hagin quedat fixats al formigó, es tallaran arran del parament i es protegiran i segellaran amb un morter sense retracció.

4.2.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

Els encofrats i motlles s'amidaran per metres quadrats (m²) de superfície de formigó realment encofrada mesurada en les plànols.

Pel seu abonament s'utilitzaran els preus corresponents que figuren en els quadres de preus

Aquesta unitat serà d'abonament sempre que en la justificació del preu o en la seva descripció no figurei explícitament que l'encofrat està inclòs en el preu del formigó.

Els preus inclouen l'encofrat i desencofrat del formigó, el curat, la impermeabilització dels forats deixats al formigó per a la subjecció dels panells, i tots els medis auxiliars necessaris per a la correcta execució de les obres com ara, maquinària auxiliar, desencofrant, separadors, líquid de curat, etc...

Els forjats es consideraran encofrats per la part inferior i costats laterals, i les bigues pels seus laterals i fons. Les cintres tan sols seran d'abonament si així s'especifica en el projecte i si així es reflecteix en el pressupost. En cas contrari es consideraran incloses en el preu de l'encofrat.

Els preus inclouen així mateix, l'anivellament de les soleres i lloses i l'acabament llis de les superfícies no encofrades.

No seran d'abonament les operacions que a judici del Director d'Obra s'hagin de realitzar per netejar, enfoscar i reparar les superfícies de formigó en les que s'acusin irregularitats dels encofrats superiors a les tolerades, o les que presentin defectes, incloent-hi les coqueres.

Així mateix no seran d'abonament l'execució de matavius, impermeabilització dels tirantets amb morter sense retracció i detalls d'obra propis d'una bona execució.

4.3. FORMIGONAMENT DE LLOSES DE FONAMENTS

4.3.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Formigonament d'estructures i elements estructurals, amb formigó en massa o armat, de central o elaborat a l'obra en planta dosificadora, que compleixi les prescripcions de la norma EHE, abocat directament des de camió, amb bomba o amb cubilot, i operacions auxiliars relacionades amb el formigonat i la cura del formigó.

S'han considerat els elements a formigonar següents:

-Lloses de fonament

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Formigonament:

-Preparació de la zona de treball
-Humectació de l'encofrat
-Abocada del formigó
-Compactació del formigó mitjançant vibrat, en el seu cas
-Curat del formigó

4.3.1.1. CONDICIONS GENERALS

En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en la norma EHE-08, en especial les que fan referència a la durabilitat del formigó i les armadures (art.8.2 i 37 de l'EHE-08) en funció de les classes d'exposició.

El formigó estructural ha de fabricar-se en centrals específiques

El formigó col·locat no ha de tenir disgregacions o buits a la massa.

Després del formigonat les armadures han de mantenir la posició prevista a la DT.

La secció de l'element no ha de quedar disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'altres.

L'element acabat ha de tenir una superfície uniforme, sense irregularitats.

Si la superfície ha de quedar vista ha de tenir, a més, una coloració uniforme sense regalims, taques, o elements adherits.

En el cas d'utilitzar matacà, les pedres han de quedar distribuïdes uniformement dins de la massa de formigó sense que es toquin entre elles.

La resistència característica del formigó es comprovarà d'acord amb l'article 86 de l'EHE-08.

Les toleràncies d'execució han de complir l'especificat en l'article 5 de l'annex 11 de la norma EHE-08.

Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.

No s'accepten toleràncies en el replanteig d'eixos en l'execució de fonaments de mitgeres, buits d'ascensor, passos d'instal·lacions, etc., fora que ho autoritzi explícitament la DF.

4.3.1.2. LLOSES DE FONAMENTACIÓ

Toleràncies d'execució:

- Replanteig parcial dels eixos: ± 20 mm
- Replanteig total dels eixos: ± 50 mm
- Horitzontalitat: ± 5 mm/m, ≤ 15 mm
- Nivells: ± 20 mm
- Dimensions en planta de l'element: ± 30 mm

4.3.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

4.3.2.1. FORMIGONAMENT

Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada.

La temperatura dels elements on s'aboca el formigó ha de ser superior als 0°C .

El formigó s'ha de posar a l'obra abans que comenci l'adormiment, i a una temperatura $\geq 5^{\circ}\text{C}$.

La temperatura per a formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C . El formigonat s'ha de suspendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C . Fora d'aquests límits, el formigonat requereix precaucions explícites i l'autorització de la DF. En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per a poder verificar la resistència realment assolida.

Si l'encofrat és de fusta, ha de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixi l'aigua del formigó.

No s'admet l'alumini en motlles que hagin d'estar en contacte amb el formigó.

No es procedirà al formigonat fins que la DF doni el vistiplau havent revisat armadures col·locades en posició definitiva.

La DF comprovarà l'absència de defectes significatius en la superfície de formigó. En cas de considerar els defectes inadmissibles d'acord amb el projecte la DF valorarà la reparació.

No es col·locarà en obra capes o tongades de formigó amb un gruix superior al que permeti una compactació completa de la massa.

Si l'abocada del formigó es fa amb bomba, la DF ha d'aprovar la instal·lació de bombeig prèviament al formigonat.

No pot transcórrer més d'1,5 hora des de la fabricació del formigó fins al formigonat, a menys que la DF ho cregui convenient per aplicar medis que retardin l'adormiment.

No s'han de posar en contacte formigons fabricats amb tipus de ciments incompatibles entre ells.

L'abocada s'ha de fer des d'una alçària petita i sense que es produeixin disgregacions.

La compactació del formigó es realitzarà mitjançant processos adequats a la consistència de la mescla i de manera que s'eliminin forats i s'eviti la segregació.

S'ha de garantir que durant l'abocat i compactat del formigó no es produeixen desplaçaments de l'armadura.

La velocitat de formigonat ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i assenti el formigó.

El formigonat s'ha de suspendre en cas de pluja o de vent fort. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la DF.

En cap cas s'ha d'aturar el formigonat si no s'ha arribat a un junt adequat.

Els junts de formigonat han de ser aprovats per la DF abans del formigonat del junt.

En tornar a iniciar el formigonat del junt s'ha de retirar la capa superficial de morter, deixant els granulats al descobert i el junt net. Per a fer-ho no s'han d'utilitzar productes corrosius.

Abans de formigonar el junt s'ha d'humitejar, evitant que es facin tolls d'aigua en el junt.

Es poden utilitzar productes específics (com les resines epoxi) per a l'execució de junts sempre que es justifiqui i es supervisi per la DF.

Un cop reblert l'element no s'ha de corregir el seu aplomat, ni el seu anivellament.

Durant l'adormiment i primer període d'enduriment del formigó cal assegurar el manteniment de la humitat de l'element de formigó mitjançant el curat adequat i d'acord amb EHE-08.

Durant l'adormiment s'han d'evitar sobrecàrregues i vibracions que puguin provocar la fissuració de l'element.

4.3.2.2. FORMIGÓ ESTRUCTURAL

La compactació s'ha de realitzar per vibrat. El gruix màxim de la tongada depèn del vibrador utilitzat. S'ha de vibrar fins que s'aconsegueixi una massa compacta i sense que es produeixin disgregacions.

El vibrat ha de fer-se més intens a les zones d'alta densitat d'armadures, a les cantonades i als paraments.

4.3.2.3. LLOSES DE FONAMENTACIÓ

L'estesa del formigó ha d'iniciar-se als extrems i avançar amb tota l'alçària de l'element.

4.3.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

4.3.3.1. FORMIGONAMENT

m³ de volum amidat segons les especificacions de la DT, amb aquelles modificacions i singularitats acceptades prèviament i expressament per la DF.

4.3.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

4.4. ARMADURES PER A LLOSES DE FONAMENTS

4.4.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Muntatge i col·locació de l'armadura formada per barres corrugades, malla electrosoldada o conjunt de barres i/o malles d'acer, en formació d'armadura passiva d'elements estructurals de formigó, a l'excavació, a l'encofrat o ancorades a elements de formigó existents, o soldades a perfils d'acer.

S'han considerat les armadures per als elements següents:

-Fonaments

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Tallat i doblegat de l'armadura
- Neteja de les armadures
- Neteja del fons de l'encofrat
- Col·locació dels separadors
- Muntatge i col·locació de l'armadura
- Subjecció dels elements que formen l'armadura
- Subjecció de l'armadura a l'encofrat

4.4.1.1. CONDICIONS GENERALS

Per a l'elaboració, manipulació i muntatge de les armadures s'ha de seguir les indicacions de l'EHE i l'UNE 36831.

Els diàmetres, la forma, les dimensions i la disposició de les armadures han de ser les que s'especifiquen a la DT. El nombre de barres no ha de ser mai inferior a l'especificat a la DT.

Les barres no han de tenir defectes superficials ni esquerdes.

Les armadures han de ser netes, no han de tenir òxid no adherent, pintura, greix ni d'altres substàncies que puguin perjudicar a l'acer, al formigó o a l'adherència entre ells.
La disposició de les armadures ha de permetre un formigonat correcte de la peça, de manera que totes les barres quedin recobertes de formigó.

En barres situades per capes, la separació entre elles ha de permetre el pas d'un vibrador intern.

La secció equivalent de les barres de l'armadura no ha de ser inferior al 95,5% de la secció nominal.

Els empalmaments entre barres han de garantir la transmissió de forces d'una barra a la següent, sense que es produeixin lesions en el formigó proper a la zona d'empalmament.

No hi ha d'haver més empalmaments dels que consten a la DT o autoritzi la DF.

Els empalmaments han de quedar allunyats de les zones on l'armadura treballa a la màxima càrrega.

Els empalmaments es poden realitzar per solapa o per soldadura.

Per a realitzar un altre tipus d'empalmament es requerirà disposar d'assaigs que demostrin que garanteixen de forma permanent una resistència a la ruptura no inferior a la de la menor de les dues barres que s'uneixen i que el moviment relatiu entre elles no sigui superior a 0,1 mm.

L'armat de la ferralla s'ha de realitzar mitjançant lligat amb filferro o per aplicació de soldadura no resistent. La disposició dels punts de lligat ha de complir l'especificat en l'apartat 69.4.3.1 de l'EHE.

La soldadura no resistent, ha de complir l'especificat en l'article 69.4.3.2 de l'EHE, seguint els procediments establerts en la UNE 36832.

La realització dels empalmaments pel que fa al procediment, la disposició dins la peça, la llargària dels solapaments i la posició dels diferents empalmaments en barres properes, ha de seguir les prescripcions de l'EHE, a l'article 69.5.2.

A les solapes no s'han de disposar ganxos ni potes.

L'empalmament per soldadura s'ha de fer seguint les prescripcions de l'article 69.5.2.5 de l'EHE amb els procediments descrits en la UNE 36832.

No es poden disposar empalmaments per soldadura a les zones de forta curvatura de l'armadura.

Queda prohibida la soldadura d'armadures galvanitzades o amb recobriments epoxídics.

Els empalmaments mitjançant dispositius mecànics d'unió, s'han de realitzar segons les especificacions de la DT i les indicacions del fabricant, en qualsevol cas, s'ha de complir l'especificat en l'article 69.5.2.6 de l'EHE.

Les armadures han d'estar subjectades entre elles i a l'encofrat de manera que mantinguin la seva posició durant l'abocada i la compactació del formigó.

Els estreps de pilars o bigues han d'anar subjectats a les barres principals mitjançant un lligat simple o altre procediment idoni. En cap cas es pot fer amb punts de soldadura quan les armadures estiguin a l'encofrat.

Les armadures d'espera han d'estar subjectades a l'engraellat dels fonaments.

La DF ha d'aprovar la col·locació de les armadures abans de començar el formigonat.

Per a qualsevol classe d'armadures passives, inclosos els estreps, el recobriment no ha de ser inferior, en cap punt, als valors determinats en la taula 37.2.4. de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició ambiental a que es sotmetrà el formigó armat, segons el que indica l'article 8.2.1 de la mateixa norma.

Els sistemes auxiliars per a l'armat de la peça formats per barres o filferros, encara que no formen part de l'armadura, han de complir els recobriments mínims, a efectes de garantir la durabilitat de la peça.

Distància lliure armadura parament: $\geq D$ màxim, $\geq 0,80$ granulat màxim
(on: D diàmetre armadura principal o diàmetre equivalent)

Recobriment en peces formigonades contra el terreny: ≥ 70 mm

Distància lliure barra doblegada - parament: $\geq 2 D$

La realització dels ancoratges de les barres al formigó, pel que fa a la forma, posició dins la peça i llargària de les barres ha de seguir les prescripcions de l'EHE, article 69.5.1.

Toleràncies d'execució:

- Llargària solapa: - 0 mm, + 50 mm
 - Llargària d'ancoratge i solapa: -0,05L (≤ 50 mm, mínim 12 mm), + 0,10 L (≤ 50 mm)
 - Posició:
 - En sèries de barres paral·leles: ± 50 mm
 - En estreps i cercols: $\pm b/12$ mm
(on b es el costat menor de la secció de l'element)
- Les toleràncies en el recobriment i la posició de les armadures han de complir l'especificat a l'UNE 36831.

4.4.1.2. BARRES CORRUGADES

Es poden col·locar en contacte tres barres, com a màxim, de l'armadura principal i quatre en el cas de peces comprimides, formigonades en posició vertical, on no sigui necessari realitzar empalmaments en les armadures.

El diàmetre equivalent del grup de les barres no ha de ser de més de 50 mm. (on diàmetre equivalent es el de la secció circular equivalent a la suma de les seccions de les barres que formen el grup).

No s'han de solapar barres de $D \geq 32$ mm sense justificar satisfactòriament el seu comportament.

Els empalmaments per solapa de barres agrupades han de complir l'article 69.5.2.3 de l'EHE.

Es prohibeix l'empalmament per solapa en grups de quatre barres.

En la zona de solapament s'ha de disposar armadures transversals amb secció igual o superior a la secció de la barra solapada més gran.

Distància lliure vertical i horitzontal entre 2 barres aïllades consecutives: $\geq D$ màxim, $\geq 1,25$ granulat màxim, ≥ 20 mm

Distància entre els centres dels empalmaments de barres consecutives, segons direcció de l'armadura: $\geq$ longitud bàsica d'ancoratge (L_b)

Distància entre les barres d'un empalmament per solapa: $\leq 4 D$

Distància entre barres traccionades empalmades per solapa: $\leq 4 D$, $\geq D$ màxim, ≥ 20 mm, $\geq 1,25$ granulat màxim

Llargària solapa: $a \times L_b$ neta:
(on: a coeficient indicat en la taula 69.5.2.2 de l'EHE; L_b neta valor de la taula 69.5.1.2 de la EHE).

4.4.1.3. MALLA ELECTROSOLDADA

El empalmament per solapa de malles electrosoldades ha de complir l'especificat en l'article 69.5.2.4 de l'EHE.

Llargària de la solapa en malles acoblades: $a \times L_b$ neta:

- Ha de complir, com a mínim: $\geq 15 D$, ≥ 20 cm
(on: a es el coeficient de la taula 69.5.2.2 de l'EHE; L_b neta valor de la taula 69.5.1.4 de l'EHE)

Llargària de la solapa en malles superposades:

- Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) $> 10 D$: 1,7 L_b
- Separació entre elements solapats (longitudinal i transversal) $\leq 10 D$: 2,4 L_b

4.4.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El doblegat de les armadures s'ha de fer a temperatura ambient, mitjançant doblegadores mecàniques i a velocitat constant, amb l'ajut de mandrí, de manera que es garanteixi una curvatura constant en tota la zona.

No s'han d'adreçar colzes excepte si es pot verificar que no es faran malbé.

S'han de col·locar separadors per a garantir el recobriment mínim i no han de produir fissures ni filtracions al formigó. La disposició dels separadors ha de complir l'especificat en la taula 69.8.2 de l'EHE-08

Els separadors han d'estar expressament dissenyats per a aquesta finalitat i han de complir l'especificat en l'article 37.2.5 de l'EHE. Es prohibeix l'ús de fusta o qualsevol material residual de construcció (maó, formigó, etc.). Si han de quedar vistos, no poden ser metàl·lics.

En cas de realitzar soldadures s'han de seguir les disposicions de la norma UNE 36832 i les han d'executar operaris qualificats d'acord amb la normativa vigent.

4.4.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

4.4.3.1. BARRES CORRUGADES:

kg de pes calculat segons les especificacions de la DT, d'acord amb els criteris següents:

- El pes unitari per al seu càlcul ha de ser el teòric
- Per a poder utilitzar un altre valor diferent del teòric, cal l'acceptació expressa de la DF.
- El pes s'obtindrà amidant la llargària total de les barres (barra+cavalcament)
- L'escreix d'amidament corresponent als retalls està incorporat al preu de la unitat d'obra com a increment del rendiment (1,05 kg de barra d'acer per kg de barra ferrallada, dins de l'element compost)

4.4.3.2. MALLA ELECTROSOLDADA

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

Aquest criteri inclou les pèrdues i increments de material corresponents a retalls i empalmaments.

4.4.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural DB-SE.
Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

4.5. MUR DE FABRICA DE BLOC DE FORMIGÓ

4.5.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució de parets estructurals portants o de travament, formades amb blocs de morter de ciment o d'argila expandida premoldejats, foradats o massissos, col·locats amb morter de ciment, morter mixt o morter de ciment blanc i sorra de marbre, per a quedar vist o per a revestir.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de les parets
- Col·locat i aplomat de les mires de referència a les cantonades
- Marcat de les filades a les mires i estesa dels fils
- Col·locació de plomades en arestes i voladissos
- Col·locació de blocs humitejant la superfície de contacte amb el morter
- Repàs dels junts i neteja del parament
- Protecció de l'estabilitat del mur en front a les accions horitzontals
- Protecció de l'obra executada de la pluja, les gelades i les temperatures elevades
- Protecció de l'obra de fàbrica dels cops, pelades i de les esquitxades de morter

4.5.2. CONDICIONS GENERALS

La paret ha de ser estable, resistent i ha d'estar aplomada.

En l'execució de l'element s'han de complir les prescripcions establertes en l'article 3 de la norma DB-SE-F, en especial les que fan referència a la durabilitat dels component: peces, morters i armadures, en el seu cas, en funció de les classes d'exposició.

Les filades han de ser horitzontals.

Les peces han d'estar col·locades a trencajunt.

Els junts han d'estar plens de morter.

Per a la realització de totes les singularitats, els junts han de coincidir amb el modul general.

La paret ha d'estar travada en els acords amb altres parets.

En les cantonades i trobades amb d'altres parets, el cavalcament de les peces no ha de ser més petit que el través de la peça.

Si l'acord amb d'altres parets és articulat, la unió s'ha de fer per mitjà d'elements auxiliars, d'acord amb els criteris fixats per la DF.

Les obertures han de portar una llinda resistent.

El coronament d'ampits s'ha de fer amb peces llinda plenes de formigó i armades.

Els brancals i les peces que formen els junts de control han de ser senceres, plenes de formigó i armades, formant un pilar del terra al sostre.

El recolzament del sostre a la paret ha de ser suficient per a transmetre-li tots els esforços i en qualsevol cas ha de ser com a mínim 65 mm.

Ha d'haver-hi els junts de dilatació necessaris per tal de permetre els moviments de l'element sense que aquest quedi afectat en les seves prestacions. La forma, disposició i dimensions dels junts han de complir l'especificat a la DT.

Les regates, en el seu cas, han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

En murs de gruix < 200 mm, el reenfonçat dels junts, en el seu cas, ha de tenir una fondària ≤ 5 mm.
Gruix dels junts:

- Morter ordinari o lleuger (UNE-EN 998-2): 8-15 mm
- Morter de junt prim (UNE-EN 998-2): 1- 3 mm

Cavalcament de la peça en una filada: ≥ 0,4 x gruix de la peça, ≥ 40 mm
Massissat del junt vertical:

- Alçària de morter: Gruix de la peça
- Fondària del morter: ≥ 0,4 x través de la peça

Recolzament de càrregues puntuals: ≥ 100 mm

Toleràncies d'execució:

L'element executat ha de complir les toleràncies definides a la DT o en el seu defecte, les següents:

- Replanteig d'eixos parcials: ± 10 mm
- Replanteig d'eixos extrems: ± 20 mm
- Distància entre obertures: ± 20 mm
- Alçària: ± 15 mm/3 m, ± 25 mm/total
- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m; ± 15 mm/total
- Gruix dels junts: ± 2 mm
- Aplomat en una planta: ± 20 mm
- Aplomat total: ± 50 mm
- Axialitat: ± 20 mm
- Planor dels paraments en 1 m: ± 5 mm
- Planor dels paraments en 10 m: ± 20 mm
- Gruix:
- Fàbrica al llarg o través: + 5%
- Altres fàbriques: ± 25 mm

4.5.3. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C i sense pluja. Fora d'aquests límits, s'ha de revisar l'obra executada les 48 h abans i s'han d'enderrocar les parts afectades.

Amb vent superior a 50 km/h s'han de suspendre els treballs i s'han d'assegurar les parts que s'han fet.
L'obra s'ha d'aixecar, si és possible, per filades senceres.

S'ha d'humitejar la zona del junt del bloc per col·locar. No s'ha d'humitejar si el bloc conté additiu hidrofugant

Les peces que han de rebir-se de formigó han de tenir la humitat necessària abans de l'abocada, per tal de no absorbir l'aigua del formigó. Si el bloc conté additiu hidrofugant, ha d'estar sec.

Les peces s'han de col·locar refregant-les sobre un llit de morter, sempre que ho permeti la dimensió de la peça, fins que el morter sobresurti pels junts horitzontal i vertical.

No es poden moure les peces una vegada col·locades. Per corregir la posició s'ha de treure la peça i el morter i tornar-la a col·locar.

El formigó de brancals, de junts de control i d'acords de parets, s'ha d'abocar per tongades, i ha de quedar compactat i sense buits dins de les peces.

En el moment de l'abocada la fàbrica ha de tenir la resistència necessària per tal de suportar la pressió del formigó fresc.

Cal protegir l'obra executada de les accions físiques o climàtiques fins que hagi assolit la resistència suficient.

Quan s'interromp l'execució, cal protegir el coronament dels murs per tal d'evitar l'acció de l'aigua de pluja sobre els materials.

Durant l'adormiment s'ha de mantenir l'humitat de l'element, principalment en condicions climàtiques desfavorables (temperatura alta, vent fort, etc.).

Cal estintolar provisionalment els elements que queden temporalment inestables, sotmesos a les accions del vent, de l'execució de l'obra o d'altres.

4.5.4. UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT, amb deducció de la superfície corresponent a obertures, d'acord amb els criteris següents:

- Obertures ≤ 2 m2: No es dedueixen
- Obertures > 2 m2 i ≤ 4 m2: Es dedueixen el 50%
- Obertures > 4 m2: Es dedueixen el 100%

Als forats que no es dedueixen, o que es dedueixen parcialment, l'amidament inclou la feina de fer els retorns, com brancals. En cas de deduir-se el 100% del forat cal amidar també aquests paraments.

Aquests criteris inclouen la col·locació dels elements que configuren l'obertura, com és ara bastiments, excepte en el cas de forats de més de 4,00 m2 en què aquesta col·locació es compta a part.

Inclouen l'execució de tots els treballs necessaris per a resoldre l'obertura, pel què fa a brancals i ampit, i s'utilitzaran, si cal, materials diferents dels que normalment conformen la unitat.

4.5.5. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Documento Básico de Seguridad estructural Fábrica DB-SE-F, parte II del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

4.5.6. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

- Comprovació del replanteig de la planta i de l'alçat dels tancaments.
- Inspecció abans, durant i després de l'execució de les parets de càrrega de blocs dels següents punts:
- Humitat dels blocs
- Col·locació
- Obertures
- Travat
- Junts de control
- Presa de coordenades i cotes de totes les parets abans d'entrar en càrrega.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Inspecció visual de la unitat acabada.

CONTROL D'EXECUCIÓ. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES:

En la unitat acabada han de realitzar-se, les comprovacions i probes de servei previstes en projecte i/o ordenades per DF conjuntament amb les exigides per la normativa vigent.

CONTROL D'EXECUCIÓ. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Quan s'observin irregularitats de replanteig, s'hauran de corregir abans d'aixecar el mur.

No s'ha de permetre la continuació dels treballs fins que no estiguin solucionats els defectes d'execució.

Suspensió dels treballs i correcció de les desviacions observades a càrrec del Contractista.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT:

Correcció per part del contractista de les irregularitats observades.

5. ACABAMENTS

5.1. REIXATS

5.1.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Col·locació de reixats i tanques.

S'han considerat les unitats d'obra següents:

- Reixat amb malla d'acer de torsió

S'han considerat les formes de col·locació del reixat següents:

- Amb pals de tub metàl·lic col·locats sobre daus de formigó
- Ancorat a l'obra
- Amb platines i fixat mecànicament a l'obra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Reixat:

- Replanteig
- Col·locació de l'element
- Formació de les bases per als suports, fonaments i base de maçoneria si cal
- Col·locació dels elements que formen el reixat
- Tosat del conjunt

5.1.1.1. REIXAT

La tanca ha de quedar ben fixada al suport. Ha d'estar aplomada i amb els angles i els nivells previstos.

Els muntants han de quedar verticals, independentment del pendent del terreny.

Quan ha d'anar col·locada sobre daus de formigó, els suports s'han d'ancorar a aquestes bases que no han de quedar visibles.

La llargària de l'ancoratge dels suports ha de ser l'especificada a la DT.

Toleràncies d'execució:

- Distància entre suports:
- Reixa amb malla de torsió senzilla: ± 20 mm
- Reixa amb bastidor de 2x1,8 m: ± 2 mm
- Reixa amb bastidor de 2,5x1,5 m; 2,65x1,5 m o 2,65x1,8 m: ± 5 mm
- Replanteig: ± 10 mm
- Nivell: ± 5 mm
- Aplomat: ± 5 mm

5.1.1.2. REIXAT AMB MALLA DE TORSIÓ SENZILLA

La tanca ha de tenir muntants de tensió i de reforç repartits uniformement als trams rectes i a les cantonades.

Aquests muntants han d'estar reforçats amb tornapunts.

Distància entre els suports tensors: 30 - 48 m

Nombre de cables tensors: 3

Nombre de grapes de subjecció de la tela per muntant: 7

5.1.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

5.1.2.1. REIXAT

Durant tot el procés constructiu, s'ha de garantir la protecció contra les empentes i els impactes per mitjà d'ancoratges i s'ha de mantenir l'aplomat amb l'ajuda d'elements auxiliars.

5.1.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT; inclou fonament i muret base si es el cas.

5.1.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

5.2. TAPES HIDRÀULIQUES

5.2.1. DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Subministrament de dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, i materials complementaris per a pous de registre.

Col·locació de dispositius de cobriment i tancament per a pous, pericons, i materials complementaris per a pous de registre.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter d'anivellament
- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter
- Col·locació dels materials complementaris, si és el cas.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS:

Els materials subministrats han de complir el que s'especifica al seu Plec de Condicions.

5.2.2. CONDICIONS

BASTIMENT I TAPES:

Subministrament: Embalats en caixes. Cada caixa ha de portar escrit el nombre de peces que conté i les seves dimensions.

Emmagatzematge: En posició horitzontal sobre superfícies planes i rígides per tal d'evitar deformacions o danys que alterin les seves característiques.

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.

L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:

- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

MATERIALS AUXILIARS:

Subministrament: Empaquetats sobre palets.

Emmagatzematge: En llocs secs i ventilats, de manera que no s'alterin les seves característiques.

5.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

5.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Han de complir la normativa indicada al seu Plec de Condicions.

6. CANALITZACIONS I SANEJAMENT

6.1. CAIXES PER A EMBORNALS

6.1.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Execució de caixa per a embornals o interceptors, sobre solera de formigó.

S'han considerat els materials següents:

- Caixa de formigó prefabricat
- Caixa de maó calat arrebossada i lliscada i eventualment esquerdejada per fora

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En caixa de formigó prefabricat:

- Comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó de la solera
- Formació de forats per a connexionat amb el tub de desguàs

En caixa de maó:

- Comprovació de la superfície d'assentament
- Col·locació del formigó de la solera
- Col·locació dels maons amb morter
- Preparació de la trobada de la caixa amb el tub de desguàs
- Arrebossat i lliscat de l'interior de la caixa
- Esquerdejat exterior de la caixa, en el seu cas

6.1.1.1. CONDICIONS GENERALS

La solera ha de quedar plana, anivellada i a la fondària prevista a la DT.

La caixa ha de quedar aplomada i ben assentada sobre la solera.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la reixa enrasats amb el paviment o zona adjacent sense sobresortir d'ella.

El forat per al pas del tub de desguàs ha de quedar preparat.

Els angles interiors han de ser arrodonits.

La caixa acabada ha d'estar neta de qualsevol tipus de residu.

Toleràncies d'execució:

- Desviació lateral:
- Línia de l'eix: ± 24 mm
- Dimensions interiors: $\pm 5 D$, < 12 mm
(D = la dimensió interior màxima expressada en m)
- Nivell soleres: ± 12 mm
- Gruix (e):
- e ≤ 30 cm: $+ 0,05 e$ (≤ 12 mm), $- 8$ mm
- e > 30 cm: $+ 0,05 e$ (≤ 16 mm), $- 0,025 e$ (≤ -10 mm)

6.1.1.2. CAIXA DE FORMIGÓ PREFABRICAT

La caixa ha de quedar ben subjectada a la solera.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la reixa enrasats amb el paviment o zona adjacent sense sobresortir d'ella.

El forat per al pas del tub de desguàs ha de quedar preparat.

La tapa (si és el cas) serà dissenyada per tal que pugui suportar el pas del trànsit i es prendran les mesures necessàries per tal d'evitar el seu desplaçament o el seu robatori.

Toleràncies d'execució:

- Planor: ± 5 mm/m
- Escairat: ± 5 mm respecte el rectangle teòric

6.1.1.3. CAIXA DE MAÓ

Els maons han d'estar col·locats a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.

Els junts han d'estar plens de morter.

La superfície interior ha de quedar revestida amb un arrebossat de guix uniforme i ben adherit a la paret, i acabada amb un lliscat de pasta de pòrtland. El revestiment ha de ser llis, sense fissures, forats o altres defectes.

Gruix dels junts: $\leq 1,5$ cm

Gruix de l'arrebossat i del lliscat: 1,1 cm

Toleràncies d'execució:

- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m
- Gruix de l'arrebossat i del lliscat: ± 2 mm

6.1.1.4. ESQUERDEJAT EXTERIOR

La superfície exterior ha de quedar coberta sense discontinuïtats amb un esquerdejat ben adherit a la paret.

Gruix de l'arrebossat esquerdejat: $\leq 1,8$ cm

6.1.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

6.1.2.1. CONDICIONS GENERALS

S'ha de treballar a una temperatura ambient que oscil·li entre els 5°C i els 40°C, sense pluja.

6.1.2.2. CAIXA DE MAÓ

Els maons que s'han de col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

L'obra s'ha d'aixecar per filades senceres.

L'arrebossat s'ha d'aplicar un cop sanejades i humitejades les superfícies que l'han de rebre.

6.1.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

6.1.3.1. EMBORNALS

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

6.1.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

* Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la Instrucción de carreteras 5.2-1C «Drenaje superficial».

Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

6.2. ELEMENTS AUXILIARS PER A DRENATGES

6.2.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Subministrament i col·locació d'elements auxiliars per a drenatges.

S'han considerat els elements següents:

- Bastiment i/o reixa, per a embornal, interceptor o pericó

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter, si és el cas
- Col·locació de l'element

6.2.1.1. CONDICIONS GENERALS

El bastiment o la reixa fixa col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element drenant, anivellades abans amb morter. Ha d'estar sòlidament fixat amb potes d'ancoratge. Aquestes no han de sobresortir de les parets de l'element drenant.

La part superior del bastiment i de la reixa han de quedar al mateix pla que el paviment perimetral, i han de mantenir el seu pendent.

La reixa, quan no hagi de quedar fixa, ha de quedar recolzada sobre el bastiment a tot el seu perímetre.

La reixa col·locada no ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Les reixes practicables han d'obrir i tancar correctament.

Toleràncies d'execució:

- Guixament: ± 2 mm
- Nivell entre el bastiment o la reixa i el paviment: - 10 mm, + 0 mm

6.2.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

6.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

6.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

6.3. PERICONS PER A CANALITZACIONS DE SERVEIS

6.3.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Pericó per a registre de canalitzacions de serveis

S'han considerat els tipus següents:

- Pericó de fàbrica de maó fet "in situ"
- Pericó de fàbrica de maó fet "in situ" amb parets arrebossades i lliscades interiorment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Pericó de fàbrica de maó fet "in situ"

- Preparació del llit amb sorra compactada o solera de formigó
- Preparació de la superfície de recolzament del maons
- Formació de les parets amb peces ceràmiques agafades amb morter, deixant preparats els forats per al pas de tubs.
- Formació de forats per a connexionat dels tubs
- Arrebossat i lliscat interior de les parets, en el seu cas
- Acoblament dels tubs
- Reblert lateral amb terres
- Comprovació de l'estanquitat del pericó, si s'escau

6.3.1.1. CONDICIONS GENERALS

El pericó ha de ser estable i resistent.

Ha d'estar format amb parets de peces ceràmiques.

Les parets han de quedar planes, aplomades i a escaire.

La base d'assentament ha de quedar plana i al nivell previst.

Els orificis d'entrada i sortida de la conducció han de quedar preparats.

El nivell del coronament ha de permetre la col·locació del bastiment i la tapa enrasats amb el paviment.

Els maons han d'estar col·locats a trencajunts i les filades han de ser horitzontals.

Els junts han d'estar plens de morter.

Els angles interiors han de ser arrodonits.

Gruix dels junts: $\leq 1,5$ cm

Pendent interior d'evacuació en pericons no sifònics: $\geq 1,5\%$

Toleràncies d'execució:

- Aplomat de les parets: ± 5 mm
- Dimensions interiors: $\pm 1\%$ dimensió nominal
- Gruix de la paret: $\pm 1\%$ gruix nominal
- Horitzontalitat de les filades: ± 2 mm/m
- Nivell de la base: ± 20 mm

6.3.1.2. PERICÓ DE FÀBRICA DE MAÓ AMB PARETS ARREBOSSADES I LLISCADES INTERIORMENT

La superfície interior ha de ser llisa i estanca.

La superfície interior ha de quedar revestida amb un arrebossat de gruix uniforme, ben adherit a la paret i acabada amb un lliscat de pasta de pòrtland.

El revestiment sec ha de ser llis, sense fissures o d'altres defectes.

Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ≤ 2 cm

Toleràncies d'execució:

- Planor de l'arrebossat: ± 3 mm/m
- Gruix de l'arrebossat i el lliscat: ± 2 mm

6.3.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

6.3.2.1. CONDICIONS GENERALS

Els treballs s'han de fer a una temperatura ambient entre 5°C i 35°C , sense pluja.

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

Els maons per col·locar han de tenir la humitat necessària per tal que no absorbeixin l'aigua del morter.

L'obra s'ha d'aixecar per filades senceres.

Es realitzarà una prova d'estanquitat en el cas que la DF ho consideri necessari.

6.3.2.2. PERICÓ DE FÀBRICA DE MAÓ FET AMB PARETS ARREBOSSADES I LLISCADES INTERIORMENT

Els arrebossats s'han d'aplicar un cop sanejades i humitejades les superfícies que els han de rebre.

El lliscat s'ha de fer en una sola operació.

6.3.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

6.3.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

6.4. ELEMENTS AUXILIARS PER A PERICONS DE CANALITZACIONS DE SERVEIS

6.4.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Subministrament i col·locació de bastiment i tapa per a pericó.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació de la superfície de recolzament
- Col·locació del morter d'anivellament
- Col·locació del conjunt de bastiment i tapa, agafat amb morter

6.4.1.1. CONDICIONS GENERALS

El bastiment col·locat ha de quedar ben assentat sobre les parets de l'element que s'ha de tapar, anivellades prèviament amb morter.

Ha de quedar sòlidament travat per una anella perimetral de morter.

L'anella no ha de provocar el trencament del paviment perimetral i no ha de sortir lateralment de les parets del pou.

La tapa ha de quedar recolzada a sobre del bastiment a tot el seu perímetre. No ha de tenir moviments que puguin provocar el seu trencament per impacte o bé produir sorolls.

Un cop col·locada la tapa, el dispositiu de fixació ha de garantir que només podrà ser retirada per personal autoritzat i que no podrà tenir desplaçaments accidentals.

Les tapes practicables, han d'obrir i tancar correctament.

La part superior del bastiment i la tapa ha de quedar al mateix pla que el paviment perimetral i mantenir el seu pendent.

Toleràncies d'execució:

- Nivell entre la tapa i el paviment: ± 2 mm
- Ajust lateral entre bastiment i tapa: ± 4 mm
- Nivell entre tapa i paviment: ± 5 mm

6.4.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El procés de col·locació no ha de produir desperfectes, ni ha de modificar les condicions exigides per al material.

6.4.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat mesurada segons les especificacions de la DT.

6.4.3.1. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

UNE-EN 124:1995 Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.
ETM 110-1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISPOSITIVOS DE CIERRE TIPO 1
ETM 110-2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISPOSITIVOS DE CIERRE TIPO 2
ETM 110-3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISPOSITIVOS DE CIERRE TIPO 3
ETM 110-4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISPOSITIVOS DE CIERRE TIPO 4
ETM 110-5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DISPOSITIVOS DE CIERRE TIPO 5

7. SENYALITZACIÓ

7.1. SENYALITZACIÓ VERTICAL

7.1.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Senyalització que referida a un objecte, activitat o situació determinades, proporcioni una indicació o una obligació relativa a la seguretat o la salut en el treball mitjançant un senyal en forma de plafó o un color, segons procedeixi.

7.1.1.1. CONDICIONS D'UTILITZACIÓ

Principis generals:

Per a la utilització de la senyalització de seguretat s'ha de partir dels següents principis generals:

- La senyalització mai no elimina el risc.
- Una correcta senyalització no dispensa de l'adopció de mesures de seguretat i protecció per part dels projectistes i responsables de la seguretat en cada tall.
- Els destinataris hauran de tenir un coneixement adequat del sistema de senyalització.
- La senyalització indiscriminada pot provocar confusió o despreocupació en qui ho rebi, eliminant la seva eficàcia preventiva.

7.1.2. CRITERIS DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb els establerts en el RD 485/1997, de 14 d'abril, i estaran advertint, prohibint, obligant o informant en els llocs en què realment es necessita, i solament en aquests.

En aquelles obres en les quals la intrusió de persones alienes hi sigui una possibilitat, hauran de col·locar-se els senyals de seguretat, amb llegendes al seu peu (senyal addicional), indicatives del seus respectius continguts.

S'instal·laran preferentment a una altura i posició adequades a l'angle visual dels seus destinataris, tenint en compte possibles obstacles, en la proximitat immediata del risc o objecte a senyalitzar o, quant es tracti d'un risc general, en l'accés a la zona de risc.

L'emplaçament del senyal serà accessible, estarà ben il·luminat i serà fàcilment visible.

No se situaran gaires senyals pròxims entre sí. Nota: Cal recordar que el rètol general enunciatiu dels senyals de seguretat, que acostuma a situar-se a l'entrada de l'obra, té únicament la consideració de plafó indicatiu.

Els senyals hauran de retirar-se quan deixi d'existir la situació que justificava el seu emplaçament.

No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert en la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.

La part inferior dels senyals estaran a 1 m sobre la calçada. S'exceptua el cas dels senyals "SENTIT PROHIBIT" i "SENTIT OBLIGATORI" en calçades divergents, que podran col·locar-se sobre un pal solament, a la mínima altura.

Els senyals i plafons direccionals, es col·locaran sempre perpendiculars a l'eix de la via, mai inclinats.

El fons dels senyals provisionals d'obra serà de color groc.

Està prohibit posar cartells amb missatges escrits, diferents dels que figuren en el Codi de Circulació.

Tot senyal que impliqui una PROHIBICIÓ o OBLIGACIÓ haurà de ser repetida a intervals d'1 min. (s/velocitat limitada) i anul·lada en quant sigui possible.

Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'esplanada de la carretera, es compondrà, com a mínim, dels següents elements:

- Senyal de perill "OBRES" (Placa TP 18)
- Barrera que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'esplanada

La placa "OBRES" haurà d'estar, com a mínim, a 150 m i, com a màxim, a 250 m de la barrera, en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del número de senyals complementaris, que es necessitin col·locar entre senyal i barrera. Finalitzats els treballs hauran de retirar-se totalment, si no queda cap obstacle en la calçada.

Per a aclarir, completar o intensificar la senyalització mínima, podrà afegir-se, segons les circumstàncies, els següents elements:

- Limitació progressiva de la velocitat, en escalons màxims de 30 km/h, des de la màxima permesa a la carretera fins la detenció total si fos necessari (Placa TR 301). El primer senyal de limitació pot situar-se prèviament a la de perill "OBRES"
- Avís de règim de circulació a la zona afectada (Plaques TP 25, TR 400, TR 5, TR 6, TR 305)
- Orientació dels vehicles per les possibles desviacions (Placa TR 401).
- Delimitació longitudinal de la zona ocupada.

No s'ha de limitar la velocitat per sota de 60 km/h en autopista o autovies, ni a 50 km a la resta de les vies, llevat del cas d'ordenació en sentit únic alternatiu, que podrà rebaixar-se a 40 km/h.

L'ordenació en sentit únic "ALTERNATIU" es durà a terme per un dels següents sistemes:

- Establiment de la prioritat d'un dels sentits mitjançant senyals fixos. Circular, amb fletxa vermella i negra. Quadrada, amb fletxa vermella i blanca.
- Ordenació diürna mitjançant senyals manuals (paletes o discos), si els senyalitzadors es poden comunicar visualment o mitjançant radio telèfon. Nota: El sistema de "testimoni" està totalment proscriu.
- Mitjançant semàfor regulador.

Quan s'hagi de tallar totalment la carretera o s'estableixi sentit únic alternatiu, durant la nit, la detenció serà regulada mitjançant semàfors. Durant el dia, poden utilitzar-se senyalitzadors amb armilla fotoluminiscent.

Quan per la zona de calçada lliure puguin circular dues files de vehicles s'indicarà la desviació de l'obstacle amb una sèrie de senyals TR 401 (direcció obligatòria), inclinades a 45° i formant en planta una alineació recta, l'angle de la qual amb el cantell de la carretera sigui inferior quant major sigui la velocitat permesa en el tram.

Tots els senyals seran clarament visibles, i per la nit reflectors.

7.1.3. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant i la DGT.

Es reemplaçaran els elements, es netejaran, es farà un manteniment i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant i la DGT.

S'emmagatzemaran en compartiments amplis i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25 °C.

Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'empresa.

La vida útil dels senyals i abalisaments és limitada, degut tant al seu desgast prematur per l'ús, com a actuacions de vandalisme o atemptat patrimonial, amb independència que hagin estat o no utilitzades.

7.1.4. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

7.1.4.1. PLAQUES, SENYALS, SEMÀFORS I BASTIDOR PER A SUPORT DE SENYALITZACIÓ MÒBIL

Unitat de quantitat instal·lada a l'obra d'acord amb la DT.

7.1.4.2. SUPORT RECTANGULAR D'ACER:

m de llargària mesurat segons especificacions de la DT.

7.1.5. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por la que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
ISO 3864-84 Safety colours and safety signs
UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
UNE 1063:2000 Caracterización de tuberías según la materia de paso.
UNE 48103:1994 Pinturas y barnices. Colores normalizados.
DIN 2403:1984 Identification of pipelines according to the fluid conveyed.
UNE-EN 60073:1997 Principios básicos y de seguridad para interfaces hombre-máquina, el marcado y la identificación. Principios de codificación para dispositivos indicadores y actuadores.
UNE-EN 60204-1:1999 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.

7.2. ABALISAMENT

7.2.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

L'abalisament consisteix en la delimitació d'una zona a fi d'acotar uns límits que no es desitja que siguin ultrapassats.

7.2.1.1. CONDICIONS D'UTILITZACIÓ

Per a la utilització de la senyalització de seguretat s'ha de partir dels següents principis generals:

- L'abalisament mai no elimina el risc
- Un correcte abalisament no dispensa de l'adopció de mesures de seguretat i protecció per part dels responsables de la seguretat
- Els destinataris hauran de tenir un coneixement adequat del sistema d'abalisament
- L' abalisament indiscriminat pot provocar confusió o despreocupació en qui ho rebi, eliminant la seva eficàcia preventiva

7.2.1.2. CRITERIS DE SENYALITZACIÓ PROVISIONAL EN LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

- L'emplaçament de l'abalisament serà accessible, estarà ben il·luminat i serà fàcilment visible.
- L'abalisament hauran de retirar-se quan deixi d'existir la situació que justificava el seu emplaçament.

7.2.1.3. CRITERIS D' ABALISAMENT VIAL EN OBRES DE CARRETERES

- No s'iniciaran obres que afectin a la lliure circulació sense haver col·locat la corresponent senyalització, abalisament i, en el seu cas, defenses. La seva forma, suport, colors, pictogrames i dimensions es correspondran amb l'establert en la Norma de Carreteres 8.3.- IC i catàleg d'Elements de Senyalització, Abalisament i Defensa per a circulació vial.
- Les barreres tubulars portàtils, solament poden utilitzar-se com element de defensa o abalisament, si disposen en el costat de circulació, de superfícies planes i reflectores. Els elements de defensa són els del tipus TD (barrera "Jersei" o barana metàl·lica).
- Tota senyalització d'obres que exigeixi l'ocupació de part de l'explanació de la carretera, es compondrà, com a mínim, dels següents elements:
 - Senyal de perill "OBRES" (Placa TP 18).
 - Barrera que limiti frontalment la zona no utilitzable de l'explanació.
 - La placa "OBRES" haurà d'estar, com a mínim, a 150 m i, com a màxim, a 250 m de la barrera, en funció de la visibilitat del tram, de la velocitat del tràfic i del número de senyals complementaris, que es necessitin col·locar entre senyal i barrera. Finalitzats els treballs hauran de retirar-se absolutament, si no queda cap obstacle en la calçada.
 - Per a l'abalisament de carrils provisionals s'adoptaran les següents precaucions:
 - Col·locació de cons separats 5 10 m en corba i doble recta.
 - Marca vial (pintura taronja) sobre el paviment.
 - Captafars separats 5 10 m en corba i doble recta.
 - Tots els abalisaments seran clarament visibles, i per la nit reflectors.
 - Les barreres portàtils duran sempre en els seus extrems llums pròpies (vermelles fixes en el sentit de la marxa i grogues fixes o centellejants en el contrari). També duran llums grogues en ambdós extrems quan estiguin en el centre de la calçada, amb circulació per ambdós costats.
 - En les carreteres el tràfic de les quals sigui d'intensitat diària superior a 500 vehicles, les barreres portàtils tindran reflectors a les bandes vermelles. Quan la intensitat sigui inferior, podran emprar-se captafars o bandes reflectores verticals de 10 cm d'espessor, centrades sobre cadascuna de les bandes vermelles.

7.2.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

Es seguiran les recomanacions d'emmagatzematge i atenció, fixats pel fabricant i la DGT.

Es reemplaçaran els elements, es netejaran, es farà un manteniment i es col·locaran en el lloc assignat, seguint les instruccions del fabricant i la DGT.

S'emmagatzemaran en compartiments amples i secs, amb temperatures compreses entre 15 i 25 °C.

Els estocs i les entregues estaran documentades i custodiades, amb justificant de recepció i rebut, per un responsable delegat per l'empresa.

La vida útil dels senyals i abalisaments és limitada, degut tant al seu desgast prematur per l'ús, com a actuacions de vandalisme o atemptat patrimonial, amb independència que hagin estat o no utilitzades.

7.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

7.2.3.1. ELEMENTS AMIDATS PER UNITATS

Unitat amidada segons les especificacions de la DT.

7.2.3.2. ELEMENTS AMIDATS EN M

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

7.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- ISO 3864-84 Safety colours and safety signs

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

7.3. CARTELLS

7.3.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Elements per a senyalització vertical de vials fixats al seu suport.

S'han considerat els elements següents:

- Rètols

S'han considerat els llocs de col·locació següents:

- Vials públics
- Vials d'ús privat

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig
- Fixació del senyal al suport
- Comprovació de la visibilitat del senyal
- Correcció de la posició si fos necessària

7.3.1.1. CONDICIONS GENERALS

L'element ha d'estar fixat al suport, a la posició indicada a la DT, amb les modificacions introduïdes al replanteig previ, aprovades per la DF.

Ha de resistir un esforç d'1 kN aplicats al seu centre de gravetat, sense que es produeixin variacions de la seva orientació.

S'ha de situar en un pla vertical, perpendicular a l'eix de la calçada.

Toleràncies d'execució:

- Verticalitat: $\pm 1^\circ$

7.3.1.2. VIALS PÚBLICS

Ha de ser visible des d'una distància de 70 m o des de la zona de parada d'un automòbil, tot i que hi hagi un camió situat per davant a 25 m.

Aquesta visibilitat s'ha de mantenir de nit, amb les llums curtes.

Distància a la calçada: ≥ 50 cm

7.3.1.3. PLAQUES AMB SENYALS DE PERILL, PRECEPTIVES, DE REGULACIÓ I D'INFORMACIÓ I RÈTOLS

La distància al pla del paviment ha de ser ≥ 1 m, mesurat per la part més baixa de l'indicador.

7.3.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No s'han de produir danys a la pintura, ni bonys a la planxa durant el procés de fixació. No s'ha de foradar la planxa per fixar-la. S'han d'utilitzar els forats existents.

Els elements auxiliars de fixació han de complir les característiques indicades en les normes UNE 135312 i UNE 135314.

7.3.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

7.3.3.1. RÈTOLS

m2 de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

7.3.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

7.3.4.1. VIALS PÚBLICS

* Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

* Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 8.1-IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.

7.3.4.2. VIALS PRIVATS

No hi ha normativa de compliment obligatori.

7.3.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

7.3.5.1. OPERACIONS DE CONTROL

- Comprovació topogràfica de la situació i col·locació de tots els senyals.
- Inspecció visual de l'estat general dels senyals i la seva visibilitat.
- Per a cada senyal i cartell seleccionat:
 - Determinació de les característiques fotomètriques (coeficient de retrorreflexió) i colorimètriques (coordinades cromàtiques i factor de luminància) en la zona retrorreflectant cada 20 unitats.
 - Determinació de les característiques colorimètriques en la zona no retrorreflectant.

7.3.5.2. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

- Els controls es realitzaran segons les indicacions de la DF.
- El nombre de senyals i cartells seleccionats per a controlar, respondrà als criteris indicats en l'apartat de control de materials (S).

7.3.5.3. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

- Els criteris d'acceptació i rebuig per a un lot de senyals o cartells del mateix tipus, es corresponen als indicats en l'apartat de control de materials (nivell 4,0).
- Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

8. OBRES DE CONDUCCIÓ

8.1. GENERALITATS

8.1.1. DEFINICIÓ

En el context del present capítol, es defineix com a canonada el conducte constituït per tubs comercials o prefabricats, convenientment units entre sí, incloses les unions, colzes, derivacions, reduccions, vàlvules i quants accessoris s'instal·lin en aquesta.

Tots els tub i elements utilitzats en la xarxa de distribució d'aigua no potable, vàlvules, arquetes, etc. seran de **color violeta (PANTONE 2577U o RAL 4001)**. Les canonades de distribució tindran també una placa de plàstic senyalitzadora del mateix color situada 30 cm per sobre del tub per indicar l'ús d'aigua no potable tot d'acord al que estableix el "Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua.

No són objecte d'aquest article les obres preliminars, les excavacions d'explanació, les excavacions subterrànies, les excavacions en rasa, la reposició dels paviments, els massissos de recolzament o d'ancoratge i les obres complementàries com ara pous de registre, pericons, etc.

Unions. Procediments i dispositius per a enllaçar els tubs entre sí de forma fixa (unió soldada o unió per encolat) o desmuntable (junts elàstics, junts rígids).

Llit. Capa de formigó o material granular sobre la que es recolza directament la canonada.

Bressol. Llit de formigó amb un arc de recolzament corresponent a un angle de noranta a cent vint graus (90° a 120°) en el centre de la canonada. També recolzament de forma cilíndrica excavat en el terreny.

8.1.1.1. CLASSIFICACIÓ

Segons els materials de que estiguin formats els tubs, les canonades objecte d'aquest Plec, es classifiquen en:

- Canonada de plàstic: PRFV, PEAD i PVC
- Canonada de fosa.

Segons la resistència a la pressió hidràulica interior les canonades es classifiquen en:

- Canonades de pressió o en càrrega.
- Canonades sense pressió o en règim de làmina lliure.

Segons la seva instal·lació les canonades es classifiquen en:

- A l'aire.
- A l'intempèrie.
- En recintes tancats (en galeries, en edificis, etc.).
- Soterrades.
- En rasa estreta.
- En rasa ampla.
- En rasa terraplenada.
- Sota terraplè.
- Subaquàtiques.

8.1.1.2. NORMATIVA

Les canonades per abastament d'aigua potable compliran les condicions fixades en el vigent "*Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua*" del MOPU. El material component d'aquestes canonades complirà la normativa sanitària vigent en particular, el R.D. 1138/1990, de 14

de setembre (BOE núm. 226 de 20 de setembre de 1990), i la Resolució de la Subsecretaria per a la Sanitat, del Ministeri de Sanitat i Consum, de 4 de novembre de 1982.

Les canonades per a sanejament compliran les condicions fixades en el vigent "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones", del MOPU.

8.1.2. MATERIALS

8.1.2.1. TUBS

Els tubs compliran les prescripcions establertes en els apartats corresponents del present plec.

En la selecció del material dels tubs i la classe d'aquests s'haurà de tenir en compte, a més de la durada de la seva vida útil, els següents factors:

- A). Accions mecàniques, individualment i en les seves combinacions més desfavorables.
 - Pes propi del tub.
 - Pes del fluid a transportar.
 - Càrregues verticals del reblert, en canonades soterrades.
 - Càrregues concentrades, especialment del trànsit, en canonades soterrades.
 - Pressió hidràulica interior: Màxima pressió interior de servei, incrementada en la sobrepressió per cop d'ariet calculada, o estimada, en tant per cent de l'anterior; o, si fos més gran, la pressió hidrostàtica màxima possible.
 - Depressió interior, per buidatge brusc de la canonada.
 - Pressió exterior uniforme: en canonades soterrades sota el nivell freàtic i en canonades subaquàtiques.
 - Reaccions de recolzament, en canonades amb recolzaments aïllats.
 - Assentaments diferencials, en canonades soterrades.
 - Esforços longitudinals, d'origen tèrmic i/o mecànic.
- B). Accions físico-químiques.
 - Atac químic del fluent. Aigües naturals agressives, de baix pH o que continguin sals dissoltes, aigües residuals de poblacions i residuals industrials.
 - Agents meteorològics. Radiació solar ultraviolada en tubs de plàstic, insolació, temperatures extremes.
 - Temperatura del fluent, especialment en tubs de plàstic.
 - Potencial agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica, en canonades soterrades.
 - Envel·liment autogen del material polimèric, en canonades de plàstic. En funció del temps, de la temperatura i de l'estat tensional permanent del material dels tubs; especialment la disminució progressiva de la seva resistència mecànica i del mòdul elàstic.
- C). Altres factors.
 - En canonada a l'exterior: Conservació de la protecció superficial, conservació i reparació de junts i dispositius de recolzament, i possibles desperfectes per actes de vandalisme.
 - En canonades soterrades: Conseqüències de possibles avaries, mitjans de revisió i conseqüències de les aturades i cost de les reparacions. Protecció anticorrosiva de les canonades metàl·liques amb pintures o amb protecció catòdica.

En tot cas s'haurà de comprovar l'aptitud dels tubs i de les seves unions o junts, per assegurar el seu bon comportament davant els factors assenyalats anteriorment. Aquesta comprovació es farà per a cadascun dels trams de canonada sotmesos a diferents condicions de servei i d'instal·lació, considerant les accions independentment, així com, en la seva combinació possible més desfavorable.

En els casos de canonades soterrades serà obligatòria la comprovació mecànica dels tubs davant les càrregues ovalitzants, suposada la canonada buida. No es sobrepassaran les tensions de treball ni les deformacions d'ovalització admissibles, segons sigui el tipus de material i les condicions de servei. Quan es tracti de material polimèric es tindran en compte les resistències i el mòdul de deformabilitat corresponents al final de la vida útil exigida en el Projecte, en funció del temps, de la temperatura del fluent i de la tensió a que estigui sotmès el material del tub de manera permanent.

En els casos de canonades sotmeses a pressió ext

erior uniforme, com ara les canonades soterrades sota el nivell freàtic i les subaquàtiques, s'haurà de comprovar que no existeix risc de col·lapse o pandeig transversal dels tubs. El coeficient de seguretat al pandeig no serà inferior a dos (2), en cap cas.

Els mètodes de càlcul que s'emprin seran els adequats a la classe del material dels tubs i hauran de ser avalats per l'experiència.

8.1.2.2. UNIONS

Els tipus d'unions seran els definits en els Plànols i en el present Plec.

L'Adjudicatari estarà obligat a presentar plànols de detall dels junts i també especificarà les característiques dels materials i elements que la formen i les instruccions de muntatge.

L'Adjudicatari presentarà els certificats dels assaigs i proves realitzats pel fabricant que garanteixin l'eficiència del junt o unió proposta.

L'aprovació pel Director d'Obra del tipus d'unió proposta es considerarà provisional, a reserva del resultat de les proves per trams de la canonada instal·lada.

Les unions hauran de complir les següents condicions:

- Resistir els esforços mecànics sense debilitar la resistència dels tubs.
- No produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.
- Durabilitat dels elements que la componen davant les accions agressives externes i internes, segons les circumstàncies de l'obra i duració de la vida útil exigida en el Projecte.
- Estanqueïtat de la unió a la pressió de prova dels tubs, establerta per la normativa vigent o pel present Plec.
- Estanqueïtat de la unió contra eventuais infiltracions des de l'exterior cap a l'interior de la canonada.

Per la seva deformabilitat les unions es divideixen en rígides i elàstiques. Rígides són aquelles que impedeixen el moviment relatiu entre els tubs acoblats entre sí. Elàstiques són aquelles que, sense perdre la seva estanqueïtat, poden admetre lleugers moviments motivats per variacions dimensionals, assentaments del recolzament i girs, sense detriment de les seves condicions resistents.

Les unions rígides podran realitzar-se per soldadura, mitjançant brides, junt roscat, per reblert que endureix i es fa rígid i, en alguns casos singulars, mitjançant encolat amb adhesius.

Els junts elàstics s'executaran per mitjà d'un o varis anells d'estanqueïtat, de cautxú natural o sintètic, allotjats en caixes anulars conformades en l'interior de la capa o del maniguet segons es tracti de tubs llisos amb unió de maniguet o de tubs amb embocadura, en les d'unions per endoll.

Els anells elàstics hauran de ser fabricats amb materials durables i resistents químicament al possible atac del fluent.

8.1.2.3. PECES ESPECIALS

Les peces especials que formen els colzes, derivacions i reduccions de les canonades compliran les mateixes condicions exigides per als tubs i seran sotmeses a les mateixes proves i assaigs que aquests.

El material emprat per a la construcció de peces especials pot ser el següent:

- Tubs de formigó armat amb camisa de xapa:
 - Peces del mateix material que els tubs
 - Peces de caldereria d'acer al carboni.
- Tubs de PEAD
 - Peces de caldereria d'acer al carboni galvanitzades.
 - Peces de PEAD, si les accepta la Director d'Obra
- Tubs PVC:
 - Peces de caldereria d'acer al carboni galvanitzades.
 - Peces de PVC, si les accepta la Director d'Obra

- Tubs de PRFV:
 - Peces de caldereria d'acer al carboni.
 - Peces de PRFV, si les accepta la Director d'Obra
- Tubs d'acer:
 - Peces d'acer al carboni

8.1.2.4. EQUIPS HIDROMECAÑICS

Els equips hidromecànics intercalats entre els tubs, com ara vàlvules, ventoses i junts d'expansió compliran les condicions exigides en aquest Plec, i hauran d'ésser col·locats en la seva posició definitiva a l'efectuar la prova de la canonada instal·lada.

8.1.3. EXECUCIÓ DE LES OBRES

8.1.3.1. REPLANTEIG

El replanteig de la canonada serà efectuat per l'Adjudicatari senyalitzant els vèrtexs, bisectrius i tangents, i col·locant punts de referència d'alineació i de nivell cada quinze metres (15 m) com a màxim, entre cada dos vèrtexs.

Els tubs es col·locaran en la seva posició correcta partint dels punts de referència d'alineació i de nivell, pels mitjans que l'Adjudicatari estimi convenients, amb les següents toleràncies respecte de la seva posició teòrica definida en els plànols:

- Màxima desviació de l'alineació en qualsevol punt: ± 5 cm.
- Màxima desviació del nivell en qualsevol punt:
 - Amb pendents més grans de l'1% : ± 10 mm.
 - Amb pendents igual o menors a l'1% : ± 2 mm.

8.1.3.2. RASA PER A CANONADES SOTERRADES

Fons de Rasa. Es defineix com a fons de rasa la part inferior d'aquesta en la qual s'allotja el conjunt format pel tub amb el seu llit de recolzament i el reblert de material granular o de formigó a ambdós costats del tub i sobre aquest fins a una determinada alçada des de la seva generatriu superior, definida en els plànols.

La forma i dimensions del fons de rasa seran les definides en els plànols. El seu ample haurà d'ésser suficient per a permetre la correcta instal·lació de la canonada, i especialment el llit de recolzament i la compactació del reblert a ambdós costats del tub, així com l'execució de les unions o junts.

L'ample del fons de rases de profunditat més gran de 0,50 m., exclòs l'espai ocupat per l'apuntament, en el seu cas, no serà inferior al diàmetre exterior del tub incrementat en cinquanta centímetres (50 cm), amb un mínim de setanta centímetres (70 cm). En rasa de profunditat més gran d'1,30 m., es recomana que l'ample del fons no sigui menor de 90 cm.

Es recomana que no transcorrin més de vuit (8) dies entre l'excavació de la rasa i la col·locació de la canonada, en cas de terrenys argilosos, margosos o de fàcil meteorització. Si fos absolutament imprescindible efectuar amb més termini l'obertura de les rases, s'haurà de deixar sense excavar uns vint centímetres (20 cm) sobre la rasant de la solera, i realitzar el seu acabat en termini inferior a l'esmentat.

En cas que el tipus de junt a emprar necessiti que s'obrin nínxols en el fons i en les parets de la rasa, l'excavació d'aquests nínxols no haurà d'efectuar-se fins al moment d'iniciar el muntatge en els tubs.

Si restessin al descobert pedres, roques o altres punts durs, serà necessari excavar per sota de la rasant i efectuar un reblert posterior. Normalment aquesta excavació complementària tindrà de quinze (15) a trenta centímetres (30 cm) de gruix mínim.

El reblert de les excavacions complementàries realitzades per sota de la rasant es regularitzarà deixant una superfície uniforme. El reblert s'efectuarà preferentment amb sorra no argilosa, grava natural o de piconament,

amb un tamany màxim que no excedeixi de vint mil·límetres (20 mm). Es prohibeix l'emprament de sòls plàstics. Aquests reblerts de regularització es compactaran amb molt de compte.

8.1.3.3. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES SOTERRADES

8.1.3.3.1. GENERALITATS

L'Adjudicatari efectuarà el muntatge de la canonada amb personal especialitzat en aquest treball. Procurarà que el recolzament de la canonada sigui continu i uniforme, per a evitar futurs assentaments diferencials i flexions longitudinals en els tubs.

El llit de recolzament dels tubs i el reblert que envolta el tub s'executaran amb molt de compte, emprant els materials especificats en el Plec o en els Plànols.

S'examinaran d'un en un tots els tubs abans de baixar-los a la rasa, i s'apartaran i retiraran de l'Obra els que presentin deteriorament. El descens dels tubs al fons de la rasa es realitzarà amb els mitjans auxiliars apropiats, segons sigui el pes, longitud i classe de material dels tubs.

Es comprovarà que un cop col·locats els tubs en el fons de la rasa, el seu interior sigui lliure de terra, pedres, útils de treball i de tot material estrany.

Es procedirà al centrat i alineació dels tubs i es calçaran convenientment per a impedir que es moguin en les operacions següents. En els casos de rases amb pendent superior al deu per cent (10%), la canonada es muntarà en sentit ascendent; però si això no fos possible, s'hauran de prendre les mesures necessàries per a evitar lliscaments dels tubs ja col·locats. Si, malgrat tot, algun tub es mogués s'haurà de remoure el reblert, retirar els tubs que es mouen i preparar el recolzament com per a la seva primera col·locació.

Quan s'interrompin les operacions de muntatge, s'embussaran els extrems lliures de la canonada per a impedir l'entrada d'aigua o de cossos estranys en el seu interior. No obstant, aquesta precaució, al reprendre el treball, es procedirà a examinar amb tota cura l'interior de la canonada i netejar-lo si fos necessari.

Els junts o unions dels tubs s'executaran amb molta atenció seguint les instruccions del fabricant dels tubs i les especificacions d'aquest Plec. Per això, l'Adjudicatari haurà de disposar dels materials i útils de treball o eines adequades al tipus de junts o d'unió a realitzar. Així mateix haurà de disposar de l'espai lliure suficient per a poder executar correctament les unions o junts; si fos necessari, s'obriran nínxols o regates, en el sòl i parets del fons de rasa, encara que aquests no estiguessin previstos en els plànols, essent aquesta operació de compte de l'Adjudicatari.

En tot cas, per a estrènyer els cargols de les brides cargolades s'utilitzarà una clau dinamomètrica al valor del parell predeterminat.

En el muntatge dels junts amb anells de goma es vigilarà especialment que aquests no es moguin durant les operacions d'acoblament dels tubs, i dels maniguets, en el seu cas. S'emprarà un lubricant garantit, exempt de substàncies nocives per a l'anell de goma, al material del tub i del junt.

Un cop muntat un tram de canonada, abans de ser cobert amb el reblert, s'haurà de procedir a la comprovació de les alineacions, rectes i corbes, i al perfil longitudinal de la canonada. Es corregiran les desviacions en planta i en alçat si fossin més grans que les toleràncies establertes en el Plec o en els Plànols; per a la qual cosa, si fos necessari, l'Adjudicatari estarà obligat a aixecar la canonada en tot el tram afectat, i tornar a iniciar els treballs des del punt que sigui necessari per a corregir els defectes de col·locació, sense perjudici de la part d'obra no remoguda.

Durant el temps que duri la fase d'instal·lació de la canonada, des de la preparació del fons de rasa fins al complet reblert de la mateixa, l'Adjudicatari estarà obligat a mantenir en sec la zona de treball, de manera permanent. Així mateix, estarà obligat a realitzar les obres auxiliars necessàries per a impedir l'entrada de aigües superficials en la rasa.

Abans de procedir al reblert de la rasa s'efectuaran les proves dels trams de canonada instal·lada, d'acord amb l'establert en el Plec.

8.1.3.3.2. RECOLZAMENT AMB REBLERT DE MATERIAL GRANULAR

Quan el recolzament continu de la canonada sigui de material granular compactat, el Director d'Obra establirà les característiques que haurà de complir, així com la seva possible procedència, be sigui, de les pròpies excavacions de l'obra o be de préstec. Pel general, serà material no plàstic, exempt de matèria orgànica. El tamany màxim de les partícules no excedirà dels límits fixats en el present Plec segons el tipus de tub emprat.

El recolzament es realitzarà en dues etapes. En la primera, s'executarà un llit de superfície plana, tangent a la generatriu inferior del tub, sobre la que es col·locaran els tubs degudament acoblats i encunyats. En una segona etapa s'executarà el reblert a ambdós costats del tub i sobre aquest, fins a omplir per complet tot el fons de rasa.

Tant el reblert de la primera etapa com el de la segona, s'executarà per capes compactades mecànicament, de gruix comprès entre set (7) i deu (10) centímetres, segons sigui, el tipus de material i els mitjans de compactació. En cap cas serà admissible un reblert simplement abocat.

Llevat especificació diferent en el Plec, la densitat d'aquests reblerts compactats serà com a mínim el noranta-cinc per cent (95%) de la màxima de l'assaig Proctor Normal (UNE 7255) o be, el setanta per cent (70%) de la Densitat Relativa si es tractés de material granular lliurement drenant.

La densitat relativa (D.R.) ve donada per la següent expressió:

$$D.R. = \frac{e_{max.} - e}{e_{max.} - e_{min.}} = \frac{\gamma_{max.} - \gamma}{\gamma_{max.} - \gamma_{min.}}$$

on:

e= índex de porus del material compactat.

γ = densitat seca del material compactat (NLT 109/72).

$e_{max.}$ = índex de porus del material en el seu estat més lleuger possible.

$e_{min.}$ = índex de porus del material en el seu estat més dens possible.

$\gamma_{max.}$ = densitat seca del material en el seu estat més dens possible.

$\gamma_{min.}$ = densitat seca del material en el seu estat més lleuger possible. (NLT 204/72).

Es tindrà especial cura en el procediment emprat per a compactar els reblerts, de manera que no es produeixin ni moviments ni danys en la canonada.

8.1.3.3.3. RECOLZAMENT CONTINU DE FORMIGÓ

Quan ho indiquin els Plànols o el Plec, el recolzament de la canonada s'executarà en bressol de formigó, amb les característiques geomètriques i del material que indiquin aquests documents. En el cas en que no ho indiquessin es compliran les següents:

- El gruix del bressol, sota la generatriu inferior del tub serà com a mínim de quinze centímetres (15 cm).
- El bressol abraçarà un arc de recolzament sota el tub de cent vint graus sexagesimals (120°).
- El formigó tindrà una resistència característica no menor de 150 Kg/cm².
- El tamany màxim de l'àrid del formigó no serà més gran que la quarta part (1/4) del gruix menor del bressol sota el tub.

En els casos d'instal·lació de la canonada en terrenys inestables (argiles molt plàstiques i/o expansives, sòls orgànics, etc.), es recomana la col·locació d'una capa de base, de formigó pobre de gruix no menor de 15 cm, en tot l'ample del fons de la rasa que serveixi de ciment del bressol.

Coincidint amb la posició de les unions o junts i centrat amb elles, es deixarà sense formigonar un tram de bressol de longitud no inferior a vuitanta centímetres (80 cm), per a facilitar l'execució de la unió. Aquest tram es formigonarà després d'executades les unions, llevat indicació diferent en el Plec o en els Plànols.

8.1.3.3.4. REBLERT DE LA RASA

Una vegada realitzades les proves de la canonada instal·lada, amb tots els seus accessoris i peces especials, es procedirà al reblert de la rasa, prèvia autorització del Director d'Obra.

Generalment no s'instal·laran més de cent metres (100 m) de canonada sense haver reblert, al menys parcialment, la rasa, per a evitar el risc de surada de la canonada en cas de negament accidental d'aquesta, i per a protegir els tubs contra eventuais cops o impactes.

En temps de gelades no es permetrà el reblert de les rases al menys que es prenguin mesures per a evitar que quedin soterrades porcions de sòl congelat.

En el cas de canonades amb recolzament continu de material granular i reblert envoltent similar, el reblert de la resta de la rasa haurà de ser més o menys curat, depenent dels condicionants de l'obra. Les característiques del material del reblert de la rasa i el seu grau de compactació seran els definits en el Plec o en els Plànols. Pel general, s'aplicaran els següents criteris:

- a) Quan la traça de la canonada discorri per zones sense trànsit rodat i no estigui prevista l'execució d'obres de reblert, de fàbrica, o de paviment sobre la rasa reblerta, el material de reblert podrà ser qualsevol producte natural d'excavació de tamany inferior a dos centímetres (2 cm), de terres o fragments de roca, en els primers 30 cm per damunt de la generatriu superior del tub i de tamany menor a vint centímetres (20 cm) per a la resta. El reblert s'executarà per tongades sensiblement horitzontals sense necessitat de compactació mecànica. La superfície terminal del reblert es deixarà en forma bombada i lleugerament per damunt dels cantells exteriors de la rasa, a l'objecte de compensar el natural assentament del reblert. Durant l'abocament i estesa de les primeres tongades, es procurarà de no remoure el reblert que envolta al tub.
- b) Quan la traça de la canonada discorri per zones de trànsit rodat o estigui prevista l'execució d'obres posteriors de reblerts, de fàbrica o de pavimentació sobre aquesta, el reblert de la rasa serà executat per tongades compactades mecànicament, fins assolir com a mínim la densitat i les condicions de deformitat màxima, o la capacitat portant mínima que s'exigeixin en el Plec o en els Plànols. Pel general, la densitat del reblert no serà inferior al cent per cent (100%) de la densitat Proctor; i si es tracta d'un material no coherent i lliurament drenant la densitat relativa no serà menor del setanta-cinc per cent (75%).
- c) El tamany màxim de les partícules del material emprat en el reblert de recolzament i cobriment de la canonada no serà superior al límit fixat, segons el tipus de material del tub, en el corresponent article d'aquest Plec.
- d) En cap cas el material emprat en el reblert contindrà substàncies nocives, com ara matèria orgànica o sals solubles, especialment sulfurs i sulfats, en quantia superior a la tolerable per a que no es produeixin danys en la canonada ni en els seus accessoris.

En el cas de canonades recolzades sobre bressol de formigó, el reblert de la rasa es subdividirà en dues zones: la zona baixa, que assolirà una altura, amidada des de la generatriu superior del tub, no inferior a la meitat del diàmetre exterior d'aquest, amb un mínim de trenta centímetres (30 cm); i la zona alta, que correspongui a la resta del reblert de la rasa fins al seus cantells superiors. Les característiques del reblert d'ambdues zones seguiran el següents criteris:

- a) En la zona baixa, abans definida, el reblert serà de material no plàstic, preferentment granular, col·locat per capes de 7 a 10 cm de gruix, compactades mecànicament. La densitat assolida serà al menys el noranta per cent (90%) de la densitat Proctor Normal, o la seva densitat relativa més gran del setanta per cent (70%) si es tractés de material no coherent i lliurament drenant.
- b) El tamany màxim admissible del material emprat en el reblert de la zona baixa de la rasa serà el fixat en el corresponent article d'aquest Plec.
- c) El reblert de la zona alta de la rasa complirà l'indicat en els punts a), b) i d), de l'anterior paràgraf.

8.1.3.4. INSTAL·LACIÓ DE LES CANONADES SOBRE RECOLZAMENTS AÏLLATS

En les instal·lacions a l'aire, ja sigui en recintes tancats o a cel obert, les canonades es col·locaran sobre recolzaments aïllats de formigó o metàl·liques, tal com defineixin els Plànols.

Els recolzaments de formigó generalment es componen d'un ciment, d'un suport en forma de pilar i d'un bressol d'assentament de la canonada. Si el bressol es formigona després de muntada la canonada, calçada sobre el suport, haurà de garantir-se l'enllaç d'aquest amb el bressol mitjançant rodons i la separació entre la canonada i la superfície terminal del suport serà tal que al menys el noranta per cent (90%), en pes, de l'àrid gros del formigó del bressol tingui un tamany inferior a la quarta part de dita altura. Les falques que quedin embegudes en el formigó hauran de ser d'acer.

Si la canonada fos metàl·lica hauran de ser accessibles tots els punts exteriors inclòs les zones de recolzament per a permetre la seva revisió i pintat quan sigui necessari.

8.1.4. CONTROL DE QUALITAT

8.1.4.1. PROVES DE LA CANONADA INSTAL·LADA

El Director d'Obra establirà les proves a realitzar per l'Adjudicatari una vegada muntada la canonada amb totes les seves peces especials, connexions de servei, vàlvules, ventoses i demés accessoris. Les proves obligatòries seran dels dos següents tipus:

- Proves de pressió.
- Proves d'estanqueïtat.

La finalitat de les proves de pressió és la verificació de que tant els tubs com els seus junts i els demés accessoris de la canonada resisteixen mecànicament la pressió de treball majorada amb un determinat coeficient multiplicador.

La finalitat de les proves d'estanqueïtat és la comprovació de que la pèrdua d'aigua per fuites no supera un límit preestablert.

En determinats casos de canonades de pressió, la verificació de l'estanqueïtat pot fer-se durant la prova de pressió, amidant el descens de la pressió en l'interior de la canonada. Generalment, aquest procediment s'aplica en les canonades amb una pressió de servei més gran de 0,1 Mpa (1kp/cm²).

En canonades sense pressió o amb pressió de servei inferior a 0,1 Mpa (1 kp/cm²), és obligatori realitzar separadament la prova d'estanqueïtat, després d'haver estat superada satisfactòriament la prova de pressió.

L'Adjudicatari proporcionarà tots els mitjans que siguin necessaris per a l'execució de les proves abans esmentades, així com el personal necessari; la Supervisió d'Obra podrà subministrar els manòmetres o equips mesuradors, si ho creu convenient, o comprovar els subministrats per l'Adjudicatari.

8.1.4.1.1. PROVA DE PRESSIÓ

A mesura que avanci el muntatge de la canonada es procedirà a realitzar proves parcials de pressió interior per trams de longitud fixada pel Director d'Obra. Es recomana que aquests trams tinguin una longitud pròxima al cinc-cents metres (500 m) sempre que, en el tram escollit, la diferència de pressió entre el punt de rasant més baixa i el punt de rasant més alta no excedeixi del deu per cent (10%) de la pressió de prova. En canonades que no vagin a treballar a pressió, els trams de prova seran els compresos entre pericons consecutius o punts singulars del traçat de la canonada.

La pressió de prova de les canonades P_p serà la següent:

- En canonada a pressió:
 $P_p = 1,4 P_t$
On P_t = pressió de treball en el punt de major pressió del tram de la prova, inclòs el cop d'ariet.
- En canonada de sanejament de poblacions:
Serà d'aplicació el procediment indicat en el corresponent Plec del MOPU.
- En canonades sense pressió per a altres finalitats:

La pressió equivalent a la màxima altura hidrostàtica que pogués existir en cas d'anegament de tota la instal·lació.

Abans de començar la prova hauran d'ésser instal·lats en la seva posició definitiva tots els accessoris de la conducció. En les canonades soterrades la rasa haurà d'estar parcialment reblerta, però deixant els junts descoberts.

Es començarà per omplir lentament d'aigua el tram objecte de la prova, deixant oberts tots els elements que puguin donar sortida a l'aire, els quals s'aniran tancant després i successivament de baix a dalt, una vegada que s'hagi comprovat que no queda aire atrapat en la conducció. A ser possible es donarà entrada a l'aigua per la part baixa, amb la qual cosa es facilitarà l'expulsió de l'aire per la part alta. Si això no fos possible, l'ompliment es farà encara més lentament per a evitar que quedi aire en la canonada. En el punt més alt es col·locarà una aixeta de purga, si no existís ventosa, per a expulsar l'aire i comprovar que tot l'interior del tram objecte de la prova es troba comunicat en la forma deguda.

La bomba per a la pressió hidràulica podrà ser manual o mecànica, però, en aquest darrer cas, haurà de ser proveïda de claus de descàrrega o elements apropiats per a poder regular la pressió. Es col·locarà en el punt més baix de la canonada que s'hagi d'assajar i estarà proveïda de dos manòmetres tarats per un organisme oficial.

Els punts extrems del tram que s'hagi de prova es tancaran convenientment amb peces especials que es fixaran fortament, per a evitar moviments d'aquestes i/o fuites d'aigua, i seran fàcilment desmontables per a poder continuar el muntatge de la canonada. Es comprovarà que les vàlvules intercalades en el tram de prova, d'existir, es troben totalment obertes. Els canvis de direcció, peces especials, etc., hauran d'estar ancorats i les seves fàbriques executades amb la resistència deguda.

La pressió es farà pujar lentament de forma que l'increment de la mateixa no superi 0,1 Mpa (1 kp/cm²) i minut. Una vegada obtinguda la pressió de prova s'aturarà durant trenta minuts. La prova es considerarà satisfactòria quan durant aquest temps no s'observin fuites d'aigua i el descens de la pressió interior no superi el valor $(P_p/5)^{1/2}$. Quan el descens del manòmetre sigui superior, es corregiran els defectes de la canonada, repassant els junts, i canviant, si fos necessari, algun tub, de forma que al final s'aconsegueixi que el descens de pressió no sobrepassi el valor abans indicat.

Donat que la pressió de prova es més gran que la màxima de treball, s'haurà de comprovar que els massissos d'ancoratge, els colzes i altres peces especials estan dimensionats per a resistir els efectes de la prova amb suficient marge de seguretat. En cas contrari, s'hauran de prendre les mesures suplementàries que siguin necessàries per a que les proves no causin detriment de les condicions d'estabilitat dels elements esmentats. Aquestes mesures podran ser estampiments, ancoratges de reforç o d'altres.

En cas de canonades de formigó i d'amiant-ciment, prèviament a la prova de pressió, es tindrà la canonada plena d'aigua, al menys durant vint-i-quatre hores (24 h).

8.1.4.1.2. PROVA D'ESTANQUEÏTAT

Després de completar satisfactòriament la prova de pressió interior, s'haurà de realitzar la d'estanqueïtat. En les canonades sense pressió i en les de pressió de servei, inferior a 0,1 MPa (1 kp/cm²), i en les de baixa pressió quan ho exigeixi el Director d'Obra.

La pèrdua es defineix com a la quantitat d'aigua que cal subministrar al tram de canonada en prova mitjançant una manxa tarada, de forma que es mantingui la pressió de prova d'estanqueïtat establerta, després d'omplir la canonada d'aigua i d'expulsar l'aire.

La pressió de prova d'estanqueïtat serà la màxima estàtica que existeixi en el tram de la canonada objecte de prova.

La duració de la prova d'estanqueïtat serà de dues hores i la pèrdua en aquest temps serà inferior al valor donat per la fórmula:

$$V = k L D$$

on:

V = Pèrdua total en la prova, en litres.

L = Longitud del tram objecte de la prova, en metres.

D = Diàmetre interior, en metres.

k = Coeficient depenent del material dels tubs.

El coeficient k que intervé en la fórmula del paràgraf anterior adoptarà els valors següents; segons el material dels tubs:

- Fibrociment:	$k = 0,35$
- Formigó en massa:	$k = 1,00$
- Formigó armat amb camisa de xapa:	$k = 0,35$
- Formigó armat sense camisa de xapa:	$k = 0,40$
- Fosa:	$k = 0,30$
- Acer:	$k = 0,35$
- Plàstic:	$k = 0,35$

Qualsevol que sigui el valor de la pèrdua admissible establerta, si aquest fos sobrepassat, l'Adjudicatari, a les seves expenses, repassarà tots els junts i tubs defectuosos. Així mateix, l'Adjudicatari estarà obligat a reparar qualsevol fuga d'aigua detectada encara que la pèrdua total en el tram fos inferior a l'admissible.

8.1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT

La canonada s'abonarà per metres (m) de longitud, amidats sobre Plànols al llarg de l'eix, descomptant l'espai ocupat per peces especials, vàlvules i altres equips, i per les obres complementàries intercalades. S'establiran preus diferents segons la naturalesa i característiques del material dels tubs, del diàmetre nominal d'aquests, així com de les seves característiques geomètriques i mecàniques.

El preu del metre de canonada instal·lada comprendrà, com a mínim:

- Tubs (excepte peces especials), incloses les proves en fàbrica.
- Junts amb tots els seus accessoris.
- Muntatge dels tubs amb les seves unions o junts, i dels equips hidromecànics intercalats o empeltats a la canonada.
- Proves de la canonada instal·lada.

Segons el tipus de material, en el preu del metre de canonada instal·lada, a més de l'indicat en el paràgraf anterior, estaran incloses:

- Els recolzaments, en canonades instal·lades a l'aire (canonades d'acer en l'interior de les edificacions).
- El muntatge peces especials (colzes, derivacions, etc.) (PEAD, PVC, PRFV, fibrociment i acer).
- Peces especials (colzes, derivacions, etc.) i

8.2. CANONADES D'ACER GALVANITZAT SENSE SOLDADURA

8.2.1. DEFINICIONS

Tubs d'acer galvanitzat ST-35 segons la norma DIN-2440, roscat de diàmetre fins a 6", col·locats superficialment, encastats o al fons de la rasa.

S'han considerat els graus de dificultat de muntatge per als tubs, següents:

- Grau baix, que correspon a una xarxa de trams llargs, amb pocs accessoris i situada en llocs fàcilment accessibles (muntants, instal·lacions d'hidrants, etc.).
- Grau mitjà, que correspon a una xarxa equilibrada en trams lineals i amb accessoris (distribucions d'aigua, gas, calefacció, etc.).
- Grau alt, que correspon a una xarxa amb predomini d'accessoris (sala de calderes, instal·lació de bombeig, etc.).

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació i preparació del pla de suport (en canalitzacions per soterrar)
- Replanteig de la conducció

- Col·locació de l'element en la seva posició definitiva
- Execució de totes les unions necessàries
- Neteja de la canonada
- Retirada de l'obra de retalls de tubs, materials per a junts, etc.

No s'inclou, en les instal·lacions sense especificació del grau de dificultat, la col·locació d'accessoris. La variació del grau de dificultat en els diferents trams de la xarxa no permet fixar la repercussió d'accessoris; per això, la seva col·locació es considera una unitat d'obra diferent.

8.2.2. CONDICIONS GENERALS

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Les reduccions de diàmetre, si no s'especifiquen, han de ser excèntriques i s'han de col·locar enrasades amb les generatrius superiors dels tubs per unir.

Totes les unions, canvis de direcció i sortides de ramals s'han de fer únicament per mitjà dels accessoris corresponents al tipus d'unió amb que s'executi la conducció (accessoris roscats o soldats).

Si cal aplicar un element enroscat, no s'ha d'enroscar al tub, s'ha d'utilitzar el corresponent enllaç de con elàstic de compressió.

La canonada que, en règim de treball, s'escalfi, s'ha de separar de les veïnes ≥ 250 mm.

8.2.3. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Si la unió és roscada, l'estanquitat dels accessoris s'ha d'aconseguir preferentment amb tefló.

Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Cada cop que s'interromp el muntatge, cal tapar els extrems oberts.

Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-hi passar un dissolvent d'olis i greixos i, finalment, aigua.

En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

8.2.4. UNITAT DE CRITERI I AMIDAMENT

TUBS:

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

En les instal·lacions amb grau de dificultat especificat, inclou, a més, la repercussió de les peces especials per col·locar.

8.2.5. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

8.2.6. CONDICIONS DE CONTROL I D'EXECUCIÓ DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació de les conduccions a l'obra segons el traçat previst.
- S'han de realitzar les proves d'estanquitat, neteja i resistència mecànica establertes al RITE. Les proves d'estanquitat s'han de realitzar d'acord a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en funció del tipus de fluid transportat.
- Verificació de l'ús dels elements d'unió adequats, la correcta execució de soldadures si és el cas, i l'ús dels elements d'interconnexió adequats amb els equips de la instal·lació.

CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Manteniment de la instal·lació.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats i de quantificació dels mateixos.

8.2.7. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

S'ha de verificar per mostreig diferents punts de la instal·lació, en cas de deficiències, s'ha de realitzar un mostreig extensiu.

La prova d'estanquitat s'ha de realitzar globalment, verificant tota la instal·lació.

8.2.8. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

8.3. CANONADES DE MATERIAL TERMOPLÀSTIC (PVC I PEAD)

8.3.1. DEFINICIONS

Es defineix com a *tubs de material termoplàstic* els fabricats amb alts polímers sintètics del grup dels termoplàstics, o plastòmers. Els termoplàstics més usuals són el policlorur de vinil (PVC) i el polietilè (PE).

Es tindran en compte les definicions ja donades i a més els paràgrafs següents:

Tub. Peça cilíndrica buida de secció transversal uniforme en tota la seva longitud.

Tub de pressió. Tub destinat a suportar una pressió hidràulica interior de treball superior a una dècima de Megapascal (0,1 MPa) (1 kp/cm²).

Tub sense pressió. Tub destinat a suportar una pressió hidràulica interior de treball inferior a una dècima de Megapascal (0,1 MPa) (1 kp/cm²).

Canonada. Conducció format per tubs convenientment units d'acord amb l'ús a que se'ls destini.

Peces especials. Elements o peces diferents dels tubs que, formant part de la canonada, serveixen per a realitzar en aquesta canvis de secció o d'alineació, derivacions, bifurcacions, unions amb altres elements, o per a altres finalitats específiques.

Unions. Procediments i dispositius per a enllaçar els tubs entre sí o amb les peces especials.

Junt. Unió formada per dispositius incorporats al tub i d'elements solts convenientment acoblats.

Accessori. Terme genèric que s'aplica indistintament a les peces especials, peces per a junts, i demés elements constitutius de les canonades diferents dels tubs.

Diàmetre nominal (DN). Número convencional de designació, que serveix per a classificar els tubs, peces i demés elements de les conduccions per la seva dimensió transversal. En els tubs de material

termoplàstic, és igual al diàmetre exterior teòric del tub, sense tenir en compte les toleràncies expressat en mil·límetres.

Diàmetre exterior mitjà (De). Quocient de dividir la longitud del perímetre exterior en una secció transversal recta del tub pel número 3,1416; expressat en mil·límetres, arrodonit a 0,1 mm en excés.

Diàmetre interior mitjà (Di). Quocient de dividir el perímetre interior d'una secció recta del tub pel número 3,1416; expressat en mil·límetres, arrodonit a 0,1 mm en excés.

Diàmetre mitjà (Dm). Mitja aritmètica de De i Di, en mm.

Longitud total (Lt). Distància entre els dos plànols perpendiculars a l'eix del tub que passen pels punts finals de cadascun dels extrems del tub.

Longitud útil o efectiva (Lu). Longitud total del tub menys la longitud de carregament del tub en l'embocadura o valona de l'immediat, recomanada pel fabricant. En els tubs llisos, sense embocadura, la longitud útil és igual a la longitud total.

Ovalació. Diferència entre el diàmetre exterior mitjà en una secció recta del tub i el major diàmetre exterior de la mateixa secció, o la diferència entre els corresponents diàmetres mitjà i mínim interior. Es prendrà el major valor absolut d'aquestes dues diferències.

Pressió nominal (PN). Valor, en kp/cm², declarat pel fabricant per a cadascuna de les sèries comercials de tubs de pressió de diferents diàmetres, relatiu a la resistència del tub a la pressió hidràulica interior, exclusivament; de manera que, multiplicada la pressió nominal per un determinat coeficient de seguretat, especificat per a cada classe de material plàstic, el resultat no superi el valor estimat de la pressió interior mínima que, existint durant un termini de cinquanta (50) anys, a la temperatura de 20° C ± 1°C, causaria la ruptura del tub.

L'estimació de la pressió de ruptura al llarg termini es farà per procediments d'extrapolació estadística dels resultats d'assaigs a terminis més curts, amb un nivell de confiança no inferior al 95% i a diferents temperatures.

Generalment, els valors de les pressions nominals dels tubs de material termoplàstic s'estableixen d'acord amb els següents valors:

0,4	0,6	1	1,6	MPa
4	6	10	16	kp/cm²

Pressió de treball (Pt). És el valor de la pressió interior màxima admissible per al tub en servei.

A la temperatura de 20° C i per a una utilització constant durant cinquanta anys (50) la pressió de treball (Pt) no serà superior a la pressió nominal (PN). Per a altres temperatures i altres terminis d'utilització hauran d'aplicar-se els coeficients correctors que s'especifiquin per a cada classe de material plàstic.

Pressió de prova (Pp). Pressió hidràulica interior de conformitat amb la qual es realitza la prova d'estanquitat dels tubs, expressat en kp/cm². En el *Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua*, del MOPU, s'anomena pressió normalitzada (Pn).

En el nostre cas es compleix:

$$\frac{P_p}{PN} = \frac{\sigma_e}{\sigma_a}$$

i per a un assaig d'1 hora a 20° es compleix $P_p > 4,2 PN$

Pressió de ruptura (Pr). Pressió hidràulica interior que produeix una tensió circumferencial, en el tub, igual a la tensió nominal de ruptura a tracció (σ_r) del material de que està fabricat:

$$P_r = \frac{2e}{DN - e} \sigma_r$$

on :

P_r = pressió de ruptura, en kp/cm².

E = gruix nominal del tub, en mm.

DN = diàmetre nominal del tub, en mm.

σ_r = tensió de ruptura a tracció del material de la paret del tub, suposadament homogeni.

Mentre no s'expressi el contrari s'entendrà que la pressió de ruptura és la corresponent a la ruptura a curt termini (0,1 hores). Si en la fórmula anterior s'introdueix la resistència a tracció circumferencial a llarg termini (50 anys) s'obté la pressió de ruptura a llarg termini (P_r , 50).

Gruix nominal (e). Valor en mil·límetres del gruix de la paret del tub, declarat pel fabricant per a cada diàmetre nominal del tub i sèrie a la que pertany.

El gruix nominal e és el valor en mil·límetres arrodonit per excés a 0,1 mm, que s'obté a partir de la fórmula:

$$e = \frac{PN \cdot DN}{2\sigma_a + PN}$$

on :

e = Gruix, de la paret del tub, en mm.

PN = Pressió nominal en kp/cm^2 .

DN = Diàmetre nominal expressat en mm.

σ_a = Tensió admissible de treball per a 50 anys de càrrega constant, a 20° C de temperatura, en kp/cm^2 . (En PVC es pren 10 MPa).

Gruix en un punt qualsevol (e_i). Resultat de l'amidament del gruix de la paret del tub en un punt qualsevol, arrodonida la mesura al 0,05 mm immediat inferior.

Gruix mitjà (e_m). Mitja aritmètica dels valors del gruix del tub amidats en punts uniformement distribuïts en una mateixa secció recta. Els valors s'arrodoniran al 0.1 mm immediat superior.

Número de sèrie (S). Raó del radi teòric mitjà, $R_m = \frac{DN - e}{2}$, al gruix nominal (e).

$$S = \frac{R_m}{e} \text{ (adimensional)}$$

Aquest número és el d'identificació de cada sèrie o conjunt de tubs de diferents diàmetres i les mateixes característiques mecàniques de resistència i deformabilitat.

En funció de S i de la tensió admissible de treball (σ_a) queda definida la pressió nominal, i viceversa; mitjançant la relació:

$$PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

on :

PN = Pressió nominal, en kp/cm^2 .

σ_a = Màxima tensió admissible de treball als 50 anys de servei, en kp/cm^2 .

S = Número de sèrie = $\frac{DN - e}{2e}$ (adimensional).

Essent:

DN = diàmetre nominal, en mm.

e = gruix de paret, en mm.

Els números de sèrie (S) més usuals en la indústria de tubs de material termoplàstic són: 32; 25; 20; 16,6; 12,5; 10; 8; 6,3; 5; 3,2.

Rigidesa circumferencial específica (RCE). Característica mecànica del tub al ser sotmès a una sol·licitació de flexió transversal o d'aixafament. Es defineix mitjançant l'expressió:

$$RCE = \frac{E_c \cdot I}{D_m^3}$$

on :

RCE = Rigidesa circumferencial específica, en kp/cm^2 .

E_c = Mòdul de deformabilitat de la paret del tub sotmès a flexió transversal, en kp/cm^2 .

I = Moment d'inèrcia de la secció longitudinal de la paret del tub per unitat de longitud = $\frac{e^3}{12}$, en cm^3 .

D_m = Diàmetre mitjà teòric del tub = $DN - e$, en cm.

L'expressió de la rigidesa circumferencial específica en funció de S és :

$$RCE = \frac{E_c}{96 S^3}$$

8.3.2. CONDICIONS GENERALS

8.3.2.1. NORMATIVA

A més de les prescripcions contingudes en aquest Plec, els tubs de material termoplàstic compliran, segons el seu destí, les establertes en la normativa oficial vigent, i en particular:

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. (PTABA-MOPU) que serà d'obligat compliment en les obres de conduccions d'abastament i distribució d'aigua potable a pressió, on el projecte, execució, inspecció o direcció correspongui al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones (PTASAN-MOPU), amb projecte, execució, inspecció o explotació que correspongui al Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
Normes UNE.

En tot cas, serà d'aplicació l'establert en aquest Plec.

Els tubs i accessoris destinats a canonades de conducció d'aigua potable no contindran substàncies que puguessin ocasionar l'incompliment de la reglamentació tècnico-sanitària per a l'abastament i control de qualitat de les aigües potables de consum públic, R.D. 1138/1990 de 14 de Setembre (BOE núm. 226, de 20 setembre de 1990).

8.3.2.2. CONDICIONS DE SERVEI

Els tubs, peces especials i demés accessoris, hauran de tenir les qualitats que necessitin les condicions de servei de l'obra previstes en el projecte, tant en el moment de l'execució de les obres com al llarg de tota la vida útil per a la qual han estat projectades.

Es prendrà un termini de cinquanta (50) anys de vida útil.

Les característiques o propietats dels tubs i accessoris hauran de satisfer, amb el coeficient de seguretat fixat en la normativa anterior i en particular els relatius a:

- Temperatura:
 - . del fluid circulant.
 - . de l'ambient.
- Esforços mecànics:
 - . pressió interior.
 - . esforços exteriors (terreny, trànsit, etc.).
 - . fatiga.
 - . abrasió.
 - . punxonament.
- Agents agressius:
 - . químics (corrosius, incrustants, etc.).
 - . biològics (microbis, fongs, insectes, rosegadors, etc.).
- Exposició a la intempèrie:
 - . radiació ultraviolada.
 - . gel i desgel.
 - . decoloració.
- Foc (inflamació, combustió).
- Esllavissades de substàncies contaminants, en particular en canonades d'aigua potable.
- Aïllament (tèrmic, elèctric).

8.3.2.3. CLASSIFICACIÓ

Els tubs de material plàstic del grup dels termoplàstics es classifiquen de la següent manera:

Per la naturalesa del material.

- Policlorur de vinil (PVC).
- Polietilè d'alta densitat HDPE (PEAD).

Per les seves aplicacions.

- Per a canonades a pressió:
 - . Canonades d'abastament d'aigua.
 - . Altres conduccions d'aigua a pressió.
- Per a canonades sense pressió:
 - . Canonades de sanejament de poblacions.
 - . Conducció de desguàs i de drenatge.
 - . Canonades de protecció de conduccions elèctriques o d'altres conduccions.
 - . Altres conduccions i com a encofrat perdut.

Per la seva forma d'instal·lació, en:

- Canonades a l'exterior.
 - . A la intempèrie.
 - . En recintes tancats i obres subterrànies.
- Canonades soterrades.
- Canonades subaquàtiques.

Per la forma de subministrament:

- Tubs rectes.
- Tub enrotllat en bobines o en rotllos.

Per la classe de fluid circulant:

- Per a aigua potable.
- Per a aigua no potable.
- Per a aigües residuals.
- Per a aigües industrials corrosives.
- Per a aigües amb alt contingut de sòlids abrasius.
- Per a aigua calenta.
- Per a líquids industrials químics.
- Per a conduccions de gas.

8.3.2.4. DIMENSIONS

Diàmetre nominal. El diàmetre nominal (DN) s'ajustarà als següents valors expressats en mil·límetres:

16	20	25	32	40	50	63	75	90
110	125	(140)	160	(180)	200	(225)	250	(280)
315	(355)	400	500	630	800			

Els valors entre parèntesi són poc utilitzats.

Les toleràncies en el diàmetre exterior respecte del DN seran les que s'estableixin per a cada classe de material. No s'admeten toleràncies en menys.

Longitud dels tubs. La longitud útil, o efectiva, dels tubs (L_u) subministrats en peces rectes, és a dir no enrotllats, es procurarà que sigui el més gran possible, compatible amb les condicions de transport i de col·locació en obra. Per als tubs de diàmetre nominal dels tubs rectes serà preferentment de: 6, 8, 10 i 12 m.

La tolerància en la longitud nominal, declarada pel fabricant, serà com a màxim de ± 10 mm quan la longitud s'amidi a $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Gruixos. El gruix de paret dels tubs serà definit pel fabricant. Com a mínim serà el resultant d'aplicar la fórmula donada en el apartat 8.3.1 en el paràgraf on es parla del gruix nominal (e).

Les toleràncies en el gruix seran les establertes per a classe de material.

8.3.2.5. MARCAT

Els tubs es marcaran exteriorment, de manera visible i indeleble amb les dades exigides en aquest Plec i amb els complementaris que jutgi oportú el fabricant.

Com a mínim es marcaran les següents dades:

- Marca del fabricant.
- Diàmetre nominal.
- Pressió nominal.
- Anys de fabricació, i número que permeti identificar, en el registre del fabricant, els controls a que ha estat sotmès el lot a que pertany el tub.
- En els tubs destinats a obres de sanejament, es marcarà la sigla SAN seguida de la indicació de la sèrie de classificació a la que pertany el tub.

8.3.3. MATERIALS

8.3.3.1. MATERIALS DELS TUBS

Els materials emprats en la fabricació dels tubs de material termoplàstic són un material bàsic i additius.

- *Material bàsic.* Resines sintètiques termoplàstiques tècnicament pures, és a dir amb menys de l'1% de substàncies estranyes. Les resines més usuals són:
- Polietilè (PE), per a fabricació de tubs de PE d'alta i de baixa densitat.
- Policlorur de vinil (PVC). Per a tubs de PVC rígids, en conduccions d'aigua potable, d'aigua en general, desguassos d'edificis, sanejament de població i d'edificis, obres de desguàs i drenatge, i conduccions de gas. (Límit de temperatura del fluid de 60°C a 70°C).

Additius.

- Additius indispensables per a la fabricació dels tubs per extrusió: lubricants, plastificants, etc.
- Additius estabilitzadors del producte acabat.
- Pigments: negre de carbó i colorants.
- Altres additius auxiliars.

8.3.3.2. JUNTS I UNIONS

8.3.3.2.1. GENERALITATS

El disseny i condicions de funcionament dels junts i unions hauran de ser justificats per mitjà d'assaigs realitzats en un laboratori oficial.

L'Adjudicatari està obligat a presentar plànols i detalls dels junts que va a realitzar, d'acord amb les prescripcions d'aquest Plec, així com les característiques dels materials, elements que les formen i descripció del seu muntatge o execució.

El Director d'Obra, prèvies les proves i assaigs que jutgi adients, podrà comprovar en tot moment la correspondència entre el subministrament i muntatge i la proposició acceptada.

En l'elecció del tipus de junt s'haurà de tenir en compte: les sol·licitacions a que ha de ser sotmès; la rigidesa del recolzament de la canonada; l'agressivitat del terreny i del fluent i d'altres agents que puguin alterar els materials que formen el junt i el grau d'estanquitat requerit.

8.3.3.2.2. CONDICIONS QUE HAN DE COMPLIR ELS JUNTS

Els junts han de ser dissenyats per a complir les següents condicions:

Resistir els esforços mecànics sense debilitar la resistència dels tubs.

No produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

Durabilitat dels elements que la componen davant les accions agressives externes i internes.

Estanquitat de la unió a la pressió de prova dels tubs.

En els tubs per a obres de sanejament, els junts o unions hauran de ser estancs a la pressió hidràulica interior d'1 kp/cm². Aquesta condició s'aplicarà també a altres canonades sense pressió.

Estanquitat de la unió contra eventuais infiltracions des de l'exterior cap a l'interior de la canonada, on així s'especifiqui, i en totes les canonades per a sanejament.

8.3.3.2.3. TIPUS DE JUNTS

Per la seva mobilitat els junts i unions es divideixen en junts rígids i junts elàstics. Sota la denominació de junts rígids s'agrupen els sistemes d'unió que impedeixen el moviment relatiu entre els tubs acoblats entre sí. Junts elàstics són aquells que degut al seu element d'estanquitat poden admetre lleugers moviments deguts a variacions dimensionals, seients del recolzament i girs, sense detriment de cap de les condicions de resistència i estanquitat de la unió.

Les unions rígides poden realitzar-se per soldadura, per encolat amb adhesiu, o amb brides. En tubs de petit diàmetre es poden emprar els junts roscats amb accessoris de plàstic dur injectat o metàl·lics.

Els junts poden realitzar-se amb maniguets del mateix material que el tub, per dolla d'espiga i valona quan els tubs estan proveïts d'embocadura, o per altres procediments que garanteixin la seva estanquitat i perfecte funcionament.

Els junts flexibles, o elàstics, es realitzen per mitjà d'un o varis anells de cautxú natural o sintètic allotjats en caixes anulars conformades en l'interior de la valona o del maniguet, segons es tracti de tubs llisos amb unió de maniguet o de tubs amb embocadura en els d'unió per dolla.

Els anells elàstics han d'estar fabricats amb materials durables i resistents químicament al possible atac del fluent, i compliran l'establert en aquest Plec.

Quan es tracti de connectar peces que treballen a tracció, com ara les ventoses, la unió sempre es realitzarà amb brides o amb rosca, si es tracta de petits diàmetres (fins a 63 mm).

Les toleràncies sobre les dimensions dels elements que formen el junt seran fixades i garantides pel fabricant. Hauran de figurar als catàlegs.

En aquesta obra es prescriu les junts de goma per a canonades de PVC i junts soldats per a canonades de PEAD.

8.3.3.3. CONDICIONS DE FABRICACIÓ

La fabricació dels tubs serà per extrusió, mitjançant premses extrusores per eix de treball continu, amb brocs de perfilat anulars, o per altres procediments autoritzats que garanteixin l'homogeneïtat i qualitat del producte acabat.

La preparació de la resina destinada a l'extrusió de tubs podrà realitzar-se per suspensió o per massa. La resina presentarà un índex de viscositat, un pes específic i una colabilitat adequades a la seva naturalesa, al procés de fabricació i a les característiques finals del producte. La seva estabilitat tèrmica serà el més gran possible i, en tot cas, els additius estabilitzats seran els convenients per a evitar la parcial degradació del polímer per efecte de les elevades temperatures i pressions que s'assoleixen en les premses extrusores i per a obtenir una bona gelificació i formació de la paret del tub.

El contingut de monómer lliure haurà de ser inferior als límits establerts per a cada classe de resina termoplàstica, amb la finalitat d'evitar esllavissades de gasos en les operacions de transformació de tubs.

Es podran emprar additius lubricants interns per a facilitar el flux de la massa d'emmotllament i lubricants externs per a minvar el fregament entre aquesta massa gelificada i les parets metàl·liques de la premsa d'extrusió.

Els pigments s'inclouran en la massa per a donar opacitat i, en conseqüència, resistència a la llum i per a proporcionar la base d'una coloració. A efectes del primer objectiu i com additiu especial de protecció contra la radiació ultraviolada de la llum solar s'emprarà el negre de carboni, especialment en els tubs de PE. Entre d'altres additius especials per a millorar les característiques finals del tub es podran emprar els modificadors de resistència a l'impacte.

Les formulacions de la mescla de resina i additius es definiran per a cada classe de material mitjançant assaigs i proves a curt i llarg termini, amb la finalitat de complir les qualitats finals exigides al producte i, per altra banda, per aconseguir un procés de fabricació en màquina sense interrupcions, amb alta productivitat i baix índex *cost/qualitat*.

La dosificació dels ingredients i la neteja en tot el procés de producció han de ser realitzades amb molt de rigor per a que sigui possible garantir en tot moment l'homogeneïtat del producte i la regularitat de les característiques dels tubs i accessoris pertinents a totes les partides que componen un determinat subministrament.

8.3.3.4. CONTROL DE QUALITAT EN FÀBRICA

La responsabilitat respecte de la qualitat del producte és exclusiva del fabricant, i per això, aquest haurà d'implantar en fàbrica sistemes de control de qualitat eficients, amb laboratoris d'assaig adequats, i portar un registre de dades que estarà, en tot moment, a disposició del Director d'Obra.

La Supervisió d'Obra, per mitjà dels seus representants, es reserva el dret d'inspeccionar en fàbrica tant els materials com el procés de fabricació i el control de qualitat que realitza el fabricant. Si existís algun impediment per a portar a terme aquesta funció inspectora de la Supervisió d'Obra, per motius de secret industrial o d'altres, el fabricant estarà obligat a manifestar-ho per escrit en la seva oferta de subministrament.

8.3.4. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

8.3.4.1. GENERALITATS

En l'expressió de qualsevol dada relativa a les propietats mecàniques dels tubs, o del material de que estan fabricats, haurà d'indicar-se explícitament si la dada correspon a sol·licitacions mantingudes en curt termini (0,1 hores a 1 hora) o a llarg termini (10⁵ a 10⁶ hores).

Mentre no s'indiqui altra cosa s'entendrà per "llarg termini" el de cinquanta (50) anys, i per temperatura nominal d'ús la de 20°C.

Els valors obtinguts mitjançant assaigs a curt termini no són constants físiques del material sinó característiques comparatives, dependents del tipus i condicions de l'assaig, que serveixen per a estimar les característiques a llarg termini i, en conseqüència, per a establir prescripcions de recepció del producte. Només les característiques mecàniques a llarg termini són les que s'han de prendre per al dimensionament, selecció i ús dels tubs.

8.3.4.2. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL DEL TUB SOTMÈS A TRACCIÓ SIMPLE

Resistència a tracció. Tensió de ruptura a tracció simple obtinguda mitjançant assaigs amb provetes preses de la paret del tub, realitzats a determinades temperatures, segons la norma UNE corresponent. Generalment es pren el valor corresponent al punt de fluència.

Mòdul d'elasticitat lineal (E). Relació tensió/deformació en el tram recte del diagrama tensió-deformació, abans d'iniciar la fase de deformació plàstica a l'assaig de tracció simple, amb una velocitat d'allargament d'1 mm per minut. És el mòdul de Young i s'expressa en kp/cm². S'estableix a curt termini i a la temperatura de 20 °C. Aquesta característica disminueix notablement amb l'augment de la temperatura

El mòdul d'elasticitat residual E_x és el corresponent al material després d'un període de X anys de càrrega sostinguda, al descarregar i tornar a carregar la proveta.

Allargament de la ruptura. Increment relatiu de longitud de la proveta en el moment de la fluència, a tracció simple, expressat en tant per cent de la longitud inicial.

8.3.4.3. RESISTÈNCIA DEL TUB A TRACCIÓ AXIAL

Quan el Director d'Obra ho demani, el fabricant estarà obligat a facilitar les dades de la resistència a tracció axial del tub, a curt i llarg termini, amb indicació de la temperatura corresponent.

En els casos d'instal·lació de canonades que impliquin operacions d'arrossegament de tubs subministrats en rotllo o en bobina i de llargs trams de canonada preparats en obra, serà obligatori el coneixement previ de l'esforç axial màxim admissible sense que el tub sofreixi danys. El coeficient de seguretat, definit per la raó: resistència axial del tub (kp)/esforç axial màxim admissible (kp), no serà inferior a 1,5.

8.3.4.4. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DEL TUB SOTMÈS A PRESSIÓ HIDRÀULICA INTERIOR

Resistència del material del tub sotmès a pressió hidràulica interior. Tensió de ruptura obtinguda mitjançant la fórmula:

$$\sigma_r = \frac{P_r \cdot D_m}{2 e}$$

on :

σ_r = Resistència a pressió interior, en kp/cm².
 P_r = Pressió hidràulica interior que produeix la ruptura del tub, en kp/cm².
 D_m = Diàmetre mitjà (diàmetre exterior menys el gruix del tub), en cm.
 E = Gruix de la paret del tub, en cm.

S'haurà de tenir en compte que el valor de la tensió de ruptura σ_r minva considerablement amb el temps de manteniment de la pressió hidràulica interior i amb l'augment de la temperatura.

La tensió de ruptura inicial és la pressió de ruptura a curt termini (0,1-1 h) obtinguda mitjançant assaigs normalitzats per a cada tipus de material termoplàstic, realitzats a la temperatura de $23 \pm 1^\circ \text{C}$.

El fabricant estarà obligat a declarar en els seus catàlegs o, eventualment, en cada subministrament concret, els valors de la tensió de ruptura σ_r corresponent a una hora (1 h) i a mil (1000) hores de duració de l'assaig a pressió interior constant, corresponent a la temperatura de 20°C , i a més a temperatures de servei més altes, segons s'estableix en la taula següent:

Tipus de material	Temperatura de l'assaig (°C)	Temps sota càrrega (hores)
Policlorur de vinil PVC.	20	1
	20	1.000
	60	1
	60	1.000
Polietilè d'alta densitat PEAD	20	1
	20	1.000
	80	10
	80	100

La tensió a tracció circumferencial màxima admissible (σ_a) per a fixar, a efectes de la pressió hidràulica interior exclusivament, el gruix mínim de la paret del tub, és el resultat de dividir la tensió de ruptura a llarg termini (σ_{r50}) per un coeficient de seguretat (η).

$$\sigma_a = \sigma_{r50} : \eta$$

En tot cas es complirà la condició següent:

$$PN \leq \frac{2 e}{DN - e} \sigma_a$$

on :

PN = pressió nominal, en kp/cm²
 E = gruix del tub, en cm.
 DN = diàmetre nominal (exterior), en cm.
 σ_a = tensió de tracció circumferencial màxima admissible, en kp/cm²

En funció del número de sèrie $S = \frac{D_m}{2 e}$; $D_m = DN - e$; DN = diàmetre nominal; e = gruix nominal. La pressió nominal (PN) corresponent a la sèrie és:

$$PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

8.3.4.5. TUB SOTMÈS A FLEXIÓ TRANSVERSAL

Factor de rigidesa transversal (EI). Factor de rigidesa del tub a la flexió transversal, per unitat de longitud d'aquest, expressat en kp.cm; és el producte del mòdul de deformació, a flexió transversal del tub, pel moment d'inèrcia d'una unitat de longitud de la paret d'aquest. Es determina mitjançant l'assaig de flexió transversal, sotmetent un tros de tub a l'acció d'una càrrega lineal d'aixafament, segons el mètode d'assaig normalitzat corresponent, i subsegüent aplicació de la fórmula:

$$E_c I = 0,149 \frac{P}{L \Delta y} R_m^3$$

on :

E_c = mòdul de deformació a flexió transversal, en kp/cm²
 I = moment d'inèrcia de la paret del tub, per unitat de longitud d'aquest, en cm³
 $0,149 = \frac{\pi^2 - 8}{4 \pi}$ (adimensional)
 P = força aplicada sobre la generatriu del tub, en kp.
 L = longitud del tros de tub assajat, en cm.
 Δy = escurçament del diàmetre del tub en la direcció de la força P , en cm.
 R_m = radi mitjà del tub, en cm.

$E_c I$ és una característica mecànica del tub que és variable, ja que el valor d' E_c depèn del temps d'aplicació de la càrrega, de la temperatura del tub i de l'estat tensional a que està sotmès el material de manera permanent. **Rigidesa circumferencial específica (RCE).** Rigidesa mecànica a flexió transversal del tub, per unitat de longitud d'aquest, donada per la fórmula:

$$RCE = \frac{E_c I}{D_m^3}$$

on :

RCE = rigidesa circumferencial específica, en kp/cm²
 $E_c I$ = factor de rigidesa transversal, en kp.cm
 D_m = diàmetre mitjà teòric del tub, en cm = $DN - e$

L'expressió de la rigidesa circumferencial específica en funció del número de sèrie, $S = \frac{D_m}{2 e}$ és:

$$RCE = \frac{E_c}{96 S^3}$$

De la mateixa manera que per a la determinació del factor $E_c I$, la RCE s'obté experimentalment mitjançant l'assaig de flexió transversal indicat a l'apartat anterior, per aplicació de la fórmula:

$$RCE = 0,01863 \frac{P}{L \cdot \Delta y}$$

on les variables P , L i Δy tenen el mateix significat que per a l'obtenció del factor EI . La rigidesa circumferencial específica, RCE , és una característica mecànica variable del tub dependent, com EI , del temps d'aplicació de la càrrega, de la temperatura del tub i del seu estat tensional permanent.

El fabricant estarà obligat a declarar el valor de la RCE a llarg termini (50 anys), que es compromet a garantir; i justificarà documentalment les dades experimentals i el procediment seguit per a la seva determinació. En tot cas l'ajust per a la extrapolació en el temps de les característiques determinants de la RCE es realitzarà en escala logarítmica doble amb un mínim de quatre punts compresos respectivament entre els intervals següents:

0,1	-	1 hores.
8	-	12 hores.
80	-	120 hores.
800	-	1200 hores.

a la temperatura de 20, 40, 60 i 80°C.

Mòdul de deformació a flexió transversal del tub (aixafament). El mòdul de deformació que intervé, tant en el factor de rigidesa *EI*, com en la *RCE* depèn de la temperatura, del temps d'aplicació de la càrrega i de la tensió que resulta d'aquesta:

$$E = f(T, t, \sigma)$$

Per a una determinada temperatura de servei s'hauran de distingir els següents valors:

E_{co} = mòdul d'elasticitat inicial, en flexió transversal.
 E_{cx} = mòdul de fluència a X anys de càrrega mantinguda.
 E_{c50} = mòdul de fluència a llarg termini (50 anys).

Es defineix com a *factor de fluència* el valor donat per l'expressió:

$$F \cdot f = \frac{E_{cx}}{E_{co}}$$

8.3.4.6. CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES DELS TUBS DE PVC I DE PEAD

En la taula s'indiquen les característiques mecàniques dels tubs dels termoplàstics policlorur de vinil i polietilè d'alta densitat, més usuals.

CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES PRINCIPALS DELS TUBS

Diàmetre nominal (exterior)	DN						
Diàmetre intermedi	$D_m = DN - e$						
Factor de correcció de σ_a per temperatura							
°C	0	20	25	30	35	40	45
UPVC	1	1	0,90	0,80	0,70	0,63	0,57
HDPE	1	1	0,80	0,63	0,50	0,40	0,30
Núm. de sèrie	$S = \frac{D_m}{2 e}$						
Gruix nominal	$e = \frac{D_m}{2 S} = \frac{DN}{2 S + 1}$						
Tensió màxima admissible	σ_a						
Pressió nominal	$PN = \frac{\sigma_a \cdot e}{DN - e} = \frac{\sigma_a}{S}$						
Rigidesa circumferencial específica	$RCE = \frac{E_c I}{D_m^3} = \frac{E_c}{12} \cdot \left(\frac{e}{D_m} \right)^3 = \frac{E_c}{96 S^3}$						
E_c	=	mòdul	de	fluència	a	flexió	transversal = f (σ , t, T)

Classe de plàstic	UPVC $\sigma_a = 100$				HDPE $\sigma_a = 40$				HDPE $\sigma_a = 50$			
Núm. de sèrie S	25	20	16,5	12,5	12,5	10	8	5	12,5	10	8	5
Pressió nominal PN (kp/cm²)	4	5	6	8	3,2	4	5	8	4	5	6,3	10
Coef. de seguretat a 50 anys	2,4 ~ 2,5				1,5				1,3			
(RCE) _o curt termini (kp/cm²) x 10³	$E_c = 30.000 \text{ kp/cm}^2$				$E_c = 9.000 \text{ kp/cm}^2$				$E_c = 9.000 \text{ kp/cm}^2$			
	20	39	70	160	48	94	183		48	94	183	
(RCE) ₅₀ llarg termini (kp/cm²) x 10³	$E_c = 20.000 \text{ kp/cm}^2$				$E_c = 2.000 \text{ kp/cm}^2$				$E_c = 2.000 \text{ kp/cm}^2$			
	13	26	46	107	11	21	41		11	21	41	

8.3.4.7. TUB SOTMÈS A FLEXIÓ LONGITUDINAL

Degut a l'escassa rigidesa longitudinal dels tubs de termoplàstics, no es admissible la seva instal·lació de manera que poguessin resultar sol·licitacions significatives de flexió longitudinal. En conseqüència, els tubs hauran de col·locar-se sobre recolzament pràcticament continu des del punt de vista mecànic.

8.3.4.8. TUB SOTMÈS A ESFORÇOS COMBINATS

El tub haurà de resistir, a llarg termini, els esforços combinats en les hipòtesis de càrrega del projecte, amb els coeficients de seguretat i temperatura de servei establerts en el mateix.

Per altra part, les deformacions no excediran dels límits establerts en aquest Plec, conforme al tipus de material termoplàstic i a les necessitats de l'obra.

8.3.4.9. RESISTÈNCIA AL COL·LAPSE

Els tubs hauran de resistir al col·lapse, o pandeig transversal, amb un coeficient de seguretat no inferior a dos (2).
Hauran de distingir-se els dos casos següents:

Cas A : Pandeig lliure:
El tub sotmès a pressió exterior uniforme, a depressió interior, o ambdues, amb llibertat de pandeig.
Casos de tubs a l'aire, sota l'aigua o col·locats en medis fluids: llots, argiles molt plàstiques, etc.
Cas B: Pandeig coartat:
El pandeig del tub està parcialment coartat pel sòl. Tubs soterrats en sòls o reblerts amb alguna resistència al tall.

8.3.4.10. ALTRES CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

El Director d'Obra podrà exigir el compliment d'altres característiques mecàniques a més de les especificades en els apartats anteriors d'aquest article i de les fixades per als tubs de PVC i PEAD.

Segons l'aplicació dels tubs, les condicions de servei i naturalesa del material, podran establir-se condicions relatives a les propietats com ara resistències a l'impacte, abrasió, punxonament, etc.

8.3.5. DADES A FACILITAR PEL FABRICANT

El fabricant estarà obligat a facilitar informació tècnica sobre la naturalesa, origen i propietats de totes les matèries que integren el producte acabat: resines sintètiques de base, additius, etc., així com del procés de fabricació dels tubs i accessoris, dels procediments i mitjans del control de qualitat que realitza, amb indicació

de laboratoris, registre de dades i demés aspectes relacionats amb les propietats del producte i la regularitat de les seves característiques.

En especial, el fabricant justificarà els valors de les característiques a llarg termini, dades experimentals de partida i mètodes d'extrapolació en el temps que ha emprat. Així mateix, farà referència als assaigs de llarga duració efectuats pel mateix o per altres entitats de reconeguda solvència tècnica.

El fabricant estarà obligat a declarar per escrit els valors referents a les característiques o propietats del producte acabat que en tot cas hauran de ser de qualitat igual o superior a les exigides com a límit en aquest Plec.

Les característiques a declarar pel fabricant seran com a mínim les següents:

A. Característiques geomètriques: DN, e, Lt, Lu i les seves toleràncies.

B. Característiques del material que forma el tub, a curt termini:

- Densitat.
- Coeficient de dilatació tèrmica lineal.
- Temperatura de reblaniment Vicat.
- Índex de fluïdesa (en el cas de termoplàstics tous).
- Resistència a tracció simple.
- Allargament en la ruptura o en el punt de fluència.
- Absorció d'aigua.
- Opacitat, en plàstics translúcids.

C. Característiques del tub, a curt i a llarg termini:

- Comportament al calor, a curt termini.
- Resistència a l'impacte, a curt termini.
- Resistència a la pressió hidràulica interior, a curt i a llarg termini, per a diferents temperatures de servei.
- Rigidesa circumferencial específica (RCE), a curt i a llarg termini, per a diferents temperatures de servei.

D. Característiques de resistència als agents químics:

- Resistència als àcids i bases.
- Resistència als dissolvents.
- Resistència als àlcalis, olis, alcohols, etc.
- Resistència a l'acció de l'ozó.

Els *mètodes d'assaigs* per a definir les característiques abans esmentades i els seus valors límit admissibles són els que s'assenyalen per als tubs de PVC i de PEAD.

8.3.6. CONTROL DE QUALITAT

8.3.6.1. GENERALITATS

Amb els productes acabats es realitzaran assaigs i proves de les següents classes:

- a) Assaigs i proves per a verificar les característiques declarades pel fabricant.
- b) Assaigs i proves de recepció del producte.

Els assaigs i proves de la classe a) seran realitzats per compte i risc del fabricant, i consistiran en la comprovació de l'aspecte i dimensions i en la verificació de les característiques ressenyades a l'anterior apartat.

Els assaigs i proves de la classe b) poden ser obligatoris o opcionals, com s'indica a continuació.

8.3.6.2. PROVES DE RECEPCIÓ OBLIGATÒRIES

Seran obligatòries les següents verificacions i proves, a més de les que s'assenyalen per als tubs de PVC i PEAD o mani el Director d'Obra:

- a) Examen visual de l'aspecte exterior de tots els tubs i accessoris.
- b) Comprovació de dimensions i gruixos dels tubs i accessoris.
- c) Prova d'estanqueïtat dels tubs, a dues vegades i mitja la pressió nominal.

- d) Prova a pressió hidràulica interior, en assaig no destructiu, a diferents temperatures i temps de duració de la càrrega.
- e) Prova d'aixafament o de flexió transversal a curt termini. Assaig no destructiu.
- f) Proves de les unions i junts.

8.3.6.3. PROVES DE RECEPCIÓ OPCIONALS

Seran proves opcionals les que ordeni el Director d'Obra i les que consideri convenient establir el fabricant, ambdues amb independència de les obligatòries abans esmentades. Poden ser, entre d'altres, les següents:

- a) Proves de ruptura del tub per pressió hidràulica interior, a curt termini i a diferents temperatures.
- b) Determinació i representació a escala bilogarítmica de la línia de regressió en el temps, de la tensió de ruptura del tub per pressió hidràulica interior, a diferents temperatures, fins assolir com a mínim una duració de 1000 hores i estimació del valor corresponent a 50 anys.
- c) Determinació de la temperatura de reblaniment Vicat.
- d) Comprovació de l'índex de fluïdesa, en els plàstics no rígids.
- e) Prova de resistència a l'impacte, en els plàstics rígids.
- f) Prova de resistència al col·lapse, per pressió hidràulica exterior.

8.3.6.4. LOTS I EXECUCIÓ DE LES PROVES

El proveïdor classificarà el material per lots de 200 unitats abans dels assaigs, llevat que el Director d'Obra autoritzi expressament la formació de lots de major número.

El Director d'Obra, o el seu representant autoritzat, escollirà els tubs, peces especials o accessoris que hauran de provar-se. Per a cada lot de 200 unitats o fracció de lot, si no s'arribés en la partida o comanda al número citat, es prendrà el menor número d'unitats que permeti realitzar la totalitat dels assaigs.

Es realitzaran les verificacions i proves indicades en l'anterior apartat, pel mateix ordre en que s'esmenten.

8.3.6.5. MÈTODES D'ASSAIG

Les proves i assaigs es realitzaran seguint els mètodes indicats per als tubs i accessoris de policlorur de vinil i de polietilè.

8.3.6.6. RECEPCIÓ EN OBRA DELS TUBS I ACCESSORIS

Cada partida o lliurament de material anirà acompanyat d'un full de ruta que especifiqui la naturalesa, número, tipus i referència de les peces que el componen. Haurà de fer-se amb el ritme i terminis assenyalats pel Director d'Obra.

Les peces que hagin sofert avaries durant el transport, o que presentin defectes no apreciats en la recepció en fàbrica, seran rebutjades.

El Director d'Obra, si ho creu convenient, podrà ordenar en qualsevol moment la repetició de proves sobre les peces ja assajades en fàbrica. L'Adjudicatari, avisat prèviament per escrit, facilitarà els mitjans necessaris per a realitzar aquestes proves, de les que s'aixecarà acta, i els resultats obtinguts en aquestes prevaldran sobre els de les primeres. Si els resultats d'aquestes darreres proves fossin favorables, les despeses aniran a càrrec de la Propietat; en cas contrari correspondrà a l'Adjudicatari que haurà, a més, de reemplaçar els tubs, peces, etc., prèviament marcats com a defectuosos procedint a la seva retirada i substitució en els terminis assenyalats pel Director d'Obra.

8.3.6.7. ACCEPTACIÓ O REBUIG DELS TUBS

Classificat el material per lots, les proves s'efectuaran sobre mostres preses de cada lot, de forma que els resultats que s'obtinguin s'assignaran al total del lot.

Els tubs que no satisfacin les condicions generals, així com les proves fixades per a cada tipus de tub i les dimensions i toleràncies definides en aquest Plec, seran rebutjats. Quan una mostra no satisfaci una prova es repetirà aquesta mateixa sobre dues mostres més del lot assajat. Si també falla una d'aquests proves, es rebutjarà el lot assajat, acceptant-se si el resultat d'ambdues és bó.

L'acceptació d'un lot no exclou l'obligació de l'Adjudicatari d'efectuar els assaigs de canonada instal·lada que s'indiquen en aquest Plec i reposar, al seu càrrec, els tubs o peces que puguin sofrir deteriorament o ruptura durant el muntatge o les proves en la canonada instal·lada.

8.3.6.8. DESPESES DELS ASSAIGS I PROVES

Seràn a càrrec de l'Adjudicatari o del fabricant, si ho estipulés el conveni entre ambdós, els assaigs i proves obligatòries definides anteriorment, tant els realitzats en fàbrica com al rebre els materials en obra.

Si com a conseqüència d'interpretacions dubtoses dels resultats dels assaigs prescrits, realitzats en fàbrica o en la recepció del material en obra, la Supervisió d'Obra exigís nous assaigs a efectuar en laboratoris designats per ella, aquests seràn a càrrec de l'Adjudicatari o de la Propietat, si com a conseqüència d'aquells es rebutgessin o s'admetessin, respectivament, els elements assajats.

8.3.6.9. MARCA DE QUALITAT

En aquest apartat es tracta el cas en que la fabricació dels productes estigui emparada per determinada "Marca de qualitat" concedida per una entitat independent del fabricant i de solvència tècnica suficient, a judici del Director d'Obra; marca de qualitat que pugui garantir que el producte compleix les condicions d'aquest Plec, per constatació periòdica de que en fàbrica s'efectua un adequat control de qualitat mitjançant assaigs i proves sistemàtics.

En aquest cas les proves de recepció en fàbrica i en l'obra, abans especificades, podran minvar en intensitat, respecte de la fixada anteriorment, en la quantia que determini el Director d'Obra en base a les característiques particulars de l'obra i del producte de que es tracti, i inclús podran suprimir-se total o parcialment quan el Director d'Obra ho consideri oportú, per tractar-se d'un producte suficientment provat i destinat a instal·lacions de tipus comú.

8.3.7. TRANSPORT, ENMAGATZENATGE I MANIPULACIÓ

8.3.7.1. TRANSPORT

El pis i els laterals de la caixa dels camions han d'estar exempts de protuberàncies o cantells rígids i aguts que puguin danyar als tubs.

Quan es carreguin tubs dotats d'embocadura han de col·locar-se amb els extrems alternats i de tal manera que les embocadures no quedin en contacte amb els tubs inferiors.

Quan es carreguin tubs de diferents diàmetres, els de major diàmetre- generalment amb més gran gruix de paret i per tant més pesats- han de col·locar-se en el fons per a reduir el risc de deformació. Els tubs no han de sobresortir de la caixa del camió per la part posterior, més d'un metre.

L'altura màxima de la càrrega dels tubs no ha d'excedir de dos metres (2 m) si estan solts, ni de tres metres (3 m) si estan lligats.

8.3.7.2. ENMAGATZEMATGE

Quan s'emmagatzemin tubs sobre el terreny s'ha de comprovar que aquest és consistent i suficientment llis per a que els tubs es recolzin en tota la seva longitud sense el risc de que pedres i altres sortints aguts puguin danyar-los.

L'altura màxima de les piles de tubs solts no ha d'excedir de dos metres (2 m) en locals tancats.

Quan els tubs s'apleguin a l'exterior amb temperatura ambient que pugui excedir de 23º C es recomana el següent:

- a) L'altura de les piles no ha d'excedir d'un metre (1m).
- b) Totes les files han d'estar protegides de l'exposició directa al sol i permetre el pas lliure de l'aire al voltant dels tubs.

- c) Els accessoris s'han d'emmagatzemar en caixes o sacs preparats de forma que permetin el pas lliure de l'aire.

8.3.7.3. MANIPULACIÓ

En el maneig dels tubs s'ha de tenir en compte el risc de ruptura dels extrems aixamfranats i de les embocadures. Els tubs no han de ser arrossegats pel terreny, ni col·locats fent-los rodar per rampes. Quan s'utilitzi maquinària per al seu maneig, tots els elements en contacte amb els tubs han de ser de material tou, per exemple, cordes de cànem i eslingues tèxtils amb ganxos de metall folrats.

Quan els tubs es descarreguen dels vehicles no han de ser llençats al sòl. Han de ser baixats curosament i col·locats en files quan tinguin que ser emmagatzemats.

Quan els tubs es transporten uns dintre d'altres, els situats en l'interior dels de major diàmetre han de descarregar-se els primers i si han d'emmagatzemar-se hauran de col·locar-se en files diferents.

8.4. CANONADA DE POLIETILÈ ALTA DENSITAT (PEAD)

8.4.1. DEFINICIONS

Tubs de polietilè (PE) són els de materials termoplàstics constituïts per una resina de polietilè, negre de carboni, sense altres addicions que antioxidants estabilitzadors o colorants.

Segons el tipus de polímer emprat es distingeixen tres classes de termoplàstics de Polietilè:

- **Polietilè de baixa densitat (LDPE)**, també denominat PE 32. Polímer obtingut en un procés d'alta pressió. La seva densitat sense pigmentar és igual menor a 0,930 kg/dm³.
- **Polietilè d'alta densitat (HDPE)**, també denominat PE 50 A. Polímer obtingut en un procés a baixa pressió. La seva densitat sense pigmentar és més gran de 0,940 kg/dm³.
- **Polietilè de mitja densitat (MDPE)**, també denominat PE 50 B. Polímer obtingut a baixa pressió i la seva densitat, sense pigmentar, està compresa entre 0,931 kg/dm³ i 0,940 kg/dm³.

En aquesta obra s'utilitzarà exclusivament el tub de polietilè d'alta densitat HDPE o PEAD

8.4.2. MATERIALS

8.4.2.1. NORMATIVA

S'aplicarà l'establert en l'apartat anteriors d'aquest Plec.

8.4.2.2. CONDICIONS DE SERVEI

Serà obligatòria la protecció contra la radiació ultravioleta que, per lo general, s'efectuarà amb negre de carboni incorporat a la massa d'extrusió.

Les canonades de PEAD no podran utilitzar-se per a conducció de líquids a temperatura superior a quaranta-cinc graus centígrads (45º C). En aquesta temperatura la resistència de la canonada a pressió hidràulica interior és només el trenta per cent (30 %) de la resistència als vint graus centígrads (20 ºC).

Les canonades de PEAD són resistents a l'impacte a temperatures fins a vint graus sota zero (- 20 ºC). A temperatures inferiors la seva instal·lació ha de realitzar-se amb molta cura, per augmentar considerablement la seva fragilitat.

Les canonades de PEAD hauran de col·locar-se en planta serpentejant per a compensar els moviments per diferències tèrmiques, degut a l'alt coeficient de dilatació lineal del PE, dues dècimes de mil·límetre (0,2 mm) per metre de longitud i grau centígrad de variació de temperatura.

Les canonades de PEAD són resistents a l'atac de sòls agressius, àcids, àlcalis, solucions salines i dissolvents orgànics. El PEAD és atacat a temperatura ambient pels àcids clorosulfúric, sulfúric i nítric. Sota l'acció dels halògens en estat lliure, a temperatura ambient, es desprenen halurs d'hidrogen, i encara que el polímer no

queda destruït es modifiquen les seves característiques físiques i químiques desfavorablement. Existeixen taules de resistència del PEAD als diferents agents químics editades per la majoria dels fabricants.

8.4.2.3. CLASSIFICACIÓ

Per la pressió hidràulica interior es classifica en :

Tubs de pressió. Els que a la temperatura de 20°C poden estar sotmesos a una pressió hidràulica interior constant igual a la pressió nominal (PN) durant cinquanta anys (50), amb un coeficient de seguretat final no inferior a 1,3.

Tubs sense pressió. Per a sanejament de poblacions i canonades sense càrrega.

Tubs per a encofrat perdut i altres usos similars.

Per la forma dels extrems:

Tubs d'extrems llisos.

Tubs amb embocadura (copa).

8.4.2.4. CARACTERÍSTIQUES GEOMÈTRIQUES I TOLERÀNCIES

En el quadre següent es fixen els diàmetres nominals i espessors mínims dels tubs de PE d'alta densitat, corresponents a les tres sèries normalitzades de tubs de pressió, els números de sèrie són 12,5; 8 i 5.

TUBS DE POLIETILÈ D' ALTA DENSITAT PER A CONDUCCIONS D'AIGUA A PRESSIÓ

DIÀMETRE NOMINAL		GRUIXÀRIES MÍNIMES DE PARET (e), EN mm SEGONS SÈRIES (S)		
DN mm	TOLERANCIA mm	S = 12,5	S = 8	S = 5
10	+ 0,3	-	-	2,0
12	+ 0,3	-	-	2,0
16	+ 0,3	-	-	2,0
20	+ 0,3	-	-	2,0
25	+ 0,3	-	2,0	2,3
32	+ 0,3	-	2,0	2,9
40	+ 0,4	2,0	2,4	3,7
50	+ 0,5	2,0	3,0	4,6
63	+ 0,6	2,4	3,8	5,8
75	+ 0,7	2,9	4,5	6,8
90	+ 0,9	3,5	5,4	8,2
110	+ 1,0	4,2	6,6	10,0
125	+ 1,2	4,8	7,4	11,4
140	+ 1,3	5,4	8,3	12,7
160	+ 1,5	6,2	9,5	14,7
180	+ 1,7	6,9	10,7	16,4
200	+ 1,8	7,7	11,9	18,2
225	+ 2,1	8,6	13,4	20,5
250	+ 2,3	9,6	14,8	22,7
280	+ 2,6	10,7	16,6	25,4
315	+ 2,9	12,1	18,7	28,6
355	+ 3,2	13,6	21,1	-
400	+ 3,6	15,3	23,7	-
450	+ 4,1	17,2	26,7	-
500	+ 4,5	19,1	29,6	-
560	+ 5,0	21,4	-	-
630	+ 5,1	24,1	-	-
710	+ 5,1	27,2	-	-
800	+ 5,1	30,6	-	-

$$S = \text{Número de Sèrie} = \frac{DN - e}{2e}; PN = \frac{\sigma_a}{S}$$

Tolerància de diàmetre. La tolerància en l'exterior mig serà sempre positiva, i la seva quantia ve donada per la fórmula que s'expressa a continuació, en la que els valors s'arrodoneixen al 0,1 més pròxim per excés; amb un valor mínim de 0,3 mm i un màxim de 5,1 mm (Veure el Quadre anterior).

$$DDe = + 0,009 De$$

Les toleràncies de diàmetre per a tubs a unir amb embocadures soldades es donen en el quadre següent.

TOLERÀNCIES DE DIÀMETRE EN TUBS A UNIR AMB EMBOCADURA SOLDADA

DIÀMETRE NOMINAL (mm)	TOLERÀNCIA (mm)	DIÀMETRE NOMINAL (mm)	TOLERÀNCIA (mm)
20	+ 0,3	110	+ 0,6
25	+ 0,3	125	+ 0,6
32	+ 0,3	140	+ 0,8
40	+ 0,4	160	+ 1,0
50	+ 0,4	180	+ 1,2
63	+ 0,4	200	+ 1,3
75	+ 0,5	225	+ 1,4
90	+ 0,6	250	+ 1,5

Toleràncies de gruixària. La diferència entre la gruixària en un punt qualsevol (e_i) i el nominal (e) serà positiva i inferior al valor següent:

Cas a) Tubs de DN menor de 400 mm

$$\Delta e = 0,10e + 0,2 \text{ mm}$$

Cas b) Tubs de DN igual o major de 400 mm

$$\Delta e = 0,15e + 0,2 \text{ mm}$$

Tots els càlculs s'arrodoniran al 0,1 mm més pròxim, per excés. (Veure el Quadre).

TOLERÀNCIES DE GRUIXÀRIA EN TUBS DE "PE"

GRUIXÀRIA NOMINAL (e) (mm)	TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm)	GRUIXÀRIA NOMINAL (e) (mm)	TOLERÀNCIA MÀXIMA (mm)
2,0	+ 0,4	11,9	+ 1,4
2,2	+ 0,5	12,1	+ 1,5
2,3	+ 0,5	12,3	+ 1,5
2,4	+ 0,5	12,7	+ 1,5
2,8	+ 0,5	13,4	+ 1,6
2,9	+ 0,5	13,6	+ 1,6
3,0	+ 0,5	14,6	+ 1,7
3,5	+ 0,6	14,8	+ 1,7
3,7	+ 0,6	15,1	+ 1,8
3,8	+ 0,6	15,3	+ 1,8
4,2	+ 0,7	16,4	+ 1,9
4,4	+ 0,7	16,6	+ 1,9
4,5	+ 0,7	17,1	+ 2,0
4,6	+ 0,7	17,2	+ 2,0
4,8	+ 0,7	18,2	+ 2,1
5,4	+ 0,8	18,7	+ 2,1
5,5	+ 0,8	19,1	+ 2,2
5,8	+ 0,8	19,2	+ 2,2
6,2	+ 0,9	20,5	+ 2,3
6,6	+ 0,9	21,1	+ 2,4
6,8	+ 0,9	21,4	+ 2,4
6,9	+ 0,9	21,9	+ 2,4
7,4	+ 1,0	22,7	+ 2,5
7,7	+ 1,0	23,7	+ 2,5
8,2	+ 1,1	24,1	+ 3,9
8,3	+ 1,1	24,6	+ 3,9
8,6	+ 1,1	25,4	+ 4,1
9,5	+ 1,2	26,7	+ 4,3
9,6	+ 1,2	27,2	+ 4,3
10,0	+ 1,2	27,3	+ 4,3
10,3	+ 1,3	28,6	+ 4,5
10,7	+ 1,3	29,6	+ 4,7
11,4	+ 1,4	30,6	+ 4,8

En tots dos casos el número de mitges a realitzar serà:

En tubs de DN menor de 400 mm 8 mesures

En tubs igual o major de 400 mm 12 mesures

Ovalació. Per als tubs rectes, la diferència màxima admissible entre el diàmetre exterior màxim o mínim, en una secció recta qualsevol, i el diàmetre exterior mig serà menor que $0,02 D_e$, essent D_e el diàmetre exterior mig, arrodonint el resultat al 0,1 mm immediat superior. (Veure el quadre següent).

TOLERANCIES D'OVALACIÓ EN TUBS DE "PE"		
DIÀMETRE NOMINAL (DN) (mm)	TUBS RECTES TOLERÀNCIA MÀXI- MA (mm)	TUBS EN ROTLLOS TOLERÀNCIA MÀXI- MA (mm)
10	-	0,6
12	-	0,8
16	-	1,0
20	-	1,2
25	0,5	1,5
32	0,7	2,0
40	0,8	2,4
50	1,0	3,0
63	1,3	3,8
75	1,5	4,5
90	1,8	5,4
110	2,2	6,6
125	2,5	7,5
140	2,8	8,4
160	3,2	9,6
180	3,6	-
200	4,0	-
225	4,5	-
250	5,0	-
280	5,6	-
315	6,3	-
355	7,1	-
400	8,0	-
450	9,0	-
500	10,0	-
560	11,2	-
630	12,6	-
710	14,2	-
800	16,0	-

Per als tubs subministrats en rotllos, la diferència màxima admissible serà 0,06 D_e. L'ovalació no es comprovarà en els tubs en que la relació e/DN sigui igual o major de 0,08.

Longitud dels tubs. La longitud dels tubs rectes serà preferentment de 6, 8, 10 ó 12 m. La longitud dels tubs, mesurada a la temperatura de 23 °C ± 2 °C, serà, com a mínim, la nominal.

En el cas de tubs subministrats en rotllos, el diàmetre d'aquests no serà inferior a vint (20) vegades el diàmetre nominal del tub, per a polietilè de baixa i mitja densitat, i no serà inferior a vint-i-quatre (24) vegades el diàmetre nominal, en tubs de polietilè d'alta densitat.

8.4.2.5. MATERIALS DELS TUBS

El material del tub estarà constituït per:

Resina de polieitilè tècnicament pura, de baixa, mitja, o alta densitat, segons les definicions donades en UNE 53188. Para tubs de PEAD, la resina de PE serà d'alta densitat.

Negre de carboni finament dividit en una proporció del 2,5% ± 0,5% del pes del tub.

Eventualment: altres colorants, estabilitzadors, antioxidants i additius auxiliars per a la fabricació.

El material del tub no tindrà plastificants, càrrega inert ni altres ingredients que puguin disminuir la resistència química del PE, o rebaixar la seva qualitat. Queda prohibit el polietilè de recuperació.

Tots els ingredients compliran la condició de ser acceptables des del punt de vista sanitari.

El negre de carboni emprat en la fabricació de tubs de PE complirà les especificacions de la UNE 53131; i la seva dispersió tindrà una homogeneïtat igual o superior a la definida en dita norma. La determinació del contingut en negre de carboni es farà segons la norma UNE 53375.

El fabricant dels tubs establirà les condicions tècniques de la resina de polietilè, de forma que pugui garantir el compliment de les característiques a curt i llarg termini (50 anys) que s'exigeixen en aquest Plec. En especial tindrà en compte les següents característiques de la resina:

- Granulometria.
- Densitat.
- Índex de fluïdesa.
- Grau de contaminació.
- Contingut en volàtils.
- Contingut en cendres.

Aquestes característiques es determinaran d'acord amb la norma UNE 53188.

8.4.2.6. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES, A CURT TERMINI, DEL MATERIAL QUE CONSTITUEIX EL TUB

El material que forma la paret del tub tindrà les característiques indicades en el quadre següent:

TUBS DE PE. CARACTERÍSTIQUES DEL MATERIAL DEL TUB A CURT PLAÇ

CARACTERÍSTICA	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG	OBSERVACIONS
Densitat: HDPE	0,940	UNE 53020	De la resina de polietilè en forma de grana o en pols de moldejar. Sense negre de C ni additius
Coefficient de dilatació lineal	De 200 a 230 10 ⁻⁶ por °C	UNE 53126	
Temperatura de re-blaniment VICAT, mínima	HDPE: 100 °C	UNE 53118	Baix pes de 1 kg.
Índex de fluidesa, màxim	HDPE: 0,3 g/10 min.	UNE 53200	Amb un pes de 2,160 g a 190 °C
Mòdul d'elasticitat, mínim	HSPE: 9.000	De diagrama tensió-deformació en assaig a tracció	Mòdul secant en el punt de fluència
Resistència a tracció simple, mínima	HDPE: 19 MPa (194 kp/cm ²)	UNE 53131	Tensió en el punt de fluència
Allargament en el trencament, mínim	HDPE: 350%	UNE 53131	Allargament en el punt de fluència

HDPE = Polietilè d'alta densitat = PE 50 A

8.4.2.7. CARACTERÍSTIQUES DELS TUBS

Comportament al calor. La contracció longitudinal romanent del tub, després d'haver estat sotmès a l'acció del calor, serà menor del 3%, segons el mètode d'assaig de la norma UNE 53131.

Prova a la pressió hidràulica interior. (Assaig no destructiu). En funció del temps de permanència en càrrega, els tubs no hauran de trencar-se ni deteriorar-se al ser sotmesos a pressió hidràulica interior, segons el mètode d'assaig definit en la norma UNE 53131, en les següents condicions:

CLASSE DE PE	TEMPERATURA DE L'ASSAIG (°C)	DURACIÓ DE L'ASSAIG (HORES)	TENSIÓ DE TRACCIÓ CIRCUMFERENCIAL A QUE ES SOTMET EL TUB σ_e (kp/cm ²) (1)
Tubs de HDPE	20	1	147
	80	170	29

(1): La pressió hidràulica interior a la que ha de sotmetre el tub durant l'assaig es determinarà per la fórmula:

$$P = \frac{2\sigma_e \cdot e}{D_n - e}$$

on:

P = pressió de prova, en kp/cm²
 σ_e = valor de la tensió circumferencial donat en la taula, en kp/cm²
e = espessor nominal del tub, en cm
D_n = diàmetre exterior mig del tub, en cm.

Resistència a la pressió hidràulica interior. (Assaig destructiu). Quan ho exigeixi el Director d'Obra, mitjançant assajos de trencament del tub a pressió hidràulica interior, s'obtindran les tensions mínimes que produeixen el trencament o deteriorament de trossos de tub. Els resultats es representaran en coordenades cartesianes a escala logarítmica doble (abscises i ordenades); els temps, en hores, en las abscises, i les tensions de trencament, en kp/cm², en les ordenades. S'ajustarà la línia de regressió tensió-temps (σ , t) que servirà per a estimar la resistència del tub a llarg plaç, per a diferents temperatures d'assaig.

Com a mínim s'obtindran quatre resultats, compresos dins dels següents intervals: 0,1 a 6; 6 a 12; 60 a 120; 600 a 1 200 hores.

La línia de regressió tensió-temps es determinarà per a cadascuna de les temperatures següents: 20, 40, 60 i 80 °C. Pel mig de la transformació gràfica indicada en la Figura 25.52/1 es podran extrapolar els trams finals de les corbes corresponents a temperatures moderades partint de les corbes de temperatures més altes.

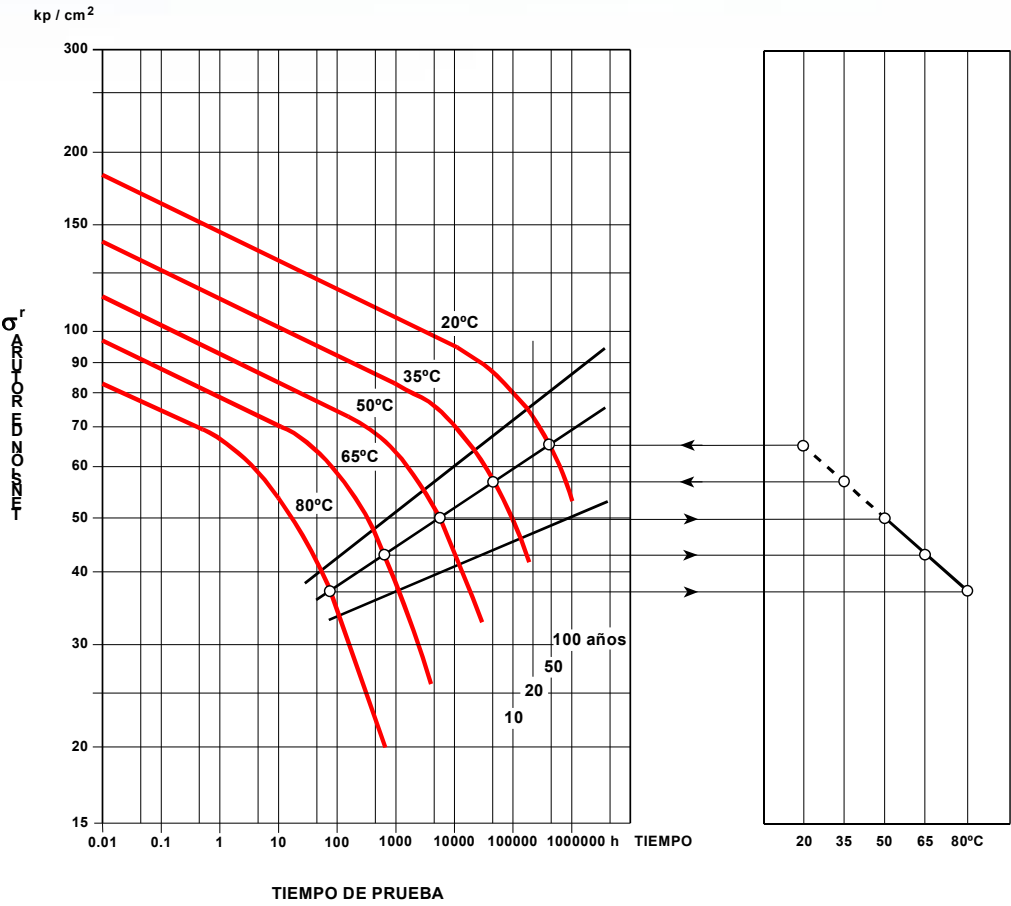


FIGURA 25.52/1
CURVAS DE REGRESIÓN (σ - t). TUBOS DE HDPE

Deformació per flexió transversal. Quan ho exigeixi el Director d'Obra, i sempre que es tracti de tubs que hagin d'estar sotmesos a càrregues ovalitzants, tals com els destinats a canonades enterrades, el fabricant estarà obligat a facilitar i garantir les característiques que a continuació s'indiquen en aquest apartat.

Rigidesa circumferencial específica, a curt plaç (RCE)_o, a la temperatura de 23°C ± 2°C, obtinguda assajos de flexió transversal, segons el mètode UNE-EN 1228. S'obtindrà per la fórmula:

$$(RCE)_o = 0,01863 \frac{P}{L - \Delta y} \text{ (kp / cm}^2\text{)}$$

on:

(RCE)_o = rigidesa circumferencial específica a curt termini, en kp/cm²
P = força aplicada sobre la generatriu del tub assajat, en kp
L = longitud del tros de tub assajat, en cm
Δy = disminució del diàmetre del tub en la direcció de la força P, en cm

Rigidesa circumferencial específica a llarg plaç (RCE)₅₀, a la temperatura de 23°C ± 2°C; per un procediment d'ajustament i extrapolació de resultats, en diagrama a escala logarítmica doble, anàleg al indicatiu en l'anterior paràgraf 03, es determinarà la RCE corresponent a 50 anys de permanència de la càrrega ovalitzant. S'utilitzarà el mateix mètode d'assaig que l'indicat en el paràgraf anterior 07, i es pendran les deformacions corresponents als temps de: 0,1; 1; 10; 100; i 1 000 hores de càrrega constant P. La rigidesa circumferencial específica a llarg plaç serà:

$$(RCE)_o = 0,01863 \frac{P}{L \cdot \Delta y_{50}}$$

on:

(RCE)₅₀ = rigidesa circumferencial específica a llarg termini (50 anys), a 23°C ± 2°C, en kp/cm²
P = força mantinguda sobre la generatriu del tub, en kp.
L = Longitud del tros de tub assajat, en cm.
Δy₅₀ = deformació estimada per extrapolació, en cm.

Conegut el valor de (RCE)₅₀ s'obtindrà el mòdul de deformació transversal (E_c) del tub a llarg plaç a ~ 20°C, aïllant-lo de l'expressió següent, en la que D_m = DN - e

$$(RCE)_{50} = \frac{E_c \cdot I}{D_m^3}$$

8.4.2.8. CONDICIONS PER AL CÀLCUL MECÀNIC

En els tubs de PEAD, per a 50 anys de vida útil i temperatures de servei no majors de 20°C, la tensió de treball màxim admissible (σ_a), serà fixada en base a les circumstàncies particulars de l'obra i a la normativa d'obligada aplicació. El valor σ_a dependrà, en definitiva, del coeficient de seguretat a la finalització del termini de vida útil que es fixi en el Projecte, amb les limitacions que a continuació s'indiquen.

En els materials, com el PE, amb fase de fluència pronunciada, en comptes d'establir el coeficient de seguretat en relació amb la tensió de trencament es considera la tensió corresponent al límit de fluència. I per a tots els tubs sotmesos a pressió interior es pren la tensió que produeix una deformació transversal romanent del tub del 2 al 3%, als 50 any i 20°C. En aquestes condicions s'exigeix un coeficient de seguretat mínim de 1,3.

Les tensions màximes admissibles són les que figuren en el quadre següent:

TENSIÓ MÀXIMA ADMISSIBLE σ_a (kp/cm²)

MATERIAL	COEFICIENT DE SEGURETAT		
	σ _{f50} /σ _a	A LLARG PLAÇ	
	1,3	1,6	2
HDPE i MDPE	50	40	32
LDPE	32	26	20

Amb els valors de σ_a anteriors, resulten les pressions nominals (PN ≥ P_t) següents:

$$PN = \frac{\sigma_a}{S} \text{ (kp / cm}^2\text{)}$$

Pressió nominal

MATERIAL	NÚMERO DE SÈRIE S			
	12,5	8	5	3,2
1. HDPE i MDPE				
s _a = 50 kp/cm ²	4,0	6,3	10,0	(16)
s _a = 40 kp/cm ²	3,2	5,0	8,0	(12,5)
s _a = 32 kp/cm ²	2,6	4,0	6,4	(10)
2. LDPE				
s _a = 32 kp/cm ²	(2,6)	4,0	6,4	10,0
s _a = 26 kp/cm ²	(2)	3,2	5,2	8,0
s _a = 20 kp/cm ²	(1,6)	2,5	4,0	6,2

Nota: Les xifres entre parèntesis corresponen a sèries detubs no normalitzats.

Per a temperatures de servei diferents és precís multiplicar els valors anteriors per el factor de correcció donat en la següent taula:

FACTOR DE CORRECCIÓ DE σ_a

MATERIAL	TEMPERATURA (°C)						
	0	20	25	30	35	40	45
HDPE i MDPE	1	1	0,80	0,63	0,50	0,40	0,30
LDPE	1	1	0,75	0,56	0,44	0,36	-

NOTA: Per a temperatures intermitjies s'interpolerà líniament.

Per a l'adopció de terminis de vida útil menors de cinquanta (50) anys es justificaran detalladament les causes que indueixen a ella.

En la selecció d'una determinada sèrie de tub el seu diàmetre hagi estat fixat prèviament per raons hidràuliques, es tindrà en compte no sols la pressió nominal (PN) sinó també les altres característiques mecàniques, en base a les sol·licitacions previsibles. Es tindran en compte les depressions en l'interior del tub, les càrregues exteriors que puguin originar deformacions inadmissibles en el tub i el risc de col·lapse.

Per lo general, la màxima deformació transversal admissible a llarg termini en tubs de PE es limita al 6% del diàmetre nominal.

8.4.2.9. DADES A FACILITAR PEL FABRICANT

S'aplicarà l'establert en l'apartat 5.4 d'aquest Plec

El fabricant especificarà i garantirà els valors de totes les característiques físiques, incloses les mecàniques, que es relacionen en aquest Article.

8.4.2.10. JUNTS

Es complirà l'establert en l'apartat 5.4 d'aquest Plec.

Les unions dels tubs de PE poden ser:

- Per soldament tèrmic sense aportació. Unió fixa.
 - A tope en tubs llisos, mitjançant placa calefactora.
 - Amb maniguet soldat in situ.
- Per electrofussió de maniguet especial provist de resistència elèctrica incorporada.
- Mitjançant accessoris

Unions resistents a la tracció:

- Amb accessoris roscats, de plàstic o metàl·lics, en tubs de diàmetres no superior a 63 mm.

- Amb brida metàl·lica solta, en tubs amb rebava o collar soldat en fàbrica.

Unions deslliçants, no resistents a la tracció:

- Junta elàstica amb anells de goma, en tubs amb embocadura preformada (endoll de copa i espiga). Només per a canonades sense pressió.
- Junta de dilatació, metàl·lica amb brides soltes en tubs amb rebava soldada.

No es permetran unions encolades (unions amb adhesiu).

Per lo general les unions dels tubs de PE es realitzaran per soldat tèrmic, a tope i sense material d'aportació.

Les junts dels tubs de pressió hauran de resistir, sense fugues, una pressió hidràulica interior igual a quatre (4) vegades la pressió nominal del tub, durant una hora, com a mínim.

8.4.3. EXECUCIÓ

8.4.3.1. EMMAGATZEMATGE I MANIPULACIÓ

Es complirà l'establert en els articles anteriors.

8.4.3.2. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES A L'AIRE

Per a contrarestar l'acció dels raigs ultraviolats de la llum solar sobre les canonades de plàstic, hauran d'emprar-se tubs protegits mitjançant l'addició a la resina, en la fase de fabricació de la canonada, d'absorbents dels raigs ultraviolats i així evitar un ràpid envelliment del material polimèric. L'additiu absorbent més utilitzat és el negre de carboni, especialment en els tubs de PE.

Els suports poden ser de dos tipus: els que permeten el desplaçament longitudinal de la canonada en la seva dilatació i els que la immobilitzen mitjançant una abraçadora rígida i l'engruiximent de la paret del tub a cada costat de l'abraçadora. En aquests darrers suports corresponen als punts d'ancoratge.

Totes les vàlvules i altres equips de cert pes han d'estar suportats independentment de la canonada. Si estan suportats rígidament, i són capaços de contrarestar les forces transmeses pel tub en la seva dilatació, es poden usar com a punts d'ancoratge.

Es aconsellable que el pendent de la canonada, en qualsevol tram, no sigui menor de quatre mil·lèsimes (0,004), per assegurar un complet buidat en cas necessari.

8.4.3.3. INSTAL·LACIÓ DE CANONADA SOTERRADA

En les canonades soterrades de material termoplàstic (PVC, PEAD, etc.) l'estabilitat mecànica front a les accions ovalitzants dels tubs depèn essencialment de la qualitat del reblert executat al seu voltant i gairebé no del major o menor gruix de paret, a partir d'un determinat gruix mínim. Per això s'haurà de tenir especial cura en la selecció del material granular del recolzament i embolcall dels tubs en el fons de la rasa i al grau de compactació del mateix. No són, en general, aconsellables els reblerts de formigó.

Es recomana que l'obertura de la rasa es faci amb l'amplada mínima però suficient i les parets el més verticals possibles, al menys fins al nivell de la generatriu superior dels tubs, per ser d'aquesta manera més eficaç la resistència passiva de les parets de la rasa a la deformació per aixafament del tub.

En les canonades de diàmetre superior a dos-cents mil·límetres (200 mm) l'amplada mínima del fons de la rasa no serà inferior a seixanta centímetres (60 cm) i s'ha de deixar un espai mínim de vint centímetres (20 cm) a cada costat del diàmetre horitzontal del tub, per al reblert i la compactació. Si per a la unió dels tubs cal un ample més gran, es pot eixamplar la rasa en tota la seva longitud, o només a les zones de connexió mitjançant nínxols d'uns vuitanta centímetres (80 cm) de longitud, amb sobreamples suficients en el fons i parets. Es recomana no excavar els nínxols fins al moment de muntar els tubs i a mesura que es verifiqui aquesta operació, per assegurar la seva posició coincident amb el junt i la seva conservació.

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny estable no rocós, desproveït de pedres, fonaments o altres materials que puguin originar tensions puntuals en la canonada, aquesta es pot assentar directament sobre el fons prèviament modelat en forma de bressol, de manera que la part més baixa de la canonada assenti en el major arc possible. L'angle d'aquest arc de recolzament estarà comprès entre seixanta (60) i cent vint graus (120 °).

Quan el fons de la rasa es trobi en terreny rocós, la canonada es col·locarà sobre un llit de material granular no coherent de volum màxim no superior a quinze mil·límetres (15 mm). El gruix del llit no serà inferior al sisè (1/6) del diàmetre exterior del tub, i com a mínim quinze centímetres (15 cm).

Quan el fons de la rasa es trobi en zona de terreny inestable, es procedirà a profunditzar l'excavació substituint el terreny inestable per material d'aportació adequat, degudament compactat, o per una capa de formigó pobre de quinze centímetres (15 cm) de gruix mínim. En el primer cas el gruix de la capa de reblert compactat no serà inferior a la meitat del diàmetre del tub. Sobre la capa de formigó pobre es col·locarà el llit de material granular indicat anteriorment. Sobre la capa de material d'aportació compactat es podrà col·locar la canonada en la forma descrita.

Es recomanable que al menys en la zona de recolzament del tub sobre el llit, el material granular d'aquest no es compacti abans de col·locar la canonada. D'aquesta manera, es proporciona a la canonada el matalàs adequat que eliminarà eventuais esforços locals en els tubs.

En els terrenys excepcionalment inestables, com ara fangs, argiles expansives i terrenys orgànics o movedissos, es tractarà el fons de rasa mitjançant solucions adequades per a cada cas.

Una vegada col·locada la canonada en la rasa, correctament alineada i realitzades les unions, es procedirà a l'abocament del material de reblert corresponent a la zona que envolta al tub, sense que caigui directament sobre ell. El reblert es compactarà amb màquines o eines manuals, procurant que no quedi cap buit per sota del tub. Es compactarà per capes de quinze centímetres (15 cm) de gruix, fins a una alçada mínima de trenta centímetres (30 cm) per sobre de la generatriu superior dels tubs. El material de reblert d'aquesta zona inferior pot ser el material procedent de l'excavació de la rasa si és seleccionada i garbellat per a eliminar pedres de tamany superior a un d'aquests valors: deu per cent (10%) del diàmetre del tub, o vint mil·límetres (20 mm). En cas que el material de l'excavació sigui inadequat o insuficient, s'utilitzarà material d'aportació adequat de tamany màxim de vint mil·límetres (20 mm), llevat que el Director d'Obra autoritzi un tamany més gran. En ambdós casos el grau de compactació serà, com a mínim, el noranta-cinc per cent (95%) del Proctor Normal.

Una vegada acabat el reblert de la zona de fons de rasa, es realitzarà el reblert en una franja d'un metre (1 m) d'alçada, amb material compactat procedent de l'excavació o de préstecs, de tamany inferior a vuitanta mil·límetres (80 mm). El grau de compactació d'aquesta zona serà el definit en els Plànols o pel Director d'Obra.

La resta de la rasa es reblirà amb material compactat, procedent de l'excavació o de préstecs, de volum mai superior a dos-cents mil·límetres (200 mm), compactat o abocat, segons especifiqui el Director d'Obra.

Les altures màxima i mínima del reblert sobre el tub seran de tal manera que la tensió màxima de treball en el material del tub, considerant la combinació més desfavorable de càrregues interiors i exteriors, no superi la tensió de ruptura o de fluència a llarg termini (50 anys), corresponent a la temperatura de servei, dividida pels següents coeficients de seguretat:

- | | |
|--|-----|
| • Policlorur de vinil no plastificat (PVC) | 2,5 |
| • Polietilè d'alta densitat (PEAD) | 1,3 |
| • Poliester reforçat amb fibra de vidre (PRFV) | 2,0 |

L'ovalització del tub, amidada per l'escurçament relatiu del diàmetre vertical, estimat per a llarg termini (50 anys), no serà més gran, en tant per cent del diàmetre nominal, que els valors següents:

- | | |
|---------------------------------------|---------|
| • En termoplàstics (PVC, PEAD, etc.) | 5% - 6% |
| • En resines termoestables reforçades | 3% - 5% |

Serà d'aplicació l'apartat 5.1 d'aquest Plec en tot allò que no sigui incompatible amb les condicions establertes en l'apartat 5.4.

Els recobriments mínims sobre les canonades es determinaran d'acord amb aquest apartat.

Els llits de les canonades seran d'arena o de graveta arrodonida, admetent-se el recolzament directe del tub sobre el fons de la rasa si es donen les circumstàncies que figuren en aquest apartat.

8.4.4. CONTROL DE QUATITAT

Serà d'aplicació l'establert a los apartats 5.1 i 5.2 d'aquest Plec.

8.4.5. MESURAMENT I ABONAMENT

Les canonades de PEAD s'abonaran per ml. realment executats segons l'eix de la conducció. El seu abonament inclou el subministrament dels tubs tallats en mòduls o longituds que permetin adaptar-se als radis del traçat projectat, la seva col·locació a la rasa, l'execució de les junts i l'execució de les proves hidràuliques i no hidràuliques que ordeni el Director d'Obra de les obres.

El preus inclouen també el muntatge de la p.p. de junts i la col·locació i muntatge de tots aquells accessoris i peces especials que calguin pel propi traçat de la conducció, per l'existència de derivacions, connexió amb equips mecànics, sortida de dipòsits, etc. com ara colzes, tes, cons de reducció, junts embridades, derivacions, passamurs (si calen), junts amb materials diferents, collarins, etc. sense que cap d'aquests elements pugui ser objecte d'abonament independent i sense limitació de quantitat.

No s'acceptarà cap partida de conduccions sense que s'hagin realitzat les proves hidràuliques corresponents, tants cops com sigui necessari per a què el seu resultat sigui satisfactori. Aquestes proves hauran de ser realitzades per un laboratori homologat.

L'abonament s'efectuarà aplicant els preus que apareixen al Quadre de Preus o pressupost.

8.5. TUB DE FOSA DÚCTIL I ACCESSORIS

8.5.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Canalització amb tub de fosa dúctil i la col·locació d'accessoris, col·locats al fons de la rasa o en superfície segons Direcció d'Obra.

S'han considerat els tipus d'accessoris següents:

- Peces en forma de T per a derivacions
- Peces en forma de colze per a canvis de direcció
- Reduccions de diàmetre amb cons i plaques de reducció
- Elements per a realitzar les unions de tubs i peces especials de canalització amb els corresponents accessoris de fosa dúctil

S'han considerat els graus de dificultat de muntatge per als tubs, següents:

- Grau mitjà, que correspon a una xarxa equilibrada en trams lineals i amb accessoris (distribucions d'aigua, gas, calefacció, etc.)
- Sense especificació del grau de dificultat que correspon a una xarxa on es poden donar trams lineals, equilibrats i amb predomini d'accessoris indistintament al llarg del seu recorregut (instal·lacions d'obres d'enginyeria civil, etc.)

S'han considerat els tipus d'unió següents:

- Unió de campana amb anella elastomèrica
- Unió de campana amb anella elastomèrica i contrabrida d'estanquitat
- Unió de campana amb anella elastomèrica i contrabrida de tracció

- Unió per testa amb brides exemptes, anelles elastomèriques i maniguet de reacció en cada unió

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Comprovació i preparació del pla de suport (en canalitzacions per soterrar)
- Replanteig de la conducció
- Col·locació de l'element en la seva posició definitiva
- Execució de totes les unions necessàries
- Neteja de la canonada
- Retirada de l'obra de retalls de tubs, materials per a junts, etc.

No s'inclou, en les instal·lacions sense especificació del grau de dificultat, la col·locació d'accessoris. La variació del grau de dificultat en els diferents trams de la xarxa no permet fixar la repercussió d'accessoris; per això, la seva col·locació es considera una unitat d'obra diferent.

8.5.1.1.1. CONDICIONS GENERALS

La posició ha de ser la reflectida a la DT o, en el seu defecte, la indicada per la DF.

Els junts han de ser estancs a la pressió de prova, han de resistir els esforços mecànics i no han de produir alteracions apreciables en el règim hidràulic de la canonada.

L'accessori ha de quedar alineat amb la directriu dels tubs a connectar.

La unió entre dos elements de la canalització ha de quedar feta de manera que l'extrem llis d'un d'ells, penetri en l'extrem en forma de campana de l'altre.

L'estanquitat s'obté per la compressió de l'anella elastomèrica situada a l'interior de l'extrem de la campana mitjançant la introducció de l'extrem llis o bé, mitjançant una contrabrida que es recolza a l'anell extrem de la campana i que s'hi subjecta amb cargols de cabota en aquells casos en què s'indica que la unió té contrabrida d'estanquitat.

En les unions amb contrabrida d'estanquitat, aquesta ha de tenir col·locats tots els bulons els quals han d'estar apretats amb el següent parell:

- Bulons de 22 mm: 120 Nm
- Bulons de 27 mm: 300 Nm

En les unions amb contrabrida de tracció, aquesta ha de tenir col·locats tots els bulons i ha d'estar en contacte en tot el seu perímetre amb la boca de la campana.

En les unions embridades, la brida ha de tenir col·locats tots els seus cargols i el junt d'estanquitat.

En les unions per testa, l'estanquitat s'obté per la compressió de les dues anelles elastomèriques col·locades a cada extrem del maniguet de reacció, comprimides per les brides.

8.5.1.2. COL·LOCACIÓ SOTERRADA

Ha d'estar situat sobre un llit de recolzament, la composició i el gruix del qual han de complir l'especificat en la DT.

Han de quedar centrats i alineats dins de la rasa.

Si la canonada té un pendent $\geq 25\%$ ha d'estar fixada mitjançant brides metàl·liques ancorades a daus massissos de formigó.

La canonada ha de quedar protegida dels efectes de les càrregues exteriors, del trànsit (en el seu cas), inundacions de la rasa i de les variacions tèrmiques.

Per tal de contrarestar les reaccions axials que es produeixen en circular el fluid, els punts singulars (corbes, reduccions, etc.), han d'estar ancorades a daus massissos de formigó.

En cas de coincidència de canonades d'aigua potable i de sanejament, les d'aigua potable han de passar per un pla superior a les de sanejament i han d'anar separades tangencialment 100 cm.

Per damunt del tub s'ha de fer un reblert de terres compactades, que han de complir l'especificat en el seu plec de condicions.

Distància de la generatriu superior del tub a la superfície:

- En zones amb trànsit rodat: ≥ 100 cm
- En zones sense trànsit rodat: ≥ 60 cm

8.5.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

8.5.2.1. CONDICIONS GENERALS

La descàrrega i manipulació dels elements s'ha de fer de forma que no rebin cops.

Per a fer la unió dels tubs no s'han de forçar ni deformar els extrems.

La unió entre els tubs i altres elements d'obra s'ha de fer garantint la no transmissió de càrregues, la impermeabilitat i l'adherència amb les parets.

Cada cop que s'interromp el muntatge, cal tapar els extrems oberts.

El lubricant que s'utilitzi per a les operacions d'unió dels tubs no ha de ser agressiu per al material del tub ni per a l'anella elastomèrica, fins i tot a temperatures elevades de l'efluent.

Si s'ha de tallar un tub, cal fer-ho perpendicularment a l'eix i eliminar les rebaves.

A totes les superfícies que hagin estat mecanitzades se'ls ha de refer el recobriment afectat per mitjà de pintura epoxi d'assecatge ràpid.

Els bulons de les brides i contrabrides s'han d'apretar en diferents passades, seguint un ordre de diàmetres oposats.

Les femelles de les unions dels ramals embridats s'apretaran amb una clau dinamomètrica fins el valor indicat a la DT.

Un cop acabada la instal·lació s'ha de netejar interiorment i fer-hi passar un dissolvent d'olis i greixos, i finalment aigua, utilitzant els desguassos previstos per a aquestes operacions.

En el cas que la canonada sigui per abastament d'aigua, cal fer un tractament de depuració bacteriològic després de rentar-la.

8.5.2.2. COL·LOCACIÓ SOTERRADA

Abans de baixar els elements a la rasa la DF ha d'examinar-los, rebutjant els que presentin algun defecte.

Abans de la col·locació dels elements cal comprovar que la rasant, l'amplària, la fondària i el nivell freàtic de la rasa corresponen als especificats en la DT. En cas contrari cal avisar la DF.

Durant el procés de col·locació no s'han de produir desperfectes en la superfície del tub. Es recomana la suspensió del tub per mitjà de bragues de cinta ampla amb el recobriment adequat.

El fons de la rasa ha d'estar net abans de baixar els elements.

L'amplària de la rasa ha de ser més gran que el diàmetre de l'element més 60 cm.

Si la canonada té un pendent $> 10\%$ s'ha de muntar en sentit ascendent. Si no es pot fer d'aquesta manera, cal fixar-la provisionalment per evitar el lliscament dels tubs.

Els tubs s'han de calçar i colzar per a impedir el seu moviment.

Col·locats els elements al fons de la rasa, s'ha de comprovar que el seu interior és lliure d'elements que puguin impedir el seu assentament o funcionament correctes (terres, pedres, eines de treball, etc.).

Les canonades i les rases s'han de mantenir lliures d'aigua, esgotant amb bomba o deixant desguassos a l'excavació.

No s'han de muntar trams de més de 100 m de llarg sense fer un reblert parcial de la rasa deixant el junts descoberts. Aquest reblert ha de complir les especificacions tècniques del reblert de la rasa.

Un cop situada la canonada a la rasa, parcialment reblerta excepte a les unions, s'han de fer les proves de pressió interior i d'estanquitat segons la normativa vigent.

No es pot procedir al reblert de les rases sense l'autorització expressa de la DF.

Els daus d'ancoratge s'han de fer una vegada enllestida la instal·lació. S'han de col·locar de forma que els junts de les canonades i dels accessoris siguin accessibles per a la seva reparació.

8.5.3. UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

8.5.3.1. TUBS

m de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material per retalls i els empalmaments que s'hagin efectuat.

En les instal·lacions amb grau de dificultat especificat, inclou, a més, la repercussió de les peces especials per col·locar.

8.5.3.2. ACCESSORIS

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

8.5.3.3. COL·LOCACIÓ SOTERRADA

No s'inclouen en aquest criteri els daus de formigó per a l'ancoratge dels tubs ni les brides metàl·liques per a la subjecció dels mateixos.

8.5.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

La normativa ha de ser l'específica a l'ús a què es destini.

8.5.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

8.5.5.1. CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Inspecció visual de les canonades prèviament a la seva col·locació.
- Comprovació de la correcta implantació de les conduccions a l'obra segons el traçat previst.
- Verificació de la correcta suportació dels tubs amb els accessoris adequats.
- Proves d'estanquitat i pressió del tub col·locat.
- S'han de realitzar les proves d'estanquitat, neteja i resistència mecànica establertes al RITE. Les proves d'estanquitat s'han de realitzar d'acord a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en funció del tipus de fluid transportat.

- Verificació de l'ús dels elements d'unió adequats, la correcta execució de soldadures si és el cas, i l'ús dels elements d'interconnexió adequats amb els equips de la instal·lació.
- Marcatge CE.

8.5.5.2. CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Manteniment de la instal·lació.
- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i dels assaigs realitzats i de quantificació dels mateixos.

8.5.5.3. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

S'han de seguir els criteris que, en cada cas, determini la DF.

8.5.5.4. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

9. PRESCRIPCIONS GENERALS D'EQUIPS

9.1. GENERALITATS

L'objecte del present capítol és la determinació de les prescripcions generals que regiran pel subministrament, muntatge i proves dels equips mecànics, hidromecànics i altres, que formen part de l'obra definitiva.

Queden excloses les instal·lacions auxiliars d'obra i equips destinats a l'execució de les obres, els quals són de l'exclusiva competència i responsabilitat de l'Adjudicatari, i no formen part de l'obra definitiva.

Les prescripcions i recomanacions contingudes en els articles del present Capítol podran ser modificades pel Director d'Obra quan el cas particular el requereixi.

En els casos instal·lacions en que, segons la normativa legal vigent, es requereixi la presentació d'un projecte per a la seva aprovació i acta de posada en marxa per part d'una determinada autoritat competent, l'Adjudicatari estarà obligat a lliurar al Director d'Obra els projectes corresponents, complint tots els requisits reglamentaris, serveixi per a obtenir l'aprovació de dita autoritat.

En tot cas, els equips i les instal·lacions compliran els requisits de la normativa vigent, i a més l'establert en aquest Plec.

Els aparells, màquines, aparells, dispositius de mesura i protecció i quants elements constitutius de la instal·lació o equip, que siguin fabricats a partir d'un prototipus adequadament projectat, construït, provat i homologat, no precisaran de més descripció i informació que la facilitada i garantitzada pel fabricant, sempre que aquest sigui de reconeguda solvència tècnica. No obstant, l'Adjudicatari serà l'únic responsable davant la Supervisió d'Obra de la idoneïtat i qualitat d'aquests elements.

Tota la informació tècnica, plànols, prescripcions, instruccions i demés documents que l'Adjudicatari hagi de facilitar, serà lliurada al Director d'Obra en les dates assenyalades en el Programa de Treballs. El número d'exemplars o còpies serà el que determini el Director d'Obra.

L'Adjudicatari estarà obligat a lliurar al Director d'Obra, per a la seva aprovació, els plànols que siguin necessaris per a complementar la informació continguda en els Plànols del Projecte, tant per a la fabricació en taller com per al muntatge i proves, així com els plànols de detall necessaris per a definir el recolzament, encastament o subjecció dels equips i instal·lacions a l'obra de fàbrica o al terreny, amb indicació dels esforços transmesos.

Els plànols seran dels següents tipus:

- Plànols de taller, si fossin exigits pel Director d'Obra.
- Plànols de les cimentacions, recolzament o subjecció a l'obra de fàbrica o al terreny, amb indicació de les accions estàtiques i dinàmiques màximes que la màquina o equip pot transmetre, i de la resistència característica exigida als formigons de la cimentació o recolzament.
- Plànols de muntatge. Amb indicació de les fases i maniobres principals de muntatge, els mitjans auxiliars previstos i les accions d'aquests sobre les estructures ja construïdes a l'obra.
- Plànols de les proves. Amb indicació dels elements o construccions auxiliars, balasts, taponaments i altres dispositius provisionals que siguin necessaris per a efectuar les proves en obra.

Els plànols que afecten a l'execució de l'obra civil i els de detall de les peces fixes i ancoratge de màquines hauran de ser sotmesos a l'aprovació del Director d'Obra. Aquest comprovarà que no existeix contraindicació respecte de les hipòtesis del Projecte, especialment en quant a limitacions de càrrega i característiques geomètriques, mecàniques i funcionals dels elements estructurals on es fonamenten, recolzen o allotgen els equips o instal·lacions.

Qualsevol modificació, durant la confecció del projecte, la fabricació i muntatge dels equips i/o l'execució de les instal·lacions, que sigui necessària o que l'Adjudicatari o el fabricant consideri convenient introduir, haurà de ser

proposta al Director d'Obra amb l'antelació suficient perquè no es produeixin retards en l'execució de les obres. El Director d'Obra podrà admetre la modificació, sempre que sigui necessària, no origini menyscabament de la resta de l'obra o suposi una millora que no impliqui augment dels preus del Contracte.

Com a part de la informació que l'Adjudicatari estarà obligat a lliurar al Director d'Obra, a més dels plànols, estarà la següent:

- a) Prescripcions tècniques complementàries a les establertes en els Plecs del Concurs.
- b) Prescripcions pel muntatge.
- c) Instruccions per a les proves en obra.
- d) Instruccions d'operació dels equips.
- e) Instruccions i manuals de funcionament, manteniment i conservació dels equips i instal·lacions.
- f) Prescripcions tècniques i condicions de lliurament a l'Adjudicatari de tots els equips i demés unitats que aquest hagi encarregat a tercers o es proposi adquirir en el mercat.

9.2. ESTUDI D'EXECUCIÓ I PROGRAMA DE TREBALLS

L'estudi de l'execució que l'Adjudicatari estarà obligat a redactar i sotmetre a l'aprovació del Director d'Obra inclourà, al menys, el següent:

- a) Projecte.
 - Dades de projecte facilitats per l'Ajuntament en el Concurs i els lliurats pel Director d'Obra.
 - Descripció de la instal·lació o de les característiques de l'equip.
 - Mitjans de que es disposa per a la confecció del projecte.
 - Relació de plànols.
 - Relació de documents tècnics, prescripcions, instruccions i manuals.
- b) Fabricació.
 - Procedència i classe, referida a norma, dels materials a emprar.
 - Procedència dels equips, aparells, màquines i demés elements d'adquisició en el mercat, indicant nom del fabricant, marca, model o tipus, característiques principals i condicions de lliurament.
 - Mètodes no convencionals de fabricació en taller que es preveu aplicar.
 - Programa de punts d'inspecció (PPI) dels materials i equips adquirits en el mercat i/o subministrats per tercers i els de fabricació pròpia.
 - Prescripcions per a les proves en taller.
- c) Transport i emmagatzament.
 - Itineraris o rutes, i mitjans de transport fins a l'obra.
 - Mitjans auxiliars de càrrega i descàrrega.
 - Magatzems i llocs d'aplec a construir per l'Adjudicatari en l'obra. Plànols i sistemes d'acondicament ambiental dels magatzems.
- d) Muntatge.
 - Descripció de les diferents fases i procediments de muntatge de l'equip o d'execució de la instal·lació.
 - Maquinària i mitjans auxiliars per al muntatge.
 - Treballs i subministres de tercers per al muntatge.
 - Programa de punts d'inspecció (PPI)
- e) Pla de proves d'obra.
 - Descripció de les proves a realitzar en obra.
 - PPI i criteris d'acceptació o rebutjament.

Provisions per a efectuar eventuais correccions o substitucions de l'obra defectuosa.

A partir de les dades de l'estudi d'execució, l'Adjudicatari confeccionarà un Programa de Treballs en el que inclourà un Cronograma amb les activitats de: projecte, lliurament de plànols al Director d'Obra, terminis de subministrament de materials i de lliurament dels equips fabricats per tercers o adquirits en el mercat, temps de la fabricació pròpia de l'Adjudicatari, els de muntatge en les seves diverses fases, temps de l'obra civil intercalada, així com els temps de realització de les proves en obra.

El Programa de Treballs haurà d'estar en concordança amb el Programa de Treballs General de l'Obra.

9.3. FABRICACIÓ

La fabricació en taller dels equips es realitzarà d'acord amb l'establert a l'estudi d'execució i en els Plànols aprovats.

Els aparells, dispositius i accessoris subministrats per tercers seran els adequats a la funció que hagin de realitzar; seran acoblats als elements construïts en taller seguint les instruccions dels seus respectius fabricants.

Els mètodes d'execució en taller podran ser els que l'Adjudicatari o fabricant determini, sempre i quan compleixin l'establert en el Plec.

L'Adjudicatari o fabricant estarà obligat a exercir el seu propi control de qualitat o control de producció, dels materials i de la fabricació, segons les pautes indicades a l'estudi de l'execució aprovat, les quals compliran l'establert en els articles corresponents d'aquest Plec.

9.4. TRANSPORT I ENMAGATZAMENT

El transport i l'emmagatzament o aplec de tots els materials que constitueixen el subministrament serà de compte i risc de l'Adjudicatari, havent aquest de comunicar al Director d'Obra els itineraris i mitjans de transport que prevegi utilitzar. També notificarà les dates d'enviament de les diferents partides, seguint un pla d'enviaments a obra que haurà d'estar en consonància amb el Programa de Treballs aprovats pel Director d'Obra.

L'Adjudicatari haurà de preparar adequadament i, si fos necessari, embalar els equips per al seu transport i manipulació. Serà responsable de qualsevol dany, deteriorament o pèrdua que pogués succeir degut a una inadequada o defectuosa preparació o maniobra de càrrega o descàrrega, havent d'efectuar, en aquests casos i pel seu compte, les reparacions o reposicions que foren necessàries.

S'hauran de prestar especial atenció a l'embalatge d'aquells elements que per les seves característiques poguessin ser afectats per vibracions, cops, temperatura ambient, insolació, humitat o qualsevol altre agent extern. Aquest elements hauran de ser eficaçment protegits a l'embalatge mitjançant la inclusió de material amortidor i substàncies hidroscòpies en quantitat suficient.

Les peces de reposició i qualsevol altre material que hagi de ser emmagatzemat durant temps prolongat, haurà de ser protegit i embalat, en el seu cas, de manera que pugui suportar sense deteriorament les condicions d'aquest emmagatzement a llarg termini. Tots els bultos seran marcats amb la seva clau d'identificació i el pes total del seu contingut. Es marcarà un símbol que indiqui visiblement la posició correcta de recolzament i la naturalesa fràgil del contingut, en el seu cas, adoptant per això el codi internacional.

L'Adjudicatari haurà de construir en obra i mantenir els magatzems tancats, coberts, molls i explanades d'aplec, així com disposar dels mitjans auxiliars i maquinària per a efectuar correctament la descàrrega, manipulació i emmagatzement de tots els elements que constitueixen el subministrament.

Els locals emmagatzement d'equips o elements delicats i de les peces de reposició hauran de ser provistos instal·lacions de ventilació, calefacció i humectació adequades per a mantenir les condicions ambientals dintre dels límits exigits, segons les característiques del material emmagatzemat.

L'Adjudicatari realitzarà a la seva arribada a l'obra, una inspecció detallada dels equips i peces, per a comprovar que no han estat danyats durant el transport, descàrrega i emmagatzement.

9.5. MUNTATGE

9.5.1. GENERALITATS

Sota la denominació general de muntatge s'inclouen tots els treballs a realitzar des del moment en que els equips i elements constitutius de les instal·lacions objecte de Contracte arriben a l'obra fins a que, una vegada col·locats en la seva situació definitiva, hagin estat provats i acceptats pel Director d'Obra.

El muntatge serà realitzat, generalment, per l'Adjudicatari responsable del subministrament dels equips o de l'execució de les instal·lacions. En el cas de ser encarregat el muntatge a cases especialistes, aquestes actuaran com a subcontractistes, pel que l'únic responsable del muntatge davant de l'Ajuntament serà l'Adjudicatari.

9.5.2. PROGRAMA DE MUNTATGE

L'Adjudicatari redactarà, i sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra, un Programa de muntatge, amb l'antelació que el Director d'Obra indiqui, respecte de la iniciació dels treballs de muntatge. El Programa de muntatge estarà confectionat amb el suficient detall per al seu fàcil seguiment; descriurà les diferents etapes del muntatge i els mitjans que l'Adjudicatari prevegi emprar.

El programa de muntatge estarà adequadament coordinat amb els programes d'execució de l'obra civil i definirà perfectament les condicions de lliurament dels talls entre l'obra civil i el muntatge i viceversa.

9.5.3. RANURES, CAIXETINS, REGATES I FORATS

Les ranures, caixetins, ancoratges i demés dispositius que fora precis modelar o col·locar en el formigó de primera fase, seran realitzats per l'Adjudicatari de l'obra civil segons els plànols aprovats pel Director d'Obra. Tanmateix serà executada per aquest Adjudicatari la preparació de les superfícies de ranures, caixetins i demés buits segons l'indicat en els plànols, generalment mitjançant picat fi i posterior neteja o simplement neteja.

Quan, per necessitats del muntatge, sigui precis efectuar regates, forats, aixanfranaments, tall d'armadures o qualsevol altra operació que impliqui demolicions o perforacions en elements estructurals de formigó en massa, armat o pretensat, o la realització de talls, entalladures o forats en una construcció metàl·lica o la soldadura a aquesta d'elements provisionals, serà obligatòria una autorització escrita del Director d'Obra, donada puntualment o en forma d'instrucció de caràcter genèric.

9.5.4. PECES FIXES

Totes les peces fixes a encastar en el formigó seran dissenyades i subministrades per l'Adjudicatari.

Quan el muntatge hagi de ser realitzat per un industrial diferent del de l'obra civil i sigui precis, durant l'execució de la mateixa, deixar col·locats en la seva posició definitiva ancoratges, plaques i demés peces fixes de qualsevol tipus que siguin, encastades o subjectes a l'obra de fàbrica, aquestes peces seran lliurades per l'Adjudicatari a l'Adjudicatari de l'obra civil, el qual haurà de col·locar-les en la seva posició definitiva d'acord amb els Plànols de muntatge, dintre de les toleràncies que en aquest o en el Plec figuren. Les operacions de col·locació seran executades sota la Director d'Obra, i comprovació posterior, d'un tècnic de l'Adjudicatari dels equips o instal·lacions; el qual serà responsable directe de la correcta col·locació de les peces fixes.

9.5.5. FORMIGONAT DE SEGONA FASE

Llevat d'indicació diferent del Director d'Obra, l'Adjudicatari de l'obra civil realitzarà el formigó de segona fase i de les fases següents si les haguera, així com el reblert amb morter de ciment per a rebre els ancoratges de subjecció de peces fixes i fonaments de màquines i equips en general. Quan aquest reblert hagi de realitzar-se amb morters de polímers, amb resines o altres materials diferents del morter de cement, el subministrament dels materials i l'execució del treball seran efectuats per l'Adjudicatari.

En tot cas, mentre s'executa l'obra civil i es realitzen les operacions de col·locació de les peces fixes o ancoratges dels equips, així com durant el formigonat i el reblert de caixetins i forats d'ancoratge, l'Adjudicatari supervisarà aquestes operacions i comprovarà, una vegada finalitzades, que la situació i dimensions de regates i caixetins són correctes i que els ancoratges i peces fixes han quedat col·locats en la forma i posició correctes.

9.5.6. OPERACIONS DE MUNTATGE

L'Adjudicatari realitzarà el muntatge d'acord amb el Programa aprovat. Per això haurà de disposar de la maquinària, eines i demés mitjans auxiliars que siguin necessaris per al transport, manipulació, col·locació en la posició final i ancoratge o subjecció de tots els elements que constitueixen el subministrament.

L'Adjudicatari realitzarà els replanteigs i verificarà la posició i anivellament de tot els elements muntats o instal·lats i corregirà els errors de col·locació que superin les toleràncies admeses en els plànols, Plecs de Prescripcions Tècniques i instruccions de muntatge aprovades. Per aquest fi l'Adjudicatari disposarà de l'equip tècnic i dels aparells topogràfics de sensibilitat adequada que siguin necessaris.

L'Adjudicatari haurà d'assegurar-se de que els elements del subministrament restin en la seva posició correcta durant les operacions de formigonat de segona fase i successives, si les hagués.

En el cas en que l'Adjudicatari de l'obra civil sigui independent de l'Adjudicatari dels equips o instal·lacions, aquest Adjudicatari lliurarà a aquell les instruccions que hagin d'aplicar-se. Ambdós contractistes acordaran els mètodes de posada en obra, compactació i curat del formigó o morter de segona fase, i de fases successives.

Les operacions de formigonat i desencofrat, i de descindrat, en el seu cas, seran inspeccionades per l'Adjudicatari. Aquest haurà de posar en coneixement del Director d'Obra qualsevol anomalia que eventualment succeeixi així com tot conflicte o defecte de coordinació entre obra civil i muntatge que pogués causar menyscabament de la qualitat del muntatge; i el Director d'Obra ordenarà el que consideri oportú per a resoldre l'incident.

9.5.7. AUXILIS AL MUNTATGE

En el cas d'existir contractes independents per a l'obra civil i per al subministrament i muntatge instal·lacions o equips, en els documents contractuals d'ambdós contractes s'especificaran els auxilis al muntatge que l'Adjudicatari de l'obra civil haurà de prestar, en el seu cas. Aquests auxilis podran ser els serveis de determinades instal·lacions auxiliars o de maquinària fixa de l'Adjudicatari de l'obra civil tals com, *blondines*, grues fixes, plans inclinats, enllumenat general i certs subministraments com energia elèctrica, aigua i altres.

El Plec de l'obra civil definirà, en el seu cas, els auxilis al muntatge que s'estarà obligat a proporcionar l'Adjudicatari de l'obra civil, així com la manera d'amidament i abonament.

La prestació d'auxilis al muntatge per part de l'Adjudicatari de l'obra civil no rellevarà a l'Adjudicatari dels equips o instal·lacions de cap de les seves obligacions concernents a la qualitat del muntatge.

9.6. PROVES EN OBRA

L'Adjudicatari, en presència del Director d'Obra o persona en qui delegui, portarà a terme les proves en obra dels equips objecte del Contracte, en la forma que indiqui el Plec i es reculli, ampliï o detalli en el Pla de proves inclòs a l'estudi de l'execució aprovat.

Tot element de l'equip o de la instal·lació que resultés defectuós, segons el resultat de les proves, o no complís alguna de les prescripcions establertes, serà reparat, modificat o substituït per l'Adjudicatari, al seu càrrec.

Per a la realització de les proves, l'Adjudicatari proveirà els mitjans que siguin necessaris, així com els aparells i sensors per a l'amidament d'aquelles magnituds que hagin de determinar-se segons el Pla de proves. També executarà les obres auxiliars i disposarà dels equips i mitjans auxiliars que siguin necessaris per a realitzar les proves.

Una vegada finalitzades les proves, es redactarà un Acta a la que s'unirà l'expedient complet del desenvolupament i resultats de les mateixes.

9.7. AMIDAMENT I ABONAMENT

9.7.1. ABAST DEL SUBMINISTRAMENT

L'industrial subministrador, en la seva oferta, descriurà detalladament cadascuna de les unitats que constitueixen el conjunt del subministrament.

Qualsevol omisió, en la descripció del subministrament d'elements complementaris o accessoris que siguin necessaris per al correcte funcionament i conservació de l'equip o instal·lació objecte del contracte hauran de ser subsanades per l'Adjudicatari, al seu càrrec.

L'industrial ofertarà per separat les peces i elements de reposició que consideri convenient tenir emmagatzemades per a fer front a les substitucions previsibles durant el període d'explotació que, aquest efecte, assenyali el Plec. En conseqüència, l'Industrial inclourà, en la seva oferta, una relació de peces i accessoris de reposició, amb indicació dels seus preus unitaris. La Supervisió d'Obra, o el Director d'Obra, en el seu cas, determinarà la llista definitiva d'unitats de reposició que hauran de ser subministrades per l'Adjudicatari.

El subministrament inclourà totes les peces fixes, plaques de recolzament, ancoratges i demés peces que hagin d'encastar-se o subjectar-se a l'obra de fàbrica, així com tots els dispositius i peces per a la fonamentació o recolzament dels equips inclosos els dispositius amortidors de vibracions, en el seu cas.

9.7.2. PREUS

Els treballs d'obra civil que hagin de ser executats per l'Adjudicatari de les instal·lacions o equips, s'amidaran i abonaran segons els criteris que s'indiquen en els corresponents articles d'aquest Plec.

Els preus del contracte podran ser preus unitaris i partides alçades. En el seu conjunt determinaran el preu global del contracte de subministrament, muntatge i proves.

El preu de cada unitat o subconjunt es refereix a l'equip instal·lat, provat i lliurat en perfectes condicions de funcionament.

Els preus unitaris o partides alçades inclouran, llevat especificació diferent en el Plec, les despeses corresponents els següents conceptes:

- A. Subministrament en fàbrica.
 - Materials.
 - Fabricació.
 - Protecció anticorrosiva i, en el seu cas, pintura d'acabat en fàbrica.
- B. Transport i emmagatzemant en obra.
- C. Muntatge.
- D. Protecció anticorrosiva i pintura d'acabat en obra.
- E. Proves.

En el **concepte A** estarà inclòs el cost del control de qualitat en el seu aspecte de control de producció, tant dels materials com del procés constructiu, inclús l'examen radiogràfic i ultrasònic de les soldadures. També estaran inclosos els muntatges en blanc o premuntatge en taller i les proves i assaigs en taller.

En el **concepte B**, a més de les despeses directes del transport, estaran incloses les de ports, duanes, assegurances, permisos, obres, senyalitzacions i reparacions que es derivin del transport i acondicionament de les vies de comunicació, en el seu cas, així com totes les despeses fiscals i operatius que es produeixin amb motiu del transport dels elements del subministrament, fins al seu muntatge o instal·lació en obra.

En el **concepte C**, a més de les despeses directes del muntatge i de les proves en obra, s'inclouran les d'obres i instal·lacions auxiliars, equips de maquinària i mitjans auxiliars que siguin necessaris per al muntatge. Tanmateix, estaran incloses les despeses dels auxiliis al muntatge indicats en aquest article.

En el **concepte D** s'inclouran totes les despeses de protecció anticorrosiva i pintures d'acabat, a realitzar una vegada muntat l'equip o executada la instal·lació. Quan es tracti de protecció catòdica el Plec podrà establir-la com a unitat d'obra separada de la resta de les proteccions anticorrosives, amb preus unitaris d'abonament directe.

En el **concepte E** es fixaran les despeses de preparació i execució de les proves en taller i de les proves en obra, per separat.

Concepte F: el cost dels projectes i de tota la informació tècnica que l'Adjudicatari ha de lliurar al Director d'Obra, estarà inclòs en els preus unitaris o partides alçades, dels Quadres de Preus.

A judici del Supervisor d'Obra, s'estableixen els següents percentatges dels preus unitaris per al seu abonament parcial a compta, en funció de l'estat de fabricació i muntatge per a les següents situacions:

- Terminació de l'aplec de materials en taller :	25%
- Unitats fabricades i provades en taller :	50%
- Equips muntats en obra :	75%
- Equips provats i rebuts en obra :	100%

9.7.3. DESPESES D'AUXILIS AL MUNTATGE I PROVES

Els auxiliis al muntatge i les proves en obra, treballs i/o serveis referits en aquest article, que havent estat sol·licitat per l'Adjudicatari de la instal·lació o equip a l'Adjudicatari de l'obra civil, i que realment hagin estat prestats per aquest, seran abonats directament pel primer Adjudicatari al segon als preus i condicions establerts en el Contracte de l'obra civil, a aquests efectes.

L'Adjudicatari dels equips podrà o no fer ús de dits auxiliis, a la seva conveniència; en el cas d'haver-los sol·licitat i rebut estarà obligat al pagament del seu cost, d'acord amb les condicions i preus fixats en el Contracte de l'obra civil.

En qualsevol cas, totes les despeses d'auxilis al muntatge i proves en obra estaran inclosos en els preus del Contracte de les instal·lacions o equips.

10. EQUIPS HIDROMECAÑICS

10.1. GENERALITATS

10.1.1. DEFINICIONS

Per equip hidromecànic s'entén tot òrgan o mecanisme de tancament, regulació de cabal o de protecció instal·lat en una obra hidràulica, que està previst per a estar en contacte amb l'aigua, inclosos tots el seus accessoris i elements complementaris que siguin necessaris per al seu correcte funcionament.

Tots els tub i elements utilitzats en la xarxa de distribució d'aigua no potable, vàlvules, arquetes, etc. seran de color violeta (PANTONE 2577U o RAL 4001). Les canonades de distribució tindran també una placa de plàstic senyalitzadora del mateix color situada 30 cm per sobre del tub per indicar l'ús d'aigua no potable tot d'acord al que estableix el "Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua".

El present article serà d'aplicació a tots els equips hidromecànics integrats en les obres objecte d'aquest Plec. A més de les prescripcions d'aquest article es compliran altres específiques dels diferents equips.

Atenent a la funció dels equips hidromecànics, aquests es classifiquen en:

- **Comportes automàtiques.** Són les que, actuant de manera automàtica, mantenen un determinat nivell aigües amunt o aigües avall, o un desnivell entre aigües amunt i aigües avall. L'automatisme pot obtenir-se per procediments hidràulics, flotadors o per sistemes de sensors elèctrics.
- **Comportes o vàlvules de regulació.** Són les destinades a controlar el cabal que passa pel tram o conducte que obturen. El seu funcionament hidrodinàmic ha de ser correcte en qualsevol grau d'obertura, sense provocar vibracions perilloses ni cavitacions.
- **Comportes o vàlvules de seguretat o de guarda.** Són les col·locades aigües amunt de les de regulació, en conductes o canonades. La seva posició de règim és de total obertura o de tancament. Se instal·len per a mantenir sense càrrega les vàlvules o comportes de regulació en els períodes d'aturada del sistema, així com per a poder revisar-les o desmuntar-les. Han de poder obrir-se i tancar-se en les condicions de màxima càrrega d'aigua possible.
- **Vàlvules de protecció.** Són les destinades a tancar-se automàticament per a protegir les instal·lacions d'aigües avall d'un conducte o canonada, generalment quan es sobrepassa un determinat cabal o velocitat de l'aigua.
- **Vàlvules antirretorn o de retenció.** La seva finalitat és la d'impedir el pas de l'aigua en sentit invers al de règim, en una canonada, deixen passa l'aigua en un sentit i es tanquen automàticament quan el flux d'aigua inicia la seva inversió de sentit.
- **Vàlvules reductores de pressió.** Equips convenientment tarats, capaços de provocar en el seu interior, d'una manera automàtica i amb independència del valor del cabal, una pèrdua de càrrega tal que la pressió aigües avall es manté constant.
- **Ventoses.** Elements que connectats a una conducció, actuen com a òrgan automàtic per a l'entrada, sortida i purga d'aire en la canonada, en els punts alts del seu traçat, s'obren automàticament deixant sortir l'aire allí acumulat i es tanquen quan aquest ha sortit en la seva totalitat, evitant la sortida de l'aigua.

10.1.2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

10.1.2.1. MATERIALS

Els materials a emprar en la fabricació d'equips hidromecànics seran nous, lliures de defectes i imperfeccions i de característiques tècniques adequades a la funció a la que seran destinats i als processos de fabricació als que seran sotmesos.

Els materials defectuosos no hauran de ser reparats, llevat que la norma corresponent així ho autoritzi. En aquest cas serà realitzada seguint els criteris que per a tal reparació s'indiqui en la norma.

Els materials usats en la fabricació d'aquells elements que estiguin en contacte amb l'aigua, seran resistents dins d'ella, a la corrosió, lliures de substàncies tòxiques i no seran atacats per desenvolupament de bacteris, algues, fongs o altres formes de vida i sense arribar a contaminar per sabor, olor enterboliment o coloració, l'aigua que es trobi o que pogués estar en el seu contacte.

Cap dels components usats no contindrà crom, cianurs, mercuri, arsènic, plom ni cap altra substància no potable.

El greix usat per al muntatge d'eixos o qualsevol altra part en possible contacte amb l'aigua serà de qualitat alimentària.

En el projecte dels equips podran ser emprades normes equivalents a les d'aquí esmentades, essent obligació de l'Adjudicatari justificar davant el Director d'Obra les raons de la seva utilització i l'equivalència amb les normes que a continuació s'indiquen.

10.1.2.2. NORMES

L'acer estructural en xapes i perfils s'ajustarà a la norma UNE 36080. "Aceros no aleados de uso general".
L'acer inoxidable s'ajustarà a la norma UNE 36016, "Aceros inoxidables forjados o laminados de uso general":
La fosa s'ajustarà a la norma DIN 1699, "Hierro fundido con grafito laminar".

Els bronzes s'ajustaran a les normes DIN 1714, "Bronces al aluminio": DIN 1705, "Bronces al estaño" o DIN 1716 "Bronces al plomo".

El cromat de les peces s'ajustarà a la norma UNE 36118.

La cargoleria s'ajustarà a la norma DIN 267, "Tornillos, tuercas y piezas roscadas y de formas análogas. Condiciones técnicas de suministro".

Els tubs d'acer per a cilindres oleohidràulics, conducte de by-pass i de buidatge, etc., s'ajustaran a la norma DIN 1629, "Tubos sin soldaduras de acero sin alear".

Els tubs per a conductes oleohidràulics compliran la norma DIN 2391, "Tubos de acero de precisión sin soldadura, estirados en frío y recocidos".

Els perfils elastomèrics d'estanquitat seran productes moldeats de goma natural cautxú sintètic, copolímer de butadiè i estirè o del tipus cloroprè (neoprè), al que hauran d'agregar-se negre de carbó, òxid de zenc, acceleradors, antioxidants, agents vulcanitzadors i plastificants.

Hauran de tenir les següents propietat físiques comprovades segons els mètodes d'assaig que s'esmenten a continuació :

ELASTÒMERS PER A DISPOSITIUS D'ESTANQUITAT

CARACTERÍSTICA/PROPIETAT	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG
Resistència mínima al trencament.	21 MPa (214 kp/cm²)	ASTM- D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Allargament mínim en el moment del trencament.	45 %	ASTM-D412 "Method of Tension Testing of Vulcanized Rubber".
Duresa Shore (Tipus A).	60 - 70	ASTM-D2240, "Method of Test for the Indentation Hardness of Rubber and Plastic by means of a Durometer".
Pes específic.	1,15 ± 0,03	-

CARACTERÍSTICA/PROPIETAT	VALOR	MÈTODE D'ASSAIG
Absorció d'aigua per pes.	màxim 5%	ASTM-D395, "Method of Test for change in propierties of elastomeric vulcanized resulting from immersion in liquids".
Resistència a la tracció després de l'envelliment en bomba d'oxigen (48 hores; 70 °C; 21 kp/cm²)	mínim 80% de la resistència a la tracció abans de l'envelliment.	ASTM-D572, "Method of Test for accelerated aging of vulcanized rubber by oxigen pressure method".

El mètode d'assaig podrà ser efectuat també per normes UNE o DIN equivalents aprovades pel Director d'Obra.

Els materials no especificats anteriorment que hagin de ser emprats en els equips hidromecànics seran de qualitat comprovada segons les normes UNE, DIN o altres de reconeguda acceptació aprovades pel Supervisor d'Obra i pel Director d'Obra.

10.1.2.3. ASSAIGS DELS MATERIALS

En tots els materials i peces que s'utilitzin en la fabricació d'equips hidromecànics seran efectuats assaigs d'acord amb els procediments aplicables prescrits en les normes UNE, DIN o ASTM segons la designació del material.

Sempre que es sol·liciti les proves seran efectuades en presència del Director d'Obra o de la persona en la qual delegui.

Es podrà utilitzar material aplegat, sempre que es disposi d'evidència certificada de que el material compleix amb els requisits exigits en la norma. En cas contrari, el material aplegat serà sotmès a les proves i assaigs necessaris per a determinar la seva qualitat en conformitat amb la norma.

Hauran d'incloure's certificats de les proves de materials en l'expedient de control de qualitat de la fabricació, el qual estarà sempre a disposició del Director d'Obra.

Aquest certificats hauran de contenir tota la informació necessària per a comprovar que les característiques del material estan d'acord amb el requerit en la norma corresponent.

10.1.2.4. FABRICACIÓ

La fabricació dels equips hidromecànics haurà de ser efectuada per personal expert en les especialitats relacionades amb la construcció de béns d'equip d'acer.

Si durant els processos de fabricació, de premuntatge en taller o de muntatge en obra es detectaren defectes en les matèries primes, l'Adjudicatari haurà de comunicar-ho al Director d'Obra i sotmetre a la seva aprovació el procediment de reparació.

L'Adjudicatari haurà d'indicar en els seus plànols de fabricació les toleràncies finals dels equips finalitzats. Aquestes toleràncies hauran de ser tal que permetin un ajust adequat per assegurar el correcte funcionament dels equips.

Les toleràncies seran designades en els plànols d'acord amb les normes aplicables UNE, ISO o DIN.

Es responsabilitat de l'Adjudicatari definir en els plànols de fabricació i de muntatge les toleràncies màximes admissibles per assegurar el correcte funcionament dels equips.

10.1.2.5. PROTECCIÓ ANTICORROSIVA

L'Adjudicatari haurà d'executar tots els treballs relatius a la preparació de superfícies i aplicació de pintura dels equips, essent tots els costos inclosos en el preu del Contracte.

L'Adjudicatari, amb la deguda antelació, haurà de sotmetre a l'aprovació del Director d'Obra un programa de pintura, indicant la preparació de superfícies, qualitats de pintura, catàlegs del fabricant de pintures i color d'acabat.

Els equips hauran de ser pintats amb el sistema de protecció que fixi la Supervisió d'Obra en funció del tipus d'equip, les circumstàncies del cas i, especialment, de les condicions d'agressivitat de l'aigua.

10.1.2.5.1. PREPARACIÓ DE SUPERFÍCIES

La neteja per mitjà de raig de sorra o granalla haurà de complir la norma sueca SIS 055900. Per a la rajada només s'utilitzarà sorra de sílice, corindó, granalla d'acer o granalla de fosa. Les característiques d'aquests abrasius seran les apropiades per aconseguir el grau de preparació de superfície abans esmentat.

Al realitzar la neteja per raig s'hauran de prendre les precaucions necessàries per a evitar que els materials abrasius usats en el procés de neteja danyin els casquets, rodaments, superfícies mecanitzades, acers inoxidable i altres peces de precisió.

Les superfícies a ser tractades hauran d'estar netes d'oli, greix, brutícia, esquitxades de soldadura i altres substàncies estranyes.

La preparació de superfície no haurà de ser permesa quan la temperatura ambient sigui menor de cinc graus centígrads (5 °C) i quan la humitat de l'aire sigui més gran del vuitanta-cinc per cent (85%).

10.1.2.5.2. SISTEMES DE PROTECCIÓ ANTICORROSIVA

Generalitats

Llevat especificació diferent del Supervisió d'Obra, els sistemes de pintura a ser aplicats en els equips hidromecànics seran els definits en aquest apartat.

Per a l'aplicació de la pintura es tindran en compte les instruccions del fabricant de les pintures.

Serà d'aplicació la norma UNE 1063 per a la definició dels colors.

No seran pintades en taller les zones (50 mm als cantells) que hagin de ser soldades en obres.

Les zones de soldadura en obra que hagin quedat sense pintar en taller i qualsevol altra zona on s'hagués després la capa d'emprimació o de pintura, seran raspallades minuciosament al grau St-3 i després s'aplicarà la capa d'emprimació i les capes d'acabat.

L'industrial, d'acord amb la seva experiència i en funció dels equips que seran instal·lats a obra, proposarà a la Direcció d'Obra quina serà la protecció anticorrosiva que serà executada en taller i, complementarà en obra el sistema aprovat.

En els casos en que estigui prevista la instal·lació d'un sistema de protecció catòdica, el tipus del sistema de pintura serà l'adequat a dita instal·lació.

Sistemes de pintura

Estructures d'acer en immersió permanent en aigua, com ara comportes vagó, lliscants i radials de fons, reixes, xapa de folre (aigües amunt) de comportes de sobreeixidor, superfície interna de vàlvules, superfície interior de canonades i blindatges, superfícies exposades a l'aigua en peces fixes (excepte zones inoxidable), etc.

- Rajada al grau Sa 2^{1/2} segons norma SIS 055900.
 - Una capa d'imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components, amb elevat contingut de zenc i amb un gruix total de pel·lícula seca de 60 micres.
 - Dos capes intermitjes de pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida i amb un gruix total de pel·lícula seca de 450 micres.
- Estructures d'acer en immersió intermitent en aigua, com ara atalls, bigues d'hissament, etc.
- Rajada al grau Sa 2^{1/2} segons norma SIS 055900.

- Una capa d'imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components, amb elevat contingut de zenc i amb un gruix total de pel·lícula seca de 60 micres.
- Dos capes intermitjes de pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida i amb un gruix total de pel·lícula seca de 450 micres.

Estructures d'acer exposades a l'atmosfera com ara superfície exterior de canonades forçades, estructura resistent (aigües avall), comportes de sobreexidor, superfícies externes de vàlvules, etc.

- Rajada al grau Sa 2^{1/2} segons norma SIS 055900.
 - Una capa d'imprimació epoxy anticorrosiva curada amb poliamida, de dos components amb fosfat de zenc i amb un gruix total de pel·lícula seca de 60 micres.
 - Dos capes intermitjes de pintura epoxy de capa grossa, de dos components, curada amb poliamida i amb un gruix total de pel·lícula seca de 240 micres.
 - Dos capes d'acabat d'esmalte de poliuretà de dos components a base d'isocianat alifàtic i amb un gruix total de pel·lícula seca de 90 micres.
- Acers encastats en el formigó.
- Neteja amb raspall metàl·lic o rasi de grau Sa 2.
 - Una cap de ciment làtex.
- Acer inoxidable i bronzes en assentament d'estanquitats.
- Netejar minuciosament i anivellar fins a que quedi llis.
- Interior de tanc d'oli.
- Rajada al grau Sa 2^{1/2}
 - Tres mans d'una pintura resistent a l'oli.

Equips elèctrics. Esquema de pràctica usual pel fabricant d'aquest equips en conformitat amb les seves normes.

En qualsevol cas, la Supervisió d'Obra haurà d'aprovar el sistema de pintures proposat per l'Adjudicatari i acceptat per la Direcció d'Obra.

10.1.2.6. DADES DELS EQUIPS

Dintre dels terminis fixats en el Programa de Treballs, l'Adjudicatari lliurarà al Director d'Obra aquells documents del projecte de construcció de l'equip que siguin necessaris per a la justificació de que l'equip compleix les condicions establertes en el Plec. També estarà obligat a lliurar quantes dades i documents afectin a la execució de l'obra civil, especialment els plànols i les instruccions de col·locació de les peces fixes i de les màquines.

Quan es tracti d'aparells o equips de fabricació en sèrie justificaran la selecció proposada a la Supervisió d'Obra i a la Direcció d'Obra i adjuntaran les garanties donades pels seus fabricants.

La documentació tècnica a presentar per l'Adjudicatari inclourà, al menys, el següent:

- a) Descripció dels equips.
- b) Característiques tècniques.
- c) Plànols de conjunt de l'equip i de les seves parts.
- d) Capacitat de desguàs. Cabals amb les càrregues d'aigua màxima i mínima d'explotació.
- e) Accions que transmetin els equips a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas.
- f) Relació i característiques dels elements que es preveu adquirir en el mercat.

La documentació tècnica que l'Adjudicatari haurà de lliurar al Director d'Obra consistirà, al menys, en el següent:

Dades bàsiques del projecte. Dimensions principals dels equips, cotes de nivell, càrregues d'aigua màxima normal, extraordinària i mínima d'explotació, etc.

Característiques tècniques de l'equip principal, dels seus mecanismes d'accionament i elements de comandament i control.

Plànols del conjunt i de les parts de l'equip, inclosos els mecanismes d'accionament. S'inclouran tanmateix els plànols de detall de les peces fixes i bases de recolzament dels equips amb indicació expressa de les accions que aquests transmeten a l'obra de fàbrica o al terreny, en el seu cas, i els plànols i esquemes elèctrics dels quadres d'alimentació i pupitres de comandament, senyalització i control.

Capacitat de desguàs. Corbes de cabal-obertura per a diferents càrregues d'aigua, en forma d'àbac, tenint en compte els diferents règims de descàrrega previsibles en el seu cas.

Prescripcions tècniques dels materials, fabricació i muntatge, incloses les pautes de control de qualitat i de proves en taller.

Pla de proves en obra

Instruccions de funcionament, manteniment i conservació.

Instruccions d'explotació de l'equip o conjunt d'equips interrelacionats.

Documents de garantia, de qualitat i duració, esteses pels proveedors dels materials o equips adquirits per l'Adjudicatari en el mercat.

Llevat autorització expressa del Suprvisor d'Obra, a l'Adjudicatari no li estarà permès modificar el tipus, dimensions o les característiques dels equips que figuren en aquest Plec, ni tampoc la procedència i característiques dels elements, aparells o equips subministrats per tercers.

La Supervisió d'Obra serà qui a proposta de la Direcció d'Obra i de l'Adjudicatari augmentarà els equips a instal·lar a l'obra.

10.1.2.7. CONTROL DE QUALITAT

10.1.2.7.1. CONTROL DE PRODUCCIÓ

L'Adjudicatari estarà obligat a efectuar pel seu compte el control de qualitat dels materials, productes semielaborats i fabricació dels equips hidromecànics, d'acord amb les Pautes de Control que proposi i siguin aprovades pel Director d'Obra, en els aspectes de control de fabricació, control dimensional i proves en taller.

Control de fabricació

Control de les característiques dels materials que hagin d'emprar-se en la fabricació dels equips, mitjançant els certificats de qualitat de totes les partides de materials rebuts en fàbrica.

Control de les dimensions i materials dels productes semielaborats subministrats per tercers.

Control dels treballs en taller, tal com: caldereria, soldadura, mecanitzat i ajust, muntatges parcials, etc.
Control de les proteccions anticorrosives executades en fàbrica.

Control dimensional.

Una vegada finalitzada la fabricació de cada equip, s'efectuarà una presentació en blanc amb la finalitat de comprovar que totes les dimensions finals corresponen a les dimensions i toleràncies indicades en els plànols aprovats o especificades en aquest Plec.

La presentació en blanc dels equips de comportes i peces fixes podrà realitzar-se en una bancada horitzontal. El protocol amb les dimensions finals de tots els conjunts constitutius de l'obra formarà part de l'expedient, o dossier, de control de qualitat dels equips.

Proves en fàbrica.

Per a cada equip s'efectuaran les proves que s'especifiquin en aquest Plec. Per això, l'Adjudicatari sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un "Pla de proves de taller", amb la definició de totes les proves que hauran de ser efectuades en fàbrica, una vegada construïts els equips.

Expedient de control de qualitat.

L'Adjudicatari estarà obligat a presentar al Director d'Obra, en la forma i temps que aquest indiqui, un Expedient de Control de Qualitat, dividit en els capítols de: a) Control de fabricació; b) Control dimensional i c) Proves en fàbrica.

10.1.2.7.2. CONTROL DE RECEPCIÓ

Encara que la recepció dels equips no es farà sinó després de haver estat muntats i provats en obra, el Director d'Obra establirà controls de recepció parcials i supeditats als resultats de les proves finals.

El control de recepció en la fase de fabricació en taller consistirà en la vigilància de compliment, per part de l'Adjudicatari, dels controls de producció indicats a l'apartat anterior.

El Director d'Obra, o persona en qui delegui, estarà facultat per a exigir de l'Adjudicatari quanta informació requereixi sobre el desenvolupament dels controls de producció, així com per a fer visites d'inspecció a fàbrica quantes vegades l'estimi convenient i a presenciar les proves, assaigs i verificacions que l'Adjudicatari realitzi, especialment les de control dimensional i les proves en fàbrica.

Amb caràcter general, les comportes estaran garantides contra qualsevol defecte de fabricació, incloent-hi la corrosió, pèrdua d'estanqueïtat, etc., i com a mínim durant el període que fixi el contracte com a termini de garantia, tenint en compte que qualsevol defecte que pugui sorgir en els darrers sis mesos comportarà una ampliació del període de garantia d'aquesta unitat en un termini no inferior a sis mesos més. Així mateix, les correccions dels defectes d'aquestes unitats d'obra comportaran un augment progressiu del seu període de garantia en períodes successius de sis mesos com a mínim, de manera que es rebran definitivament si en els darrers sis mesos no s'ha presentat cap tipus de defecte.

10.1.2.8. TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Els perfils elastomèrics d'estanquitat, cargoleria i peces petites seran embalats en caixes de fusta i de forma separada, segons el seu destí a l'obra. Cada caixa haurà de ser marcada amb la identificació de les peces que contingui.

Seran embalats de forma adequada i en caixes de fusta, separats d'altres parts del subministrament, els següents equips:

Armaris elèctrics i de control.
Unitat motriu hidràuliques.
Components dels mecanismes completament ensamblats.

10.1.3. MUNTATGE

En cap cas estarà permesa la col·locació de peces fixes de comportes al mateix temps que es realitza l'obra de formigó, sinó que haurà d'executar-se un formigó de primera fase en el que es moldearan les ranures i caixetins amb les armadures passants i els ancoratges que indiquen els plànols de detall aprovats pel Director d'Obra.

Els ancoratges de les peces fixes de les comportes, tant en el llindar com en els laterals i llinda, en el seu cas, que hagin de quedar encastats en el formigó hauran de tenir dispositius de regulació de la posició de la peça fixa perquè aquesta pugui ser col·locada amb la precisió que es requereix. Generalment es podrà emprar el sistema d'espàrrecs roscats provistos de femella i contrafemella.

Per al muntatge de les vàlvules que hagin de quedar embegudes total o parcialment en el formigó de l'obra definitiva, serà obligatori el formigonat en varies fases. El cos de la vàlvula es muntarà, directament o indirecta, sobre el formigó de primera fase al que es fixarà rígidament de manera que no existeixi risc de moviments de la vàlvula a l'executar el formigó de segona fase.

Quan la vàlvula hagi de quedar al descobert, col·locada sobre un sòcol o recolzament de formigó, els espàrrecs d'ancoratge s'allotjaran en buits o caixetins moldeats en el formigó de primera fase. La vàlvula es recolzarà sobre aquest formigó, en la seva correcta posició i s'anivellarà mitjançant falques d'acer. Posteriorment, es

rebrà la base dels recolzaments del cos de vàlvula, es col·locaran els espàrrecs d'ancoratge, s'executarà el reblert de caixetins i, una cop endurit aquest, es tibaràn els ancoratges.

Quan es tracti de vàlvules de poc pes, acoblades mitjançant brides cargolades a una canonada o blindatge sense recolzaments de formigó, el muntatge de la vàlvula es realitzarà una vegada solidaritzada la canonada o blindatge a l'obra de fàbrica. Si la vàlvula fos embridada en els seus dos extrems, es disposarà de brides de desmuntatge amb cèrcol en forma de falca.

En els plànols de muntatge hauran de figurar les toleràncies de col·locació de totes les unitats o elements de manipulació per separat. Es fixaran les toleràncies d'alineació i d'anivellament, així com les de lliscament de les superfícies contínues i de les unions entre peces contigües.

Abans d'iniciar el muntatge, es comprovarà la posició, forma i dimensions del buit o forat on hagi d'allotjar-se la comporta o vàlvula, utilitzant per allò els elements d'amidament i posicionat adequats.

Una vegada col·locades les peces fixes o els cossos de les vàlvules, però abans d'efectuar el formigonat de reblert secundari, la Direcció d'Obra verificarà la correcta posició de dites peces o vàlvules. L'Adjudicatari estarà obligat a corregir els errors de col·locació, en el cas que aquests sobrepassin les toleràncies establertes. Si per a corregir els defectes de col·locació fos precís desmuntar les peces, demolir i reconstruir part de l'obra de formigó, l'Adjudicatari realitzarà aquestes operacions al seu càrrec, seguint les instruccions del Director d'Obra.

Finalitzat el muntatge, l'Adjudicatari procedirà a la reparació de la protecció anticorrosiva realitzada en taller i a l'execució del sistema de pintura de hagi de ser realitzat en obra.

10.1.4. PROVES EN OBRA

Quan el muntatge dels equips hidromecànics s'hagi finalitzat, es procedirà a realitzar els controls i proves necessàries per a verificar el correcte muntatge dels equips i el compliment de les característiques establertes en el projecte aprovat.

Les proves seran realitzades tant en sec com amb càrrega d'aigua.

Les proves amb càrrega d'aigua es realitzaran durant el primer reblert del sistema hidràulic, amb la càrrega corresponent al cop d'ariet.

Amb anterioritat a la iniciació del muntatge l'Adjudicatari sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra un Pla de verificacions i proves, en sec i amb càrrega d'aigua, basat en les especificacions del plec i del projecte aprovat.

Les verificacions i proves en sec seran, al menys, les següents:

Verificació dimensional de les peces encastades i en els equips mòbils.

Verificació dimensional de folgances entre les parts encastades i els equips en aquestes instal·lats.

Comprovació del bon funcionament de cadascuna de les comportes, atalls o vàlvules en els seus moviments de tancament i obertura.

Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició.

Amidament de les velocitats d'obertura i tancament dels equips així com els mitjans de maniobra.

Comprovació de pressions en els circuits hidràulics durant les maniobres d'obertura i tancament.

Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.

Les proves de càrrega d'aigües hauran de comprendre, com a mínim, el següent:

Verificació de filtracions en comportes, atalls i vàlvules tancades.

Comprovació del correcte funcionament de cadascun dels equips en els seus moviments d'obertura i tancament.

Amidament de les velocitats d'obertura i tancament i temps de maniobra.

Comprovació de les pressions i de l'estanquitat en els circuits oleohidràulics durant totes les fases de la maniobra.

Comprovació del correcte funcionament dels finals de carrera i indicadors de posició.

Verificació de les revolucions dels motors, potència absorbida, escalfament, etc.

Per a taulers d'atalls: verificació de la seguretat de maniobra de les bigues d'hissament.

Verificació d'obertura i tancament dels by-pass incorporats als taulers d'atalls o comportes, en el seu cas.

10.1.5. AMIDAMENT I ABONAMENT

El subministrament dels equips hidromecànics inclourà els elements que, de forma ni exhaustiva ni excloent, es relacionen a continuació:

Peces fixes, ancoratges, plaques de recolzament i tots els dispositius necessaris per a la subjecció o encastament dels equips a l'obra de fàbrica.

Els elements o unitats principals de les comportes o vàlvules, incloses totes les peces d'estanquitat.

Els equips d'accionament de les comportes i vàlvules, inclosos els motors elèctrics i les seves proteccions, els quadres elèctrics i aparamenta de baixa tensió, les bombes d'oli i els conductes oleohidràulics, en el seu cas.

Els conductes hidràulics de by-pass amb tots els seus accessoris i vàlvules.

Els conductes metàl·lics i dispositius d'aireació.

Els blindatges metàl·lics entre comportes o vàlvules properes i en les zones de transició i de descàrrega.

Els sistemes de senyalització de la posició d'obertura de les comportes o vàlvules.

Els sistemes de protecció, alarma i mesura.

Les peces de reposició.

L'amidament i abonament es realitzarà per unitat d'equip col·locat i provat segons els preus unitaris que apareixen en el Quadre de Preus o pressupost.

Els preus unitaris que apareixen en el Quadre de Preus o pressupost inclouen totes les despeses de projecte, fabricació, premuntatge en taller, protecció anticorrosiva, transport i/o altre muntatge en obra, segons descripció.

10.1.6. CONDICIONS GENERALS

Les especificacions que s'inclouen en el present apartat "EQUIPS", s'han d'entendre com a especificacions generals i seran d'aplicació sempre i quan el projecte no inclogui altres especificacions particulars més concretes.

El Contractista serà responsable del subministrament, transport, construcció, posada en servei i garantia de les instal·lacions així com del seu funcionament durant els períodes de posada en marxa i proves de funcionament. A més serà obligació del Contractista aportar l'assistència tècnica i els serveis de conservació durant el període de garantia.

Els fabricants d'equips hauran de disposar d'un sistema que asseguri la qualitat complint la norma EN ISO 9001 o 9002 segons procedeixi. L'organisme que hagi realitzat les certificacions haurà d'estar acreditat conforme a les normes EN45011 o EN45012, segons correspongui.

Tots els productes a subministrar que hagin d'estar en contacte amb aigua potable hauran de complir allò disposat al Reial Decret 3/2023 de 10 de gener. El fabricant haurà de facilitar la documentació exigida a l'annex IX de l'esmentat decret, en el que figurarà el número de registre sanitari de l'empresa i el número de registre sanitari del producte o la seva autorització per a ús en contacte amb aigua per a consum humà.

10.1.7. ESPECIFICACIONS, CODIS I NORMES DE REFERÈNCIA

Sense limitar el caràcter general d'altres condicions d'aquestes especificacions, tot treball aquí determinat haurà de complir amb o excedir les condicions dels documents següents, sempre que les esmentades condicions no estiguin en contradicció amb les estipulacions d'aquesta Secció.

10.1.7.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ

- EN 736-1 "Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas".
- EN 736-2 "Válvulas. Terminología. Parte 2: Definición de los componentes de las válvulas".
- EN 736-3 "Válvulas. Terminología. Parte 3: Definición de términos".
- EN 1074-1 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales".
- EN 1074-2 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 2: Válvulas de seccionamiento".
- UNE-EN 1074-3 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 3: Válvulas antirretorno".
- EN 1074-4 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 4: Purgadores y ventosas".
- UNE-EN 1074-5 "Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 5: Válvulas de control".
- "Swedish Standard SIS 05.59.00. Pictorial Surface. Preparation Standard for Painting Steel Surfaces (última edición). Swedish Standard Institution".
- "Escala Europea de Corrosión".
- UNE 48103: 2002. "Pinturas y barnices: colores normalizados".
- Reglamentos de Recipientes a Presión:
- UNE-EN 10088 "Aceros Inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables".
- UNE-EN 1092-1: "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".

- “Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de ATLL”.
- “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Ministerio de Industria)”.
- “Reglamento Electrotécnico para Alta Tensión”.
- “Instrucciones Complementarias, denominadas Instrucciones MIBT, con arreglo a lo dispuesto en el
Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión”.
- “Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (Ministerio de Industria)”.
- “Recomendaciones IEC (International Electrotechnical Commission)”.
- “Normas UNE, aplicables a las instalaciones eléctricas en general (Instituto Nacional de Racionalización y Normalización)”.
- “Normas CENELEC (Comité Europeo para la Normalización Electrónica)”.
- EN 60204-1 del CETOP (Comité Europeo de las transmisiones oleohidráulicas y neumáticas).

10.2. INSTAL·LACIONS HIDRÀULIQUES I EQUIPS

10.2.1. GENERALITATS

Els equips compliran amb el Reial Decret 3/2023 de 10 de gener.

Les parts mecanitzades i no pintades vindran de fàbrica amb una protecció de compost anticorrosiu fins que s'instal·lin.

Les bombes vindran equipades amb tancaments mecànics. El fabricant indicarà el tipus de proves a efectuar, tenint en compte que com a mínim s'efectuaran les DIN1994 per a assaigs de recepció i rendiment. Amb vistes al manteniment es preveurà que tots els equips de la instal·lació vagin entrant en servei alternativament de manera que tinguin un envelliment similar.

La capacitat dels compressors serà tal que la relació entre temps de funcionament en càrrega i temps de funcionament total (càrrega més buit) sigui superior a 0,6, inclús en els moments de màxim consum.

Tots els elements primaris d'instrumentació, com sensors, transductors, indicadors, etc. portaran vàlvula d'aïllament per facilitar el manteniment.

Els colors d'identificació de canonades i altres elements seran segons UNE 48103:2002.

La simbologia dels esquemes hidràulics i d'instrumentació es representaran segons normes UNE.

La simbologia d'instrumentació serà segons recomanacions de la norma ISA-S 5.1 (The Instrumentation, Systems and Automation Society).

La simbologia dels esquemes pneumàtics seran segons normes CETOP (Comitè Europeu de les Transmissions oleohidràuliques i pneumàtiques).

10.2.2. CONNEXIONS D'INDICADORS I TRANSMISSORS DE PRESSIÓ

Aquestes es connexionaran mitjançant una tubuladora o maniguet soldat a la canonada o equip.

Com a norma general, aquestes connexions aniran instal·lades en punts accessibles i si la lectura és directa seran ben visibles i de fàcil interpretació.

Estaran proveïts de vàlvula d'aïllament de primera qualitat i amb sistemes antivibratoris i esmorteïts de polsos de pressió.

10.2.3. CONNEXIONS DE DRENATGE

Per tal de buidar les línies en cas de reparació, manteniment o desmuntatge d'algun element, s'instal·laran connexions per a drenatge als punts baixos de les línies. Quan a les instal·lacions no existeixi un tram recte de canonada per instal·lar-la, es farà a la part més baixa del colze i al més a prop possible de la brida immediata, guardant una separació mínima entre la soldadura d'unió del tub de drenatge i la soldadura d'unió del colze de 25 mm.

10.2.4. VÀLVULES

10.2.4.1. GENERALITATS

Les vàlvules compliran com a mínim amb el que especifiquin les normes EN 1074-1; EN 1074-2, EN 1074-3, EN 1074-4 i EN 1074-5. No s'admetran materials antifrcció de coure enlloc de la vàlvula, ni palanques o claus d'accionament de material plàstic. En particular es tindrà en compte.

10.2.4.2. VÀLVULES DE COMPORTA

S'utilitzaran per a diàmetres inferiors a 450 mm. El disseny serà tal que es pugui desmuntar i retirar l'obturador sense necessitat de separar el cos de la vàlvula de la canonada. Igualment ha de ser possible substituir o separar els elements d'estanqueïtat del mecanisme de maniobra amb la conducció en servei, sense necessitat de desmuntar la vàlvula ni l'obturador. La part inferior de l'interior del cos no ha de tenir acanaladures, de manera que una vegada oberta la vàlvula no hi hagi cap obstacle pel pas d'aigua ni buits en els que puguin dipositar-se sòlids. La secció de pas ha de ser com a mínim el 90% de la corresponent al DN. Les unions a les canonades seran amb brides i amb rodet de desmuntatge.

Aquestes especificacions són vàlides per a qualsevol instal·lació, fins i tot les arquetes existents al llarg de la conducció. Les comportes per a desguassos, fins i tot en canonades de petit diàmetre, no seran d'un DN menor que 80 mm.

Les vàlvules seran metàl·liques per a qualsevol DN.

Les comportes que no van en canonada, sinó en instal·lacions com ara estacions depuradores, connexions entre dipòsits, preses en rius, requereixen un estudi particularitzat i no són objecte d'aquest Plec.

10.2.4.3. VENTOSES

Compliran la norma UNE-EN 1074-4.

El fabricant proporcionarà en els catàlegs les corbes de capacitats d'aireció corresponents a cada diàmetre i orifici d'admissió/expulsió d'aire.

La connexió de la ventosa no es farà directament a la canonada, sinó a una vàlvula de comporta que s'instal·la entre canonada i ventosa, amb la finalitat de poder substituir-la o aïllar-la sense suprimir el servei.

10.2.4.4. VÀLVULES DE RETENCIÓ “RUBBER CHECK”

10.2.4.4.1. CARACTERÍSTIQUES

Tipus:	mitges clapetes
Diàmetre nominal:	totes les mides
Pressió nominal:	10-16-25 Kg/cm2
Connexions:	wafer, entre brides PN s/model
Muntatge:	horitzontal o vertical

Tancament: estanc
Accionament de les clapetes: mitjançant molla

L'acabat interior serà d'epoxi sense disolvent, apte per aigües potables. La resta de característiques segons estàndar del fabricant.

10.2.4.4.2. MATERIALS

Cos: fundició rilsanitzada interior i exteriorment
Plats: neoprè amb ànimes d'acer laminat
Eix i ressorts: acer inoxidable AISI 304
Seients: buna-N (cauxo-nitril)
Coixinets: tefló amb fibra de vidre

10.2.4.4.3. CONTROL DE QUALITAT

Prova del 10% de les unitats i certificats de material.

10.2.5. CONTROL DE QUALITAT

10.2.5.1. CONTROL DE PRODUCCIÓ

Serà d'aplicació l'establert al punt 10.1 d'aquest Plec.

10.2.5.2. CONTROL DE RECEPCIÓ

Les vàlvules es sotmetran a dos tipus de proves diferents: de resistència i d'estanqueïtat. Ambdós tipus de proves s'efectuaran en fàbrica amb el medís auxiliars i humans del fabricant i a càrrec d'aquest, en presència del Director d'Obra o persona en qui delegui.

Es comprovarà, tanmateix, que les dimensions de les peces i la qualitat dels materials són les definides en el Plec o en els Plànols.

10.2.5.2.1. CONTROL DIMENSIONAL

Es comprovarà que les dimensions geomètriques compleixin les fixades en aquest Plec i les que hagi ofertat el fabricant. En especial es comprovaran els gruixos i els eventuais descentrats en la fosa de les peces.

10.2.5.2.2. PROVA DE RESISTÈNCIA

La prova de resistència té per finalitat comprovar que el cos principal de la vàlvula té la resistència mecànica suficient per a resistir la pressió interior màxima de disseny amb suficient seguretat.

La prova consistirà en sotmetre a la vàlvula, amb una de les seves brides cargolada a un banc de proves i l'altra amb una tapa resistent, també cargolada, a la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

L'obturador de les vàlvules es situarà en posició entreoberta perquè la pressió hidràulica s'iguali en ambdós costats.

Es prendran precaucions per aconseguir la total expulsió de l'aire que pogués restar en el seu interior; l'elevació de la pressió es farà lentament.

No s'admetrà cap pèrdua ni degoteig a través del cos, encara que poden tolerar-se petits degoteigs a l'exterior a través de la impermeabilització existent entre les diferents peces.

La pressió de prova es mantindrà durant cinc minuts (5 min.) i durant aquest temps se li donaran al cos de la vàlvula alguns cops de martell.

Les vàlvules comporta i de papallona s'accionaran tres (3) vegades des de la posició de tancament total a la de total obertura i a la inversa, per a comprovar que aquesta maniobra és realitzable.

10.2.5.2.3. PROVA D'ESTANQUEÏTAT

La prova d'estanqueïtat té per finalitat comprovar que la impermeabilitat entre les diferents peces que ho requereixen són estanques que, tanmateix, a les vàlvules l'obturador tancat també ho és.

S'entendrà que en les vàlvules de comporta i de papallona la pressió pot actuar alternativament en ambdues cares de l'obturador.

La prova es realitzarà cargolant al banc de proves la brida que correspon de la unitat a assajar, tenint la precaució d'evacuar bé l'aire del seu interior. La pressió hidràulica s'eleva lentament fins assolir 1,10 vegades el valor de la pressió màxima de servei prevista per al timbratge nominal de la unitat corresponent.

La pressió es mantindrà durant quinze minuts (15 min.) i durant aquest temps no s'observaran pèrdues ni degoteigs a través del tancament de l'obturador ni dels elements d'impermeabilització entre peces.

10.2.6. AMIDAMENT I ABONAMENT

Serà d'aplicació l'establert al punt 10.1 d'aquest Plec.

En el subministrament estaran inclosos, a més de les unitats principals, els mecanismes d'accionament amb el seu motor i tots els elements accessoris o complementaris que siguin necessaris per al correcte funcionament, comandament i control dels equips.

S'abonarà al preu indicat al Quadre de Preus núm. 1 o pressupost.

11. EQUIPS D'AUTOMATITZACIÓ I CONTROL

11.1. MANÒMETRES

11.1.1. CARACTERÍSTIQUES

Tipus:	Molla tubular, sistema Bourdon.
Model:	Concèntric.
Tipus de connexió:	Inferior, rosca mascle.
Diàmetre de connexió:	1/2" gas mascle.
Diàmetre d'esfera:	100 mm.
Fluid:	Aigua o aire.
Gamma de mitja:	0; màxima: 100 bar, segons DIN 16128.
Protecció:	En bany de glicerina IP 55 segons DIN 40050.
Exactitud:	±1%.
Unitat d'amidament de pressió:	Kg/cm²
Construcció:	segons DIN 16064.
Material:	
Agulla:	Duralumini, pintada en negre amb cargol d'ajustament micromètric.
Peces en contacte amb el fluid:	Aliatge de coure.
Caixa:	Acer inoxidable AISI-316 amb disc de seguretat.
Tanca:	Cristall de vidre 3 mm i cèrcol inoxidable.
Esfera:	Alumini, fons blanc, xifres negres.
Temperatura màx.de treball:	-15 a + 7°C.

Sobrepresions màximes: 130% de l'escala màxima de graduació durant breus espais de temps.

Accessoris: Amortidor regulable de pulsacions i altres segons esquema i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

11.1.2. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran per unitat (ut) muntada i provada, i s'abonarà al preu que apareix en Quadre núm.1.

11.2. NIVELLS ANALÒGICS

11.2.1. DEFINICIÓ

Sonda piezoresistiva d'immersió amb sortida 0,4...20 mA i enllaç a 3 fils (posada a terra comú) per a la mesura hidrostàtica continua de nivell en dipòsits oberts.

La sonda incorpora una cèl·lula d'amidament de la pressió relativa. El cable incorpora un tub capil·lar en PTFE per a la compensació de la pressió atmosfèrica.

11.2.2. CARACTERÍSTIQUES

S'utilitzarà per a mesurar el nivell de les basses tant reguladores com les basses de regulació. S'instal·larà un transductor de nivell analògic de la casa Rittmeyer o similar, que incorpora un mòdul de mesura de posició intel·ligent (MGI). Aquest encoder MGI ha sigut dissenyat per a mesurar posicions mecàniques (angular, lift, distància) de la posició dels elements.

Les especificacions del material a instal·lar seran:

Extremadament robust, un alt grau de protecció

Excel·lent resolució

Tècnica de 2 cables o 4 cables.

Alimentació 2-cables:	DC13.5 .. 42 V, 3.9..21 mA
Alimentació 4-cables:	DC 24 V $\pm$ 20% max 7.5 W
Sortida analògica:	4..20 mA Hart – compatible
Sortides de retard:	AC/DC 60 V , 0.5
Marges de temperatura:	2-cables: -40°C... +60°C 4-cables: -25°C.... +60°C
Classe de protecció:	IP67
Nivell analògic	de 0-10 m.c.a.
Transmissor de nivell	tipus pezoressistiu a 3 fils, recalibrable i parametrizable mitjançant personal computer. (Interface MPZPCA i software MPZPCS, no incloses).
Sortida:	0/4...20 mA
Rang de mesura:	0...10 m.c.a.
Rang de temperatures d'operació	-20...+70 °C
Compensació de temperatures	incorporat en el sensor.
Protecció:	IP68
Resolució:	12 Bits.
Màxima distància d'operació:	Amb alimentació a 9,6 V, Aprox. 250 ohm. (3 Km en cable de Cu 0,5 mm2) Amb alimentació a 28 V, aprox. 1.100 ohm. (14 Km en cable de Cu 0,5 mm2)
Alimentació:	10...28 V c.c.
Classe de precisió:	0,15% sobre f.e.
Execució:	sonda submergible amb 20 m. de cable.

11.2.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran com a unitat (ut) muntada i provada, incloent cables fins PLC. S'abonarà al preu que aparegui en el Quadre de Preus núm. 1 o pressupost.

11.3. PRESSOSTATS

Els presostats a instal·lar tindran les següents característiques:

11.3.1. PRESOSTATS FINS A 16 BAR

11.3.1.1. CARACTERÍSTIQUES

Sistema d'amidament: Membrana elàstica.

Execució:	Estança, segons IEC IP-55.
- Límits d'utilització	- Pressió: des de 16 ambar a 16 bar. - Sobrepressió admesa: fins al valor de prova. - Temperatura ambient i de treball: de -20
	+70°C.
- Muntatge:	Local o paret indistintament.
- Contactes elèctrics:	1 o 2 microrruptors, acció SPDT, d'ajustament independent.
- Diferencial:	- Fix: 1o 2 contactes. - Regulable: 1 sol contacte.
- Punt d'actuació indicació:	- Ajustable: Tot el camp de regulació, sense
	- Resolució d'ajustament: Millor del 0,25 % de l'amplitud del camp de regulació.
- Connexions	- Procés: 1/4" NPTH. - Elèctrica: 1/2" NPTH.
- Repetibilitat:	1% de l'amplada del camp.

11.3.1.2. MATERIALS

- Caixa i tapa	Estampades en AISI-316. Tancament sistema baioneta, amb junt tòric d'estanquitat en neoprè.	Tapa
- Element manomètric:	Membrana elàstica, envellida artificialment.	
- Parts internes:	Suport del microrruptor, en acer per a molles galvanícament. Altres components, en	protegit acer amb protecció galvànica o
- Regleta elèctrica:	Terminals cargolats, material aïllant Plaskon 446, segons normes MIL-UL.	
- Regulació del punt d'actuació:	Intern, mitjançant cargol autoblocant accessible des de l'exterior.	

11.3.1.3. CARACTERÍSTIQUES ELÈCTRIQUES

- Tipus de microrruptors:	Standard, diferencial fix.
- Valors elèctrics:	C.alterna: 220/380 V.15 A. C.contínua: 125 V.0,2 A (càrrega resistiva).
- Presa de terra:	interna i externa.
- Rigidesa dielèctrica:	2000 Vca entre connector elèctric i cargol de terra.

11.3.1.4. ACCESSORIS

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

11.3.2. PRESOSTATS SUPERIORS A 16 BAR

11.3.2.1. CARACTERÍSTIQUES

- Sistema d'amidament:	Turbo Bourdon en "C".
- Execució:	Estanca, grau de protecció segons IEC IP-55.
- Límits d'utilització:	Pressió: des de -1/1,5 a 600 bar.
- Sobrepressió admesa:	fins el valor de prova.
- Temperatura ambient:	de -20 + 70°C.
- Temperatura de treball:	contínua de -20 +70°C.
- Muntatge:	Local o preferiblement paret.
- Contactes elèctrics:	1 o 2 microrruptors, acció SPDT, d'ajustament independent.
- Diferencial:	Fix: 1 o 2 contactes.
- Regulable:	1 sol contacte.

- Punt d'actuació: Ajustable: Tot el camp de regulació, sense indicació.
- Resolució d'ajustament: Millor del 0,25% de l'amplitud del camp de regulació.
- Connexions:
- Procés: 1/2" NPTH.
- Elèctrica: 1/2" NPTH.
- Repetibilitat: 0,5% de l'amplitud del camp.
- Deriva tèrmica del punt d'actuació: Màx. + 0,20% de l'amplitud del camp x 1o K de diferència amb la temperatura de tarat.

11.3.2.2. MATERIALS

Caixa i tapa Estampades en AISI-316.
Tancament sistema baioneta, amb junt tòric d'estaquitat en neoprè.
Tapa prevista de dispositiu de blocatge.

Element manomètric: Tub Bourdon: En forma "C". Característiques elàstiques estabilitzades mitjançant envelliment artificial.

Racord: de barra forjada.

Unions: Soldadura TIG, sense aportació.

- Parts internes: Suport del microrruptor, en acer per a molles protegit galvànicament.
Altres components, en acer amb protecció galvànica o acer inoxidable.
- Regleta elèctrica: Terminals cargolats, material aïllant Plaskon 446, segons normes MIL-UL.
- Regulació del punt d'actuació: Intern, mitjançant cargol autoblocant accessible des de l'exterior.

11.3.2.3. MICRORRUPTORS

Tipus: "N" Standard, diferencial fix.
Poder tall: C.A. 15 A. a 220/380.
C.C. 0,2 A. a 125 V.

Presa de terra: Interna i externa.
Rigidesa dielèctrica: 2000 Vca en bornes i terra.

11.3.2.4. ACCESSORIS.

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

11.3.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran per unitats (u) muntades i provades.

S'abonaran al preu que apareix en el Quadre de Preus núm.1 o pressupost.

11.4. TRANSDUCTORS DE PRESSIÓ

11.4.1. DEFINICIONS

Són elements a instal·lar en el punt d'amidament per a transmetre per mitjà d'un senyal elèctric la pressió existent al punt d'amidament.

11.4.2. CARACTERÍSTIQUES

Aquest transmissor de pressió està considerat un bon aparell per a mesurar processos de pressió. Aquest està constituït amb uns avançats materials que ens garanteixen la qualitat i la precisió. Per altre banda aquest procés de qualitat ens permet adaptar el transmissor amb les condicions de la mesura. Una de les característiques important d'aquest transmissor de pressió, és la incorporació de d'un condensador ceràmic, sec, obtenint una gran precisió.

Es farà servir un transmissor de pressió de cartutx dissenyat per a ambients agressius per mesurar la pressió manomètrica en canonades, amb les següents característiques:

- Cel·les ceràmiques de mesura (condensadors).
- Mesura de rangs absoluts i relatius de pressió
- Sortida digital (Profibus PA, Hart) o 4..20 mA de senyal de sortida.
- Marge de 0.1 %, 0.25 % o 0.5 %.
- Una gran estabilitat, millor que 0.1 % / 12 mesos.
- Temperatura d'estabilitat millor quant 0.1 % / 10 K.
- Torn down 1 : 30, Turn up + 95 %.
- Mitja de temperatura màxima de + 95 %.
- Ajustament de les imprecisions.
- Funció punter per pressió i temperatura.
- Multisensor: dos valors de mesures per un sensor. Profibus PA instruments.
- Temps de retard (0 .. 63 %) en 5 ms.
- Aplicacions asèptiques especials (FDA, 3A, EHEDG certificat).
- Pressió mesurada: pressions manomètriques.
- Rang d'amidament: 0-16 bars
- Senyal de sortida: 4-20 mA
- Exactitud: $\leq \pm 0,3\%$ FS
- Temps de resposta: < 4 ms
- Pressió màxima de treball: 50 bars
- Pressió mínima de trencament: 100 bars
- Rang de temperatura de funcionament: -40 a 85°C
- Rang de temperatura de compensades: 0 a +80°C
- Resistència a la vibració: 20 g, 25 Hz-2 KHz
- Protecció: IP-67
- Material: parts mullades: AISI 316 L caixa: AISI 316 L

Compensació de la pressió atmosfèrica:

La pressió atmosfèrica es relacionada:

- En cada via un petit PTFE connectat en el sòcket de la connexió plug (sensor amb una connexió plug amb un grau de protecció IP 65).
- Una via amb capilars en la connexió del cable (sensor amb un cable directe i amb angle de IP65).

Els sensors amb cable directe, integrant cable de sortida, la compensació de la pressió es dona ajustant el terminal de la connexió amb el cable. Cal recordar per a compensar el sensor que hi ha la mateixa pressió tant en la posició del terminal com en el sensor, i que el terminal de posició està en un envoltent aïllat a la humitat. Correcció del punt zero.

Només es té en compte els processos de pressió que tenen una connexió tipus plug, com en el nostre cas. Per a fer aquest ajustament, cal treure la connexió i desenrocar el cargol. Després cal reinserir el plug, però sense el cargol. En aquest moment cal reajustar el valor i posar-lo a punt zero.

Connexió elèctrica.

Aquest sensor tindria que estar connectat amb voltatge DC de 12..30 V. A vegades depèn del procés els processos llavor pot consumir amb un corrent de 4 .. 20 mA.

Accessoris.

Amortidor i altres segons esquemes i relació d'accessoris per a la instrumentació de pressió.

11.4.3. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran per unitats (ut) muntades i provades.

S'abonaran al preu que apareix en el Quadre de Preus núm.1 o pressupost.

12. EQUIPS ELECTROMECAÑICS

12.1. EQUIPS DE BOMBAMENT

12.1.1. DEFINICIONS

L'objecte d'aquest article és el determinar les condicions generals de fabricació i proves en fàbrica, transport, muntatge i proves en obra aplicables a les bombes hidràuliques com a elements electromecànics essencials en una estació d'impulsió d'aigua.

Serà d'aplicació, al menys, la normativa següent:

Norma ANSI B16.5. "Street Pipe Flanges, Flanged Valves, and Fittings".
ISO 2548/1974 "Pompes centrifuges, hélico-centrifuges el hélicoides. Code d'essais de reception. Classe C".
ISO 3555/1977 "Pompes Centrifuges, hélico-centrifuges el helicoides. Code d'essais de reception. Classe B".
ISO 1940 "Qualité d'équilibrage de corps rigides en rotation".
IEC 34-1, CSA.
DIN 1944

12.1.2. CARACTERÍSTIQUES

12.1.2.1. MATERIALS, EQUIPS I SERVEIS QUE HAURÀ DE SUBMINISTRAR L'ADJUDICATARI

L'Adjudicatari presentarà una documentació detallada, així com l'estudi comparatiu exhaustiu dels equips de bombament amb millors rendiments que compleixen les prescripcions fixades en aquest plec, essent la Supervisió d'Obra conjuntament amb la Direcció d'Obra la que acceptarà aquest equip al igual que la resta d'equips.

Per a la selecció dels equips de bombament, l'Adjudicatari haurà de completar com a mínim, les següents característiques funcionals:

- Tipus de bomba.
- Fabricant.
- Tipus de rodet.
- Valors garantits, admissibles o requerits de:
 - Cabal nominal.
 - Altura total d'impulsió.
 - Altura d'impulsió a cabal nul.
 - Cabal màxim continu admissible.
 - Rendiment en condicions nominals.
 - Potència màxima absorbida.
 - Velocitat de rotació nominal.
 - Velocitat inversa màxima.
 - (NPSH) requerit per al cabal màxim admissible.
 - Duració màxima admissible de funcionament amb cabal nul.
 - Potència absorbida en el punt nominal.
 - Potència del motor.
- Característiques constructives:
 - Dimensions detallades.
 - Pes total.
 - Pes de la peça individual més pesada a efectes de muntatge.
 - Dimensions de la peça més voluminosa a efectes de muntatge i desmuntatge.
 - Número d'etapes.

- Diàmetre màxim i mínim del rodet.
 - Cota de la planta de recolzament de la bomba.
 - Cota del plànol de referència (eix de la bomba o del rodet).
 - Altura mínima de submersió respecte al plànol de comparació.
 - Sentit de gir.
- Moment d'inèrcia.
- Empenta axial.
- Característiques de les brides d'aspiració i impulsió:
- Diàmetres.
- Pressió nominal i normalització.
- Característiques dels suports de la bomba:
 - Tipus de suport.
 - Lubricació.
 - Temperatura màxima en funcionament normal.
 - Sistema de refrigeració (cabal, pressió, pèrdua de càrrega, etc...).
- Característiques del tancament d'estanquitat:
 - Tipus.
 - Fabricant.
 - Cabal de fuites durant funcionament normal.
 - Cabal de fuites amb la bomba parada.
 - Protecció per al gir invers.
- Materials constitutius de:
 - Cos de la bomba (acer fos o ferro fos).
 - Rodet (acer inoxidable o bronze).
 - Eix (acer inoxidable).
 - Camisa de l'eix.
 - Anells de desgast.
 - Suport i coixinets.
 - Caixa de rodaments.
 - Presa estopes.
 - Refrigerant.
 - Plaça de base.
 - Cargoleria i brides.
 - Junts.
- Característiques del motor:
 - Fabricant.
 - Tipus.
 - Velocitat de rotació.
 - Naturalesa del rotor.
 - Pes del rotor.
 - Moment d'inèrcia del rotor.
 - Tipus de gàbia.
 - Tipus de protecció.
 - Pes total.
 - Pes de la peça més pesada a efectes de muntatge i desmuntatge.
 - Peça de més grans dimensions a efectes de muntatge i desmuntatge.
 - Sentit de gir.
 - Materials constitutius de la carcassa.
 - Número d'arrencades admissibles en 24 hores.
 - Interval mínim entre arrencades consecutives:
 - En fred.
 - En calent.
 - Vida mitja probable dels suports del motor.
 - Potència garantida en servei continu.
 - Número total arrencades garantit.
 - Tensió nominal.
 - Tensió mínima admissible en borns a l'arrencament.
 - Tensió de desconexió.
 - Freqüència.
- Intensitat absorbida.
 - Cosinus phi.
 - Rendiment.
 - Parell motor màxim.
- Corbes característiques:
 - Altura-cabal.
 - Rediment-cabal.
 - (NPSH)-cabal.
 - Potència-cabal.
 - Parell-velocitat.
 - Descripció detallada del sistema de seqüència d'arrencada per al correcte funcionament.
 - Detectors per a la protecció del motor.
 - Nivell de soroll.
- Els equips i recanvis que hauran de ser subministrats seran:
 - Bomba.
 - Motor.
 - Elements de fixació i, en el seu cas, placa de base de recolzament de grup motobomba.
 - Acoblament.
 - La totalitat de canonades, vàlvules, connexions, filtres i components que formen part integral de sistemes d'estanquitat, refrigeració, recirculació, drenatge i lubricació de la bomba.
 - Placa de característiques.
 - Tots els elements requerits per al funcionament i manteniment segur i eficients de les bombes, especialment les connexions necessàries per a la realització d'assaigs i proves.
 - Tots els elements de protecció i amidament de pressions i temperatures que hagin de ser controlats.
- A més dels elements indicats en el paràgraf precedent l'Adjudicatari haurà de subministrar les dades i serveis següents:
 - Joc d'eines especials per al muntatge, desmuntatge, substitució i revisió de qualsevol part de la bomba i dels accessoris especificats.
 - Llista de recanvis recomanats.
 - Manuals i llibres d'instruccions per al manteniment i operació, incloent referències per al muntatge i desmuntatge, les revisions preventives, les normes d'operació i les precaucions especials en la manipulació dels equips.
 - Instruccions d'obra, que hauran d'incloure recomanacions detallades complementades per esquemes i plànols, si fos necessari, per a la instal·lació en obra dels equips.
 - Certificats de tots els materials i equips subministrats d'acord amb la normativa vigent.
 - Detalls estructurals dels elements que suporten els equips i actuacions que exerciran sobre les estructures que els rebin.
 - Acta de recepció dels equips en origen.

El número de còpies de documents, plànols i dades en general que hauran de ser subministrats per l'Adjudicatari, seran fixades pel Director d'Obra o el Plec de Prescripcions Tècniques del contracte.

12.1.2.2. PLACA DE CARACTERÍSTIQUES

Les bombes es subministraran previstes d'una placa de característiques de material resistent a la corrosió, fixa en un punt que pugui ser clarament visible.

Aquesta placa inclourà, com a mínim, la següent informació:

- Identificació del fabricant.
- Altura d'impulsió nominal.
- Cabal màxim.
- Cabal nominal.
- Velocitat angular.
- Potència nominal.
- Número de sèrie del fabricant.
- Any de fabricació.

Tanmateix, les bombes hauran de portar en lloc visible una fletxa fixa que indiqui el sentit de gir correcte. Els motors elèctrics portaran, adossada en un punt fàcilment visible, una placa de material resistent a la corrosió que tindrà com a mínim la informació següent:

- Fabricant.
- Designació del tipus de motor.
- Designació del tipus de bastidor.
- Potència nominal.
- Parell d'arrencada.
- Velocitat màxima sincrona.
- Increment de temperatura a plena càrrega.
- Voltatge nominal.
- Intensitat d'arrencada, en tant per cent (%) de la nominal.
- Factor de servei o d'utilització.
- Freqüència.

12.1.2.3. TRANSPORT I EMMAGATZEMANT

Abans de la càrrega en fàbrica per al transport a obra es verificarà tot el material que es lliura amb la finalitat de detectar danys, avaries o defectes d'origen.

La recepció en obra de les bombes inclourà l'inventari del material amb l'ajut dels albarans de lliurament i els plànols de referència per a assegurar que tots els mecanismes i accessoris rebuts es troben presents i intactes. Emmagatzemant del grup motobomba s'haurà de realitzar en condicions que garanteixin el bon estat mecànic durant el termini emmagatzemant.

L'Adjudicatari adoptarà les mesures necessàries per a comprovar que s'han utilitzat els mètodes de conservació necessaris i que la seva eficàcia continua amb el pas de temps.

Quan es tracti d'un aplec en obra, previ a la instal·lació del grup, s'haurà d'emmagatzemar la màquina en un recinte sec, no sotmès a vibracions; els orificis de les connexions i les caixes d'estanquitat s'hauran de protegir contra la introducció de materials des de l'exterior.

L'aplec de la bomba de permetre el gir normal de l'impulsor; si fos necessari, s'hauran de produir girs periòdics per a impedir el deteriorament dels coixinets i el bloqueig de les parts giratòries.

Quan es tracti d'un emmagatzemant prolongat s'haurà de produir una obturació complerta de tots els orificis, reblin el cos de la bomba amb un líquid protector i reblin el cos de l'eix, la caixa del tancament d'estanquitat i el dipòsit d'oli amb oli neutre i deshidratat.

12.1.3. CONTROL DE QUALITAT

Quan el muntatge dels grups motobomba s'hagi finalitzat, es procedirà a realitzar les proves i controls necessaris per a verificar el correcte muntatge dels equips i el compliment de les característiques establertes en el Projecte.

Amb anterioritat a la iniciació del muntatge, l'Adjudicatari presentarà al Director d'Obra un memòria descriptiva de les proves que han de ser realitzades.

Els assaigs s'hauran de realitzar en presència del Director d'Obra.

Abans de procedir a les proves s'haurà de portar a terme una cuitada inspecció dels components del grup motobomba. S'haurà d'observar que no existeixen obstruccions en els conductors d'aigua de la bomba i es comprovaran els següents extrems:

- a) Alineació dels eixos de bomba i motor.
- b) Sentir de gir.
- c) Connexions elèctriques al motor.

- d) Connexió dels instruments d'amidament.
- e) Sistema de lubricació i refrigeració.

Tots els instruments d'amidament utilitzats hauran de ser degudament contrastats i estar acreditats per als Certificats de Calibració corresponents.

Les proves hauran de comprendre:

- a) L'amidament del cabal de la bomba.
- b) L'amidament de l'altura d'impulsió total.
- c) La velocitat de rotació.
- d) La potència absorbida i el rendiment.

Del resultat dels assaigs s'aixecarà un acta que serà firmada pels representats de la Supervisió d'Obra, la Direcció d'Obra i l'Adjudicatari. En la mateixa s'exposarà una descripció detallada de les proves realitzada, els resultats obtinguts i les conclusions sobre l'aprovació i acceptació dels equips.

12.1.4. AMIDAMENT I ABONAMENT

Les bombes hidràuliques s'amidaran i abonaran per unitats d'acord a com figures especificades en el Quadres de Preus.

El preu total de cada unitat es refereix a l'equip subministrat, instal·lat, provat i en perfectes condicions de funcionament.

12.2. COMPTADORS

12.2.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Aquest plec de condicions tècniques es vàlid per a les següents partides d'obra:

- Comptadors d'aigua amb unions roscades o embridades connectats a una bateria o a un ramal.
- Elements per a la lectura centralitzada de comptadors electrònics

Es consideren incloses dins d'aquesta unitat d'obra les operacions següents:

Per a la col·locació de comptadors:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Preparació de les unions
- Col·locació del comptador
- Connexió a la xarxa de fluid amb els seus accessoris corresponents
- Prova de servei
- Retirada de l'obre dels embalatges, restes de materials, etc.

Per a la col·locació del punts de lectura centralitzada:

- Replanteig d'unitat d'obra
- Col·locació del punt de lectura centralitzada
- Execució de les connexions elèctriques
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obre dels embalatges, restes de materials, etc.

12.2.1.1. COL·LOCACIÓ DE COMPTADORS:

El comptador ha de quedar instal·lat dins d'una cambra de fàcil accés i amb suficients mitjans d'il·luminació i d'evacuació.

Cal que quedi suficientment separat dels paraments que l'envolten, de manera que es pugui instal·lar i manipular.

Les connexions amb les conduccions d'entrada i de sortida no han de tenir fuites, han de ser enroscades i amb junt de material elàstic.

Abans i després del comptador ha de quedar instal·lada una aixeta de pas i una vàlvula de retenció si el comptador no la porta incorporada, segons les especificacions del seu plec de condicions.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Ha d'estar feta la prova d'instal·lació.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm

12.2.1.2. EQUIPS PER A LA LECTURA CENTRALITZADA DE COMPTADORS

La caixa ha d'estar fixada al suport per un mínim de quatre punts.

El punt de lectura interior ha d'estar col·locat a dintre del recinte de la cambra de comptadors.

El punt de lectura exterior ha d'estar col·locat en un lloc de fàcil accés, a la part exterior de l'edifici.

Les connexions elèctriques han d'estar fetes. No s'han de transmetre esforços entre els cables elèctrics i els terminals de connexió.

12.2.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

12.2.2.1. CONDICIONS GENERALS

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades al projecte.

Els materials s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

La col·locació de l'element s'ha de fer seguint les indicacions del fabricant.

Un cop instal·lat, s'ha de procedir a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants (embalatges, retalls de cables, etc.).

12.2.2.2. COL·LOCACIÓ DE COMPTADORS

No es retiraran les proteccions de les boques de connexió fins que no es procedeixi a la seva unió.

Les unions enroscades s'han de preparar amb estopa, pastes o cintes d'estanquitat.

L'enroscada, en el seu cas, s'ha de fer sense forçar ni malmetre la rosca.

12.2.3. UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT.

12.2.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Salubridad DB-HS.

12.2.5. CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

12.2.5.1. CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS

Els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels materials i equips.
- Verificar la correcta instal·lació i dimensions dels elements de la cambra d'escomesa o armari de comptador i elements següents :
- Clau de pas general
- Comptador homologat
- Filtres amb malla, amb pas de malla entre 25 i 50um
- Clau de pas posterior al comptador (si és prevista)
- Vàlvula de retenció
- Sistema de reducció de pressió
- Protecció contra condensacions / tèrmiques / esforços mecànics / sorolls
- Existència de desguàs
- Condicions mínimes de subministrament
- Estalvi d'aigua
- Senyalització
- Verificar les dimensions de la cambra d'escomesa o armari de comptador
- Verificar l'assaig de resistència mecànica i estanquitat.

12.2.5.2. CONTROL DE L'OBRA ACABADA. OPERACIONS DE CONTROL EN COMPTADORS

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

12.2.5.3. CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN COMPTADORS:

Es comprovarà globalment

12.2.5.4. INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN COMPTADORS

Es donarà per bona la prova d'estanquitat quan no hi hagi variacions de pressió al manòmetre.

En cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, s'ha de procedir a fer-ho. En cas contrari, s'ha de procedir a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, s'ha de procedir a l'adequació, d'acord amb el que determini la DF.

13. EQUIPS I INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Els equips i instal·lacions elèctriques seguiran en tot moment les normatives aplicables així com els criteris de la Direcció d'Obra i Serveis Tècnics Municipals. Les partides d'equips d'instal·lació elèctrica inclouen el subministrament de tot el material i treballs necessaris per a la posada en funcionament dels equips i instal·lacions projectades en el projecte objecte d'aquest plec i estaran conformes amb la normativa específica d'aplicació.

A continuació es recullen algunes de les característiques dels equips i instal·lacions elèctriques:

13.1. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES

13.1.1. GENERALITATS

Conducció elèctrica és el conjunt format per un o diversos conductors elèctrics que uneixen una font d'alimentació d'energia elèctrica amb les instal·lacions receptores incloent els elements de subjecció i la protecció mecànica, si l'hagués.

Les conduccions elèctriques es classifiquen, segons la tensió nominal de servei, en:

Conduccions elèctriques d'alta tensió (AT), quan la tensió nominal és superior a 1000 V en corrent altern o a 1500 V en corrent continu.

Conduccions elèctriques de baixa tensió (BT), quan la tensió nominal és igual o inferior a 1000 V en corrent altern o a 1500 V en corrent continu.

Segons la disposició en que estan instal·lades, les conduccions elèctriques es classifiquen en:

- Conduccions aèries.
- Conduccions soterrànies.

En atenció als conductors que les constitueixen, les conduccions elèctriques poden ser:

- Conduccions de conductors nus.
- Conduccions de conductors aïllats.

13.1.2. ÀMBIT

S'inclouen en el present article les conduccions elèctriques d'alta tensió amb cables aïllats i les conduccions elèctriques de baixa tensió de conductors aïllats o nus.

Les conduccions elèctriques de conductors aïllats en baixa tensió poden ser aèries o soterrànies; les de conductors nus seran aèries, denominant-se línies aèries de baixa tensió (BT).

13.1.3. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSÍO AMB CABLES AÏLLATS

Normativa. En l'execució de les conduccions elèctriques d'alta tensió amb cables aïllats serà d'aplicació el "Reglamento sobre condiciones tecnicas y garantias de seguridad en lineas electricas de alta Tensión"; des d'ara RAT així com la "Instrucción Técnica

Complementaria MIE-RAT" (vigent) del Ministeri d'Indústria i Energia".

El Real Decret 223/2008, de 15 de Febrer pel que s'aproven el reglament sobre condiciones tecnicas y garantias de seguridad en lineas electricas de alta Tensión i les seves instruccions tècniques complementaries ITC-LAT 01 a 09.

El Real Decret 1432/2008 de 29 d'Agost, pel que s'estableixen mesures per la protecció de la avifauna contra la col·lisió i la electrocució en línies elèctriques d'alta tensió.

Els cables aïllats per a alta tensió deuran complir les següents normes :

- UNE 211435 Guia per a l'elecció de cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals d'1 a 30 kv.
- UNE 21024 Cables aïllats amb paper impregnat per a alta tensió fins a 45 kv.
- UNE 21123 Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions d'1 a 30 kv.
- Recomanació UNESA 3306 A. Guia per a l'elecció de cables amb conductors d'alumini aïllats amb paper impregnat per a xarxes d'alta tensió fins a 45 kv.

Els accessoris per a cables aïllats d'alta tensió compliran:

- UNE-EN 61210 "Dispositivos de conexión. Terminales planos de conexión rápida para conductores eléctricos de cobre. Requisitos de seguridad".

13.1.3.1. MATERIALS

13.1.3.1.1. CABLES

Els filferros conductors dels cables podran ser de coure o d'alumini

Els filferros de coure dur de secció recta circular tindran les característiques que senyala la norma UNE 21011.

Els filferros d'alumini dur tindran les característiques que senyala la Norma UNE EN 60889.

Fora de casos especials, es recomana l'ús de cables amb conductors d'alumini. Es recomana els següents tipus de cables:

- Cables unipolars sense armadura o amb armadura magnètica, per a tensions alternes fins a 45 kV.
- Cables multipolars amb armadura, del tipus amb cintura (de camp no radial), per a tensions alternes fins a 15 kV.
- Cables multipolars amb armadura, del tipus amb tres armadures metàl·liques (de camp radial) per a tensions alternes des de 20 fins a 45 kv. Aquest cable estan destinats a instal·lacions fixes. Segons sigui la construcció d'aquests, podran instal·lar-se en conduccions interiors, aèries, soterrànies i subaquàtiques.

Dades constructives. Els conductors, la secció o sectorial del qual sigui o no deformació compacta, estaran exempts d'arestes vives o altres irregularitats superficials.

A les cordes rodones convencionals els filferros constituents d'una mateixa corda tindran que ser, necessàriament, del mateix diàmetre; en les compactes i sectorials, la relació entre els diàmetres de dos filferros diferents d'una mateixa corda no podrà excedir d'una amb tres dècimes.

Seccions. S'aconsella l'ús de les següents seccions i composició de cables:

Tipus de cable	Unipolars	Tripolars
	1 x 25	3 x 25
Secció (mm²)	1 x 50	3 x 50
	1 x 95	3 x 95
	1 x 150	3 x 150

Els cables unipolars tindran únicament la corda rodona convencional. Els de secció 3 x 25, 3 x 50, 3 x 95 y 3 x 150 mm², a més de la corda rodona convencional, podran tenir la rodona compacta o la sectorial. El cable de 3 x 240 mm² de secció tindrà, únicament, la corda compacta o sectorial.

Embolcall metàl·lic. Normalment, i fora de casos especials, l'embolcall metàl·lic serà a base de tub continu de plom.

Revestiment protector per a cables amb o sense armadura. Els cables amb o sense armadura es protegiran mitjançant una coberta de material termoplàstic, d'acord amb l'especificat a la norma UNE 21123.

Assentaments d'armadura. Els assentaments d'armadura seran a base de fibres impregnades, paper crespat o material termoplàstic.

Armadura. L'armadura dels cables multipolars serà d'acer, excepte en els cables subaquàtics que serà de filferro d'acer galvanitzat. Les característiques de la mateixa s'establiran en el PTP d'acord amb les condicions de la instal·lació. En els cables unipolars que portin armadura, aquesta serà de floireig d'alumini.

Els cables tripolars de tensió nominal $U_0/U = 12/15$ seran de camp no radial. Tots els cables de tensions nominals $U_0/U = 12/20$ kV i $26/45$ kV seran de camp radial.

Marques. Els cables objecte d'aquest Plec portaran imprès sobre la coberta exterior de PVC, i de forma continua, el nom del fabricant, designació del cable segons la norma UNE 21123 i les dos darreres xifres de l'any de fabricació. En els cables tripolars cadascuna de les ànimes s'identificarà fàcilment.

El Subministrador deura facilitar en la seva oferta les següents dades:

- a) Diàmetre exterior del cable.
- b) Longitud de les peces i tipus d'emalatge.
- c) Capacitat electrostàtica, en micro Farads per km ($\mu\text{F}/\text{km}$).
 - o entre conductors i pantalla, en els cables de camp radial.
 - o entre cada conductor i la resta, prèviament connectats a l'embolcall metàl·lic, en els cables de camp no radial.
- d) Els valors admissibles del corrent de curt circuit en els conductors des de 0,1 s fins a 3 s.
- e) El màxim valor admissible del corrent homopolar de curt circuit a l'embolcall metàl·lic del cable.

13.1.3.2. EXECUCIÓ

Quan els cables s'estenguin per safates o suports metàl·lics es tindrà en compte el que s'indica en aquest Plec. L'estesa dels cables, tant en rasa oberta com per l'interior de tubs, s'executarà de manera que no es danyi l'embolcall exterior. Per això s'empraran corrós en forma de fus, sobre els que es desplaçarà el cable en el seu moviment.

Es respectaran els límits de radi mínim en els canvis de la trajectòria dels cables, que tindran que ser facilitats pel Subministrador en funció del tipus de cable i el seu diàmetre exterior.

Al fer els empalmaments, o confeccionar els terminals, s'impedirà que penetri humitat a l'extrem del cable, un cop que s'hagi tret la tanca de transport. Per a reduir al màxim la possibilitat de que s'humitegi a més de realitzar les operacions en ambient sec, tebi i net, sota la protecció d'una coberta impermeable, es portarà a terme tot el procés de empalmaments sense interrupció.

En l'elecció de les caixes terminals i empalmaments es tindrà en compte la classe d'instal·lació (exterior o interior), la tensió i les característiques del cable.

Cada caixa terminal se subministrarà completa, en un sol embalatge, sense els borns de connexió, acompanyada del full d'instruccions per al seu muntatge i relació de totes les peces components.

Quant els aïlladors estiguin units, rígidament, a la tapa de la caixa, podrà aquest conjunt subministrar-se en un embalatge per separat.

Caldrà verificar que les caixes terminals i empalmaments que es vagin a emprar no tinguin traces d'humitat. S'assegurarà el rebert complet de mescla aïllant a l'abocar-lo sense deixar bombolles closes d'aire.

En l'elecció dels borns de terminals es tindrà en compte el material del conductor del cable i el dels conductors exteriors als que vagi a ser connectat; per al pas d'alumini a coure, o viceversa, s'empraran borns bimetàl·lics. En el cas de cables de conductor de coure que es connecten a conductors exteriors, també de coure, es podran emprar borns fabricats amb aliatge C-6440, segons la norma UNE EN 1982.

En els terminals de goma emmotllada per a cables d'aïllament sec s'utilitzaran els borns específics de cada fabricant.

La unió als borns es realitzarà, en el cas de conductors d'alumini, per punxonament profund; en conductors de coure la unió es realitzarà mitjançant cargols de pressió, previ estanyat del cable.

En els terminals amb aïlladors de porcellana s'utilitzaran casquets de connexió, constituïts per una peça de fosa de bronze mecanitzada i un rodó bimetàl·lic courealumini, si el cable tingués el conductor d'alumini.

La connexió del casquet amb el conductor d'alumini es realitzarà mitjançant punxonament.

En els empalmaments de cables fins a 12/20 kV les connexions a les mànigues es realitzaran per punxonament. En els empalmaments de cables de tensió més gran de 12/20 kV la connexió s'efectuarà pel mètode denominat "Soldadura Pirelli LRC".

13.1.4. CONDUCCIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSIÓ AMB CABLES AÏLLATS

13.1.4.1. NORMATIVA

En l'execució de conduccions elèctriques de baixa tensió s'aplicarà el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministeri d'Indústria i Energia (Decret 842/2002 de 2 d'Agost.), des d'ara REBT, i les seves Instruccions Complementàries, Serà d'aplicació la terminologia establerta en la instrucció ITC-BT 01 del REBT.

Seràn d'aplicació les normes UNE que es relacionen en la Instrucció Complementària ITC-BT-02 del REBT.

13.1.5. CONTROL DE QUALITAT

El Contractista entregarà a la Direcció d'Obra els certificats del fabricant on s'especifiqui explícitament les proves i assajos realitzats a fàbrica, d'acord amb les normatives d'aplicació, així com els valors mínims i/o màxims garantits pel Fabricant com a resultats de les diferents proves.

Una vegada instal·lats, els conductors es sotmetran a una prova d'aïllament, per aplicació d'una tensió de 750V/1000 V. El resultat obtingut haurà de ser superior a $750/1000 \times U$, essent U el valor nominal de la tensió en volts.

En els cables de control, es verificarà que la malla de la pantalla de coure estigui connectada en un sol extrem a fi d'evitar la circulació de corrents paràsits.

13.1.6. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran i abonaran per les unitats recollides en el Pressupost considerant el seu amidament inclòs les partides d'instal·lacions elèctriques si no s'indica de forma expressa en el pressupost.

13.2. CANALITZACIONS I SAFATES

13.2.1. GENERALITATS

Es defineixen les canalitzacions per cables con el conjunt d'evolvent i suporteria per allotjar els conductors elèctrics.

Es classifiquen en Safates o Tub.

Existiran, a més, canalitzacions soterrades, amb o sense tub.

Les safates a utilitzar seran de plàstic preferentment.

13.2.2. NORMATIVA

Les canalitzacions emprades compliran les prescripcions del "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministeri d'Indústria i Energia (Decret 842/2002 de 2 d'Agost.), des d'ara REBT, i les seves Instruccions Complementàries, així com les Normes UNE d'aplicació en cada cas.

13.2.3. ÀMBITS D'APLICACIÓ DE TUBS

- Tubs de PE rígids o flexibles en instal·lacions soterrades.
- Tubs de PVC rígids en instal·lacions interiors en zones sense risc mecànic, zones d'oficines, etc. Els flexibles, en falsos sostres i zones empotrades interiors.
- Tubs d'acer galvanitzat en calent rígids o acer plastificat flexibles en instal·lacions de superfície on puguin produir-se impactes mecànics. En general, el tram final d'escomeses a tots els equips (a excepció de l'enllumenat i endolls), tindran el seu tram final amb tub flexible d'acer plastificat des de les canalitzacions generals o caixes de derivació.

13.2.4. TUBS DE POLIETILÈ RÍGIDS O FLEXIBLES EN INSTAL·LACIONS SOTERRADES

Definició: Tub corrugat de polietilè de fins a 160 mm de diàmetre nominal, amb grau de resistència al xoc 9 i muntat com a canalització soterrada.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents: L'estesa i col·locació.

13.2.4.1. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa anivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)

Sobre la canalització es col·locarà una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

Les rases es rebliran posteriorment.

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius	<= 3
Distància entre la canalització i la capa de protecció	>= 10 cm
Fondària de les rases	>= 40 cm
Penetració del tub dins dels pericons	10 cm

Es podran utilitzar canalitzacions soterrades amb tub de polietilè reticulat no propagador de la flama, especial per a conduccions elèctriques.

La part superior dels tubs, estarà sempre a una fondària superior a 60 cm del nivell del terreny.

Els tubs portaran anar protegits amb sorra o formigó.

Es tindrà en compte les prescripcions de la ITC-BT 07.

13.2.4.2. TUBS DE PVC RÍGID PER CANALITZACIONS INTERIORS

Definició:

Tub rígid de PVC de fins a 48 mm de diàmetre nominal, amb grau de resistència al xoc 7 o 9, connectat roscat.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa, fixació i corbat
- La connexió o roscat dels trams

Condicions Generals:

Els canvis de direcció s'han de fer amb corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Quan les unions seran roscades, i han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició 20 mm
- Alineació 2% <= 20 mm/total

El tub es fixarà als paraments amb brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. Les brides i abraçadores en instal·lacions exteriors, seran plastificades.

Distància entre les fixacions:

- Trams horitzontals <= 60 cm
- Trams verticals <= 80 cm
- Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos >= 25 cm
- Distància entre registres <= 1500 cm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció:

D tub (mm)	9	11	13	16	21	29	32	36
Distància (cm)	11	17	17	25	25	30	30	30

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius. <= 2

Penetració del tub dins les caixes 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció ± 5 mm
- Penetració del tub dins les caixes . ± 2 mm

Les caixes de derivació seran de PVC, amb accessoris normalitzats pels fabricants per a la seva connexió.

La suportaria i accessoris seran els normalitzats pels fabricants.

Les caixes seran de PVC o metàl·liques, estanques IP-54. Els tubs es fixaran a les caixes de forma roscada, amb accessoris normalitzats pels fabricant. No s'admetrà l'entrada a les caixes amb cons.

Els conductors podran ocupar com a màxim 1/3 de la secció útils dels tubs. Les caixes de derivació tindran com a mínim un 50% d'espai de reserva.

13.2.4.3. TUBS D'ACER GALVANITZAT PER INSTAL·LACIONS INTERIORS

Definició: Tub rígid d'acer galvanitzat, rígid o flexible plastificat, de diàmetre nominal 48 mm com a màxim, roscat i muntat superficialment, especial per a canalitzacions elèctriques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- L'estesa, fixació i corbat.
- La connexió o roscat dels trams

Condicions Generals.

El tub es fixarà als paraments amb brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. Les brides i abraçadores en instal·lacions exteriors, seran plastificades.

Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament. També es poden fer amb màquines de corbar tubs, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Distància entre les fixacions:

- Trams horitzontals <= 60 cm
- Trams verticals <= 80 cm
- Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos >= 50 cm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció:

D tub (mm)	9	11	13	16	21	29	32	36
Distància (cm)	11	17	17	25	25	30	30	30

Radis de curvatura:

D tub (mm)	9	11	13	16	21	29	32	36
Radi (cm) >=	9	11	12	13,5	17	20	20	20

- Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius <= 2
- Penetració del tub dins les caixes 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició ± 20 mm
- Alineació ± 2% <= 20 mm/total
- Penetració del tub dins les caixes ± 2 mm
- Distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció ± 5 mm

Les caixes de derivació seran de PVC o metàl·liques, amb accessoris normalitzats pels fabricants per a la seva connexió.

La suportaria i accessoris seran els normalitzats pels fabricants. Els accessoris de connexió, seran també especials per connexionat roscada , amb els records i peces necessàries.

Les caixes de derivació o metàl·liques, estanques IP-54. Els tubs es fixaran a les caixes de forma roscada, amb accessoris normalitzats pels fabricant. No s'admetrà l'entrada a les caixes amb cons.

Els conductors podran ocupar com a màxim 1a de la secció útils dels tubs. Les caixes de derivació tindran com a mínim un 50% d'espai de reserva.

13.2.5. ÀMBITS D'APLICACIÓ DE SAFATES

Safates i canals de PVC cegues amb tapa per cables de M.T. (convenientment senyalitzada) i zones intempèrie sense risc específic.

Safates d'acer galvanitzat en calent de vareta per cablejat de B.T., control i serveis auxiliars en nau de bombes.

Safates cegues de xapa d'acer, amb tapa per cablejat a equips amb variador de velocitat.

13.2.5.1. SAFATES DE PVC

Definició: Safata plàstica de PVC rígid, de fins a 100 x 600 mm com a màxim, amb tapa.

Podrà ser de tipus llis (safata cega) o ranurat. Sempre amb tapa.

Característiques Generals.

Ha de tenir les vores conformades, de manera que permetin el tancament a pressió de la coberta.

Ha de presentar una superfície sense fissures i amb color uniforme. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.

Resistència a la flama (UNE 53315)	Autoextingible
Reacció en front el foc (UNE 23727)	M1
Rigidesa dielèctrica (UNE 21316)	Alta(>=24 KV/mm)
Conductivitat tèrmica	Baixa

FONS LLIS:

Grau protecció (UNE 20-324)	IP-429
-----------------------------	--------

Les dimensions s'han d'expressar-se

En mm.

FONS PERFORAT:

Grau protecció (UNE 20-324)	IP-229
Les dimensions han d'expressar-se	En mm
Temperatura de servei (T)	-20°C<=T<= 60°C
Temperatura d'estovament Vicat (UNE 53-118) >=	81°C/mm

Condicions d'instal·lació.

S'utilitzaran safates de PVC cegues amb tapa per a la instal·lació dels cables de M.T. El suports i cargolera, seran també de PVC. Aquestes safates aniran convenientment senyalitzades amb plaques indicadores de perill de mort. La safata per cables de M.T. podrà ser ranurada amb autorització expressa de la Direcció d'Obra.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport, amb un mínim de dues per safata, fixades a la suportaria corresponent.

Les unions dels trams rectes, derivacions, cantonades, etc., de les safates s'han de fer mitjançant una peça d'unió fixada amb cargols o reblons.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments com a màxim. Tots els elements auxiliars (derivacions, corbes, regletes, etc.) han de ser de PVC.

Els finals de canalització han d'estar coberts sempre amb una tapa de final de tram.

Les safates de cables es muntaran d'acord amb els plànols normalitzats del fabricant, amb tots els seus accessoris, així com colzes, derivacions, suports canvis de nivell, reduccions, etc. de manera que es formi un conjunt apropiat i predissenyat.

La distància entre suports haurà de ser tal que el pes dels cables previst, més un 20% de reserva no produeixen una fletxa superior al 0,5% (en sentit longitudinal i) de la distància entre suports i en cap cas superior a 2 m. A més, les safates hauran de ser suportar un pes eventual de 70 kg. degut al pes de una persona sobre elles.

13.2.5.2. SAFATES METÀL·LIQUES

Definició: Safates metàl·liques galvanitzades en calent per immersió segons normes UNE 37.501 a 37.508, de:

- Planxa d'acer amb tapa
- Reixeta d'acer

S'ha de considerar els tipus de safata de planxa d'acer següents:

- Cega amb ala estàndard
- Perforada amb ala estàndard
- Perforada amb el centre llis reforçat

S'utilitzarà safata cega reforçada, amb tapa, per instal·lació del cables que alimenten als variadors de velocitat. Característiques generals

Ha de tenir una superfície sense fissures. Els extrems han d'acabar amb un tall perpendicular a l'eix i sense rebaves.

Les unions s'han de fer mitjançant peces auxiliars.

Ha de suportar bé els ambients humits, salinosos i químicament agressius.

PLANXA D'ACER GALVANITZAT:

Safata de xapa de tipus reforçat, amb les vores conformades per a permetre el tancament a pressió de la coberta.

La xapa serà de 1,5 mm d'espessor com a mínim. L'espessor de galvanitzat, serà com a mínim de 55 micres. Grau de protecció (UNE 20-324):

- Cega amb ala estàndard.	>= IP-419
- Perforada amb ala estàndard	>= IP-219
- Perforada amb el centre llis reforçat	>= IP-219

Quan l'acer porta un recobriments sintètic o plàstic.

El recobriments ha de ser de PVC, niló o d'altres plàstics, de 70 micres com a mínim.

- Resistència a la flama	Autoextingible i inflamable
--------------------------	-----------------------------

REIXETA D'ACER:

Safata obtinguda a partir del doblegament d'una graella de vatera d'acer.

El diàmetre de la vareta serà de 7 mm com a mínim, i el gruix mínim de galvanitzat de 70 micres.

Grau de protecció (UNE 20-324): >= IP-XX9

Quan l'acer porta un recobriments sintètic o plàstic.

El recobriments ha de ser de PVC, niló o d'altres plàstics, de 70 micres com a mínim.

- Resistència a la flama	Autoextingible i inflamable
--------------------------	-----------------------------

Condicions generals del muntatge.

El muntatge s'ha de fer amb peces de suport normalitzades, d'acer galvanitzat en calent, de PUK o equivalent, i de resistència mecànica adequada segons el pes i moment a suportar, degut als cables, pes propi i eventual pes d'una persona. L'ancatge dels suports als paraments, es farà amb tacs metàl·lics de resistència adequada a l'esforç a suportar.

Les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces especials fixades amb cargols o rebllons. No es permetrà el mecanitzat i soldat a obra de cap suport o safata, sense l'aprovació prèvia i per escrit de la Direcció d'Obra en casos puntuals.

Han de tenir continuïtat elèctrica, connectant-les al conductor de terra cada 10 m, com a màxim.

El final de les safates de xapa ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.

Les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.

Toleràncies d'execució:

- Nivell o aplomat	<= 0,2%	15mm/total
- Desploms	<= 0,2%	15 mm/total

Els canvis de direcció i corbes s'han de fer amb una peça d'unió fixada amb cargols i rebllons.

Les safates de cables es muntaran d'acord amb els plànols normalitzats del fabricant, amb tots els seus accessoris, així com colzes, derivacions, suports canvis de nivell, reduccions, etc. de manera que es formi un conjunt apropiat i predissenyat.

La distància entre suports haurà de ser tal que el pes dels cables previst, més un 20% de reserva no produeixen una fletxa superior al 0,5% (en sentit longitudinal) de la distància entre suports i en cap cas superior a 2 m. A més, les safates hauran de ser suportar un pes eventual de 60 kg. degut al pes de una persona sobre elles. La deformació admessa en sentit transversal és d'un 5%.

Condicions de subministrament i emmagatzematge

Subministrament en mòduls d'una llargària de 3 m, admetent-se una tolerància de ± 10 mm.

Cada safata ha de portar marcades, a distàncies < 1 m, de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Tipus de PVC
- Nom del fabricant o marca comercial
- Referència a les normes

Emmagatzematge: Sota cobert i protegit contra la pluja i les humitats.

13.2.6. CONTROL DE QUALITAT

El Contractista entregarà a la Direcció d'Obra els certificats del fabricant on s'especifiqui explícitament les proves i assajos realitzats a fàbrica, d'acord amb les normatives d'aplicació, així com els valors mínims i/o màxims garantits pel Fabricant com a resultats de les diferents proves.

13.2.7. AMIDAMENT I ABONAMENT

S'amidaran i abonaran per les unitats recollides en el Pressupost considerant el seu amidament inclòs les partides d'instal·lacions elèctriques si no s'indica de forma expressa en el pressupost.

El preu inclou tapa superior, part proporcional de suports per a sostre o paret, corbes, unions, canvis de nivell, accessoris de muntatge i fixació.

13.3. VARIADORS DE FREQUÈNCIA

13.3.1. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

El variador de freqüència haurà de tenir un mínim de 5 entrades digitals, 2 sortides digitals i 1 entrada analògica i 1 sortida analògica

Els variadors de freqüència hauran de ser de gamma alta amb les següents prestacions:

- Mesura de potència integrada
- Supervisió i control del procés Integrats (cabal i pressió)
- Funció d'arrencada i parada per reduir el consum amb motor en repòs.
- Supervisió i protecció dels seus actius (instal·lació, bomba, ...)
- Supervisió de derives en una bomba
- Fàcil manteniment i diagnòstic
- Possibilitat de web Server integrat, per a visualització, diagnòstic i parametrització
- Els variadors de CA han d'estar construïts per complir amb les normes IEC
- Han de tenir el marcatge CE, d'acord amb la Directiva Europea de Baixa Tensió (73/23 / CEE i 93/68 / CEE) i les directives CEM (89/336 / CEE)
- Tensió d'entrada nominal i interval de potència nominal
- Per al seu possible ús amb generadors, el variador de CA ha d'operar entre 40 i 72 Hz.
- Grau de protecció IP 55 o similar
- Sistema de refrigeració dissipador tèrmic i ventilació forçada
- Harmònics acord amb IEC / EN 61000-3-12 harmònics <48% THDi
- Baix índex d'harmònics (THDi <48% al 80% de la càrrega)
- Compatible amb el sistema de telecontrol seleccionat

13.4. ARMARIS

13.4.1. DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Armaris amb grau de protecció normal (IP65), estanca, antihumitat o antideflagrant i amb porta o tapa, encastats, muntats superficialment, fixats a columna o muntats sobre solera de formigó amb pern encastats.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament
- Muntatge i instal·lació dels pern necessaris per a la col·locació

13.4.1.1. CONDICIONS GENERALS:

L'armari ha de quedar fixat sòlidament al parament o a la columna per un mínim de quatre punts o a la solera de formigó utilitzant els pern instal·lats anteriorment i inclosos en els treballs d'aquesta unitat. La columna, en el seu cas ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

La porta ha d'obrir i tancar correctament.

Quan tenen tapa, aquesta ha d'encaixar perfectament en el cos de l'armari.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Quan es col·loca fixat a columna, aquesta ha de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions. Toleràncies d'instal·lació:

- Posició: ± 20 mm
- Aplomat: $\pm 2\%$

13.4.2. CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

13.4.3. UNITAT I CRITERI D'AMIDAMENT

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

13.4.4. NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Real Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. REBT 2002.

13.5. QUADRES ELÈCTRICS

Compliran amb la norma EN60204-1, havent-se de realitzar les proves pertinents a taller de manera que serveixin com a referència al provar tota la instal·lació tal com s'han exposat anteriorment.

Als quadres elèctrics s'inclouran polsadors frontals de marxa i parada, amb senyalització de l'estat de cada aparell (funcionament i avaria).

Cas de no estar prou detallat en el projecte, el Contractista presentarà el tipus elegit, indicant les següents característiques:

Estructura dels quadres, amb dimensions, materials utilitzats (perfils, xapes, etc.), amb les seves seccions o gruixos, protecció antioxidant, pintures, etc.

Compartiments en que es divideixen.

Elements que s'allotgen en els quadres (embarrats, aïlladors, etc.), detallant els mateixos. Interruptors automàtics.

Sortida de cables, relés de protecció, aparells de mesura i elements auxiliars.

Proteccions que, com a mínim, seran:

- Sobrecàrrega a cada receptor
- Curtcircuits, a cada receptor
- Defecte a terra, a cada receptor
- Desequilibri, a cada motor

Es projectaran i raonaran els enclavaments en els quadres, destinats a evitar falses maniobres i per a protecció contra accidents del personal, així com el sistema de posada a terra del conjunt de les cabines.

La distribució del quadre serà de tal forma que l'alimentació sigui la cel·la central i als dos costats es vagin situant les cel·les o sortides quan calgui.

A les tapes frontals s'inclourà un sinòptic amb l'esquema unipolar plastificat incloent els aparells d'indicació, marxa, protecció i títol de cada element amb rètols també plastificats.

S'indicaran els fabricants de cadascun dels elements que componen els quadres i el tipus dels mateixos.

CARACTERÍSTIQUES

- Fabricant: a determinar pel Contractista.
- Tensió nominal d'ocupació: 380 V
- Tensió nominal d'aïllament: 750 V
- Tensió d'assaig: 2.500 V, durant 1 seg
- Intensitats nominals a l'embarrat horitzontal: 500, 800, 1.000, 1.250, 2.500 A
- Resistència els esforços electrodinàmics de curtcircuits: 50 KA
- Protecció contra agents exteriors: IP-54, segons IEC, UNE, UTE i DIN.
- Dimensions: Diverses, amb llargària màxima de 2.000 mm.

Pontils, 7 juliol de 2026.
Autors del projecte.
HIDROLEM

Liz Karen Montecinos
Enginyer Civil. Col·legiat: 36.229
Màster en Ciència i Tecnologia Recursos Hídrics

Joan Torreblanca Reverté
Geòleg col. 8351
Màster en Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica

PROJECTE CONSTRUCTIU D'UNA NOVA CAPTACIÓ SUBTERRÀNIA A VALLDEPERES.

DOCUMENT 4: PRESSUPOST

Ajuntament de Pontils



Juliol 2026

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P21G7-49KE	m	Demolición de pozo de 100x100 cm, de paredes de 15 cm de ladrillo, con medios mecánicos y carga sobre camión (DEU EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	10,93	€
P-2	P221C-DYZT	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat (DEU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	10,50	€
P-3	P2241-52ST	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més de 0,6 i menys d'1,5 m d'amplària, amb compactació del 95% PM (DOS EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	2,78	€
P-4	P2255-DPHS	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (TRETZE EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	13,55	€
P-5	P22D1-DGOW	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió (DOS EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	2,52	€
P-6	P2VZX001	u	Transport, mobilització, càrrega i descàrrega de la maquinària de perforació, compressor i equips auxiliars necessaris per a l'execució del pou, incloent la seva implantació a l'obra, muntatge, desmuntatge i retirada un cop finalitzats els treballs. (MIL CINC-CENTS EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	1.500,28	€
P-7	P442X001	u	Subministrament i col·locació de suport metàl·lic galvanitzat per a la fixació del tub piezomètric DN32 a la capçalera del pou, incloent perfils, abraçadores, cargoleria, ancoratges i tots els accessoris necessaris. (VUITANTA EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	80,08	€
P-8	P4FH-EK5Y	m3	Paret estructural de 14 cm de gruix per a revestir, de totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:1:7 (5 N/mm2) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2 (TRES-CENTS VINT-I-SIS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	326,49	€
P-9	P885-60AH	m2	Arrebossat amb morter monocapa (OC) de ciment, de designació CSIV-W2, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment i acabat granulat projectat (VINT-I-SIS EUROS AMB QUARANTA-VUIT CÈNTIMS)	26,48	€
P-10	P930-15UEA	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat mitjançant bombeig amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat (CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	143,80	€
P-11	P938-DFUE	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó col·locada amb estenedora i piconatge del material al 98% del PM (TRENTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	36,64	€
P-12	P93M-LN6V	m2	Solera de formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 15 cm, abocat amb bomba (QUARANTA-TRES EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	43,50	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-13	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (ZERO EUROS AMB SEIXANTA-SET CÈNTIMS)	0,67	€
P-14	PDK1-DXAL	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta (TRES-CENTS QUARANTA-CINC EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	345,60	€
P-15	PF40AX01	m	Subministrament i instal·lació de canonada d'acer galvanitzat DN40 PN40 (Ø exterior 48,3 mm i gruix de paret 3,2 mm), en trams de 6 m amb platines de brida soldades. Inclou el mecanitzat de les brides per a l'assentament de la junta tòrica entre tubs, així com la part proporcional de cargols, femelles, volanderes, greixat i cargolat de la brideria, juntes tòriques i treballs de soldadura en taller. (CINQUANTA EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	50,52	€
P-16	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (SET EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	7,42	€
P-17	PFB3-1428G	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada, amb reblert sobre llit de sorra de 0,1 m de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub (VINT-I-CINC EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)	25,79	€
P-18	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (DOS EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	2,38	€
P-19	PG33-E6LM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (ONZE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	11,24	€
P-20	PG33-E6NG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (SET EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	7,97	€
P-21	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (VUIT EUROS AMB TRENTA-CINC CÈNTIMS)	8,35	€
P-22	PJM41X001	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat. (CENT SEIXANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	168,97	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-23	PJMA-HAH8	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm amb clau de pas, incloses unions, elements auxiliars i accessoris necessaris per al seu funcionament, muntat a la canonada i provat (CINQUANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	58,91	€
P-24	PJMA-X005	u	Transductor de pressió per a una pressió de 0 a 10 bar, rosca d'1/2' , col·locat roscat (CENT QUARANTA-NOU EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	149,04	€
P-25	PN13X001	u	Carro d'elements de control i mesura a instal·lar dins de l'arqueta del pou i format per: una adaptació PE-rosca DN40-1½'', un colze roscat MF 1½'', una contrarosca 1½'', una vàlvula antiretorn roscada FF 1½'', una vàlvula de seccionament roscada FF 1½'', un filtre en Y roscat FF 1½'', una unió d'assentament cònic MF 1½'', una vàlvula de bola roscada FF 1'', una creueta roscada FFFF d'1'', una aixeta de bola 1'', una contrarosca d'1'', una ventosa trifuncional roscada d'1'', un suport per a la canonada d'impulsió, suports d'acer galvanitzat per al carrol, i tots els accessoris necessaris per al correcte muntatge. Tots els elements metàl·lics seran d'acer galvanitzat, excepte aquells especificats en acer inoxidable, i amb pressió nominal PN10 o superior.Subministrament i instal·lació del conjunt d'accessoris hidràulics de l'arqueta de capçalera del pou, incloent vàlvules, filtre, ventosa, accessoris roscats, unions, suports, cargoleria, segellat de rosques, petit material i tots els elements necessaris per al correcte muntatge i funcionament de la instal·lació. (VUIT-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	835,26	€
P-26	PNN3-CPYB	u	Subministrament i instal·lació en pou de grup electrobomba submergible de 4'', tipus Caprari E4XED15/50 o equivalent, amb cos hidràulic d'acer inoxidable AISI 304, boca d'impulsió roscada d'1¼'', motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, apta per a un punt de funcionament de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a. Inclou vàlvula de retenció incorporada, cable d'alimentació, connexió a la canonada d'impulsió, muntatge, proves de funcionament i tots els accessoris necessaris per deixar la instal·lació totalment acabada i en servei. (MIL SIS-CENTS QUINZE EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	1.615,31	€
P-27	XCAP0001	m	Perforació a rotoperussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres) (VUITANTA EUROS AMB UN CÈNTIMS)	80,01	€
P-28	XCAP0002	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió (SETANTA EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	70,58	€
P-29	XCAP0003	m	Canonada de FERRO diàmetre 260 mm emboquillar perforació (SETANTA-DOS EUROS)	72,00	€
P-30	XCAP0004	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm cega (SEIXANTA-TRES EUROS)	63,00	€
P-31	XCAP0005	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm amb filtre de 2 mm a les zones d'aigua (SEIXANTA-NOU EUROS)	69,00	€
P-32	XCAP0006	m	Subministrament i col·locació de grava silícia rentada 4-8 mm per a l'empaquetament anular del pou (DEU EUROS)	10,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-33	XCAP0007	m	Segell de bentonita amb pèl·lets (TRENTA EUROS)	30,00	€
P-34	XCAP0008	u	Neteja i desenvolupament del pou fins a l'eliminació de sorres, llots i fins de perforació (MIL DOS-CENTS EUROS)	1.200,00	€
P-35	XCAP0009	u	Subministrament i col·locació de tapa metàl·lica i cadenat de seguretat per al tancament del pou (SETANTA-CINC EUROS)	75,00	€
P-36	XCAP0010	m	Lletada de ciment-bentonita (DOTZE EUROS)	12,00	€
P-37	XCAP0011	u	Assaig de bombeig, incloent el lloguer dels equips d'aforament, bomba submergible, canonada d'impulsió, tub piezomètric, variador de freqüència, comptador volumètric, equips auxiliars, execució dels assajos de bombeig esglaonat, cabal constant i recuperació, monitoratge i registre de dades, presa de mostres i elaboració de l'informe tècnic final. (VUIT MIL TRES-CENTS EUROS)	8.300,00	€
P-38	XCAP0012	u	Realització d'anàlítica completa de l'aigua captada en laboratori acreditat, incloent la presa de mostra, transport, determinacions fisicoquímiques i microbiològiques segons la normativa aplicable, emissió dels butlletins analítics i informe de resultats. (MIL DOS-CENTS EUROS)	1.200,00	€
P-39	XCAP0013	u	Treballs de muntatge de l'equipament del pou, incloent la instal·lació de la bomba submergible, la canonada d'impulsió, el tub piezomètric, el cablejat elèctric i de telecontrol, les connexions hidràuliques i elèctriques a l'arqueta, les proves de funcionament, la posada en marxa de la instal·lació i la part proporcional de desplaçaments, mitjans auxiliars i dietes. (DOS MIL TRES-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	2.346,40	€
P-40	XHID0001	u	Subministrament i instal·lació de sensor de nivell piezoresistiu submergible per a la mesura contínua del nivell d'aigua al pou, amb sortida analògica 4-20 mA, rang de mesura 0-25 bar, cos d'acer inoxidable AISI 316L, protecció IP68 i cable submergible de 250 m (SIS-CENTS VINT-I-NOU EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	629,47	€
P-41	XPAJ0001	pa	Partida alçada per a la connexió, adequació i posada en servei de la instal·lació elèctrica del pou, incloent la integració dels panells fotovoltaics, el variador de freqüència existent, la bomba submergible, les sondes, el quadre elèctric, el sistema de telecontrol, les proteccions, el cablejat, la parametrització i les proves de funcionament, amb tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris. (MIL VUIT-CENTS TRENTA EUROS)	1.830,00	€
P-42	XPAJ0002	pa	Partida alçada per a la connexió, configuració i posada en servei del sistema de telecontrol del pou, incloent la integració dels equips de camp, alimentació, senyals de control, comunicacions, parametrització, proves de funcionament i tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris. (QUATRE-CENTS CINQUANTA EUROS)	450,00	€
P-43	XPAJ0003	pa	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric (SIS-CENTS EUROS)	600,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-44	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra (DOS-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	243,30	€
P-45	XPAX0001	pa	Partida alçada de cobrament íntegre en matèria de de Seguretat i Salut (DOS MIL SIS-CENTS CINQUANTA EUROS)	2.650,00	€
P-46	XPAX0002	pa	Partida alçada de gestió de residus procedents de l'execució del nou pou, incloent la càrrega, transport i disposició a gestor autoritzat de terres sobrants, llots de perforació procedents de la bassa de llots, residus inerts de demolició de l'arqueta existent, contenidors, taxes de gestió, documentació i tots els mitjans auxiliars necessaris. (DOS MIL SIS-CENTS CINQUANTA EUROS)	2.650,00	€
P-47	XSET001	pa	Segellat del pou existent. Incloent desinfecció, segellat i emissió d'un informe per a l'Agència Catalana de l'Aigua (CINC MIL DOS-CENTS EUROS)	5.200,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P21G7-49K	m	Demolición de pozo de 100x100 cm, de paredes de 15 cm de ladrillo, con medios mecánicos y carga sobre camión	10,93	€
			Altres conceptes	10,93000	€
P-2	P221C-DYZ	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat	10,50	€
			Altres conceptes	10,50000	€
P-3	P2241-52ST	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més de 0,6 i menys d'1,5 m d'amplària, amb compactació del 95% PM	2,78	€
			Altres conceptes	2,78000	€
P-4	P2255-DPH	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM	13,55	€
			Altres conceptes	13,55000	€
P-5	P22D1-DGO	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió	2,52	€
			Altres conceptes	2,52000	€
P-6	P2VZX001	u	Transport, mobilització, càrrega i descàrrega de la maquinària de perforació, compressor i equips auxiliars necessaris per a l'execució del pou, incloent la seva implantació a l'obra, muntatge, desmuntatge i retirada un cop finalitzats els treballs.	1.500,28	€
			Altres conceptes	1.500,28000	€
P-7	P442X001	u	Subministrament i col·locació de suport metàl·lic galvanitzat per a la fixació del tub piezomètric DN32 a la capçalera del pou, incloent perfils, abraçadores, cargoleria, ancoratges i tots els accessoris necessaris.	80,08	€
	BVAK-11NN9	u	Tapa roscada galvanizada para piezómetro #	80,07558	€
			Altres conceptes	0,00442	€
P-8	P4FH-EK5Y	m3	Paret estructural de 14 cm de gruix per a revestir, de totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:1:7 (5 N/mm2) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2	326,49	€
	B0F19-1321	u	Totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1	85,26000	€
			Altres conceptes	241,23000	€
P-9	P885-60AH	m2	Arrebossat amb morter monocapa (OC) de ciment, de designació CSIV-W2, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment i acabat granulat projectat	26,48	€
	B882-16IZ	kg	Granulat per a projectar sobre morter monocapa, de pedra calcària, de 5 a 9 mm de granulometria	2,54898	€
	B884-16IR	kg	Mortor de ciment monocapa (OC), de designació CSIV-W2, segons UNE-EN 998-1, per a acabat granulat projectat	6,46380	€
			Altres conceptes	17,46722	€
P-10	P930-15UEA	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat mitjançant bombeig amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat	143,80	€
	B069-I4L6	m3	Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm	105,15750	€
			Altres conceptes	38,64250	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-11	P938-DFUE	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó col·locada amb estenedora i piconatge del material al 98% del PM	36,64	€
	B03F-05NY	m3	Tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó	32,17200	€
	B011-05ME	m3	Aigua	0,12300	€
			Altres conceptes	4,34500	€
P-12	P93M-LN6V	m2	Solera de formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 15 cm, abocat amb bomba	43,50	€
	B06F2-IF1Q	m3	Formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55	22,49829	€
			Altres conceptes	21,00171	€
P-13	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització	0,67	€
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de senyalització per a canalitzacions soterrades de 30 cm d'amplària, de polipropilè	0,39780	€
			Altres conceptes	0,27220	€
P-14	PDK1-DXAL	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta	345,60	€
	B07L-1PY6	t	Mortor per a ram de paleta de ciment, classe M 5 (5 N/mm2), de designació G segons norma UNE-EN 998-2, subministrat en sacs de 25 kg	0,43357	€
	BDK5-1KHQ	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 700x700 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124	325,59000	€
			Altres conceptes	19,57643	€
P-15	PF40AX01	m	Subministrament i instal·lació de canonada d'acer galvanitzat DN40 PN40 (Ø exterior 48,3 mm i gruix de paret 3,2 mm), en trams de 6 m amb platines de brida soldades. Inclou el mecanitzat de les brides per a l'assentament de la junta tòrica entre tubs, així com la part proporcional de cargols, femelles, volanderes, greixat i cargolat de la brideria, juntes tòriques i treballs de soldadura en taller.	50,52	€
	BFW3-1ANC	u	Accessoris per a tubs d'acer inoxidable, amb junt metàl·lic biconic, de 38 mm de diàmetre, per a unió a compressió i pressió mitjana	3,15000	€
	BF40-2I2X	m	Tub d'acer inoxidable 1.4404 (AISI 316L) sense soldadura, de 38 mm de diàmetre exterior i de 4 mm de gruix de paret, segons UNE-EN 10216-5	37,07700	€
	B0A3-2I4G	u	Abraçadora de polipropilè reforçada amb plaques d'acer inoxidable, de 38 mm de diàmetre interior	2,40000	€
			Altres conceptes	7,89300	€
P-16	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	7,42	€
	B0A1-07KF	u	Abraçadora plàstica, de 32 mm de diàmetre interior	0,25000	€
	BFA7-08SX	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal, de 16 bar de pressió nominal, per a encolar, segons la norma UNE-EN 1452-2	0,71000	€
	BFWB-08VW	u	Accessoris per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, per a encolar	0,39300	€
	BFYG-08XP	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tub de PVC-U a pressió, de 32 mm de diàmetre nominal exterior, encolat	0,09000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
Altres conceptes				5,97700	€
P-17	PFB3-1428G	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada, amb reblert sobre llit de sorra de 0,1 m de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub	25,79	€
	BFB3-0994	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2	3,17220	€
	B03L-05N5	t	Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm	9,49683	€
Altres conceptes				13,12097	€
P-18	PG2N-EUG	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada	2,38	€
	BG2Q-1KTI	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, per a canalitzacions soterrades	1,23420	€
Altres conceptes				1,14580	€
P-19	PG33-E6LM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	11,24	€
	BG33-G2T2	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	10,48560	€
Altres conceptes				0,75440	€
P-20	PG33-E6NG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	7,97	€
	BG33-G2VX	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,21140	€
Altres conceptes				0,75860	€
P-21	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub	8,35	€
	BG33-G2XG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums	7,58880	€
Altres conceptes				0,76120	€
P-22	PJM41X001	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.	168,97	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	BJM31-N5OE	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.	162,46000	€
Altres conceptes				6,51000	€
P-23	PJMA-HAH8	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm amb clau de pas, incloses unions, elements auxiliars i accessoris necessaris per al seu funcionament, muntat a la canonada i provat	58,91	€
	BEU9-H5AW	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm	42,82000	€
Altres conceptes				16,09000	€
P-24	PJMA-X005	u	Transductor de pressió per a una pressió de 0 a 10 bar, rosca d'1/2' , col·locat roscat	149,04	€
	BJMCU120	u	Transductor de pressió 4-200MA 0-25 BAR 1/4''	141,00000	€
Altres conceptes				8,04000	€
P-25	PN13X001	u	Carro d'elements de control i mesura a instal·lar dins de l'arqueta del pou i format per: una adaptació PE-rosca DN40-1½'', un colze roscat MF 1½'', una contrarosca 1½'', una vàlvula antiretorn roscada FF 1½'', una vàlvula de seccionament roscada FF 1½'', un filtre en Y roscat FF 1½'', una unió d'assentament cònic MF 1½'', una vàlvula de bola roscada FF 1'', una creueta roscada FFFF d'1'', una aixeta de bola 1'', una contrarosca d'1'', una ventosa trifuncional roscada d'1'', un suport per a la canonada d'impulsió, suports d'acer galvanitzat per al carrol, i tots els accessoris necessaris per al correcte muntatge. Tots els elements metàl·lics seran d'acer galvanitzat, excepte aquells especificats en acer inoxidable, i amb pressió nominal PN10 o superior.Subministrament i instal·lació del conjunt d'accessoris hidràulics de l'arqueta de capçalera del pou, incloent vàlvules, filtre, ventosa, accessoris roscats, unions, suports, cargoleria, segellat de rosques, petit material i tots els elements necessaris per al correcte muntatge i funcionament de la instal·lació.	835,26	€
Sense descomposició				835,26000	€
P-26	PNN3-CPYB	u	Subministrament i instal·lació en pou de grup electrobomba submergible de 4'', tipus Caprari E4XED15/50 o equivalent, amb cos hidràulic d'acer inoxidable AISI 304, boca d'impulsió roscada d'1¼'', motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, apta per a un punt de funcionament de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a. Inclou vàlvula de retenció incorporada, cable d'alimentació, connexió a la canonada d'impulsió, muntatge, proves de funcionament i tots els accessoris necessaris per deixar la instal·lació totalment acabada i en servei.	1.615,31	€
	BNN3-1J68	u	Bomba submergible per a pous profunds de 4", amb boca d'impulsió roscada d'1¼", cos hidràulic d'acer inoxidable EN 1.4301 (AISI 304), motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, 2.780 rpm, per a un cabal de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a.	1.552,71000	€
Altres conceptes				62,60000	€
P-27	XCAP0001	m	Perforació a rotoperussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres)	80,01	€
	BVAK-02MT	m	Perforació a rotoperussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres)	75,26519	€
Altres conceptes				4,74481	€
P-28	XCAP0002	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió	70,58	€
	BVAK-02MS	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió	65,83607	€
Altres conceptes				4,74393	€
P-29	XCAP0003	m	Canonada de FERRO diàmetre 260 mm emboquillar perforació	72,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
Sense descomposició				72,00000	€
P-30	XCAP0004	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm cega	63,00	€
	B44Z-0LX3	kg	Acer amb resistència millorada a la corrosió atmosfèrica (corten) S355J0WP segons UNE-EN 10025-5, format per peça simple, en perfils laminats en calent en planxa, tallat a mida	44,05720	€
	Altres conceptes			18,94280	€
P-31	XCAP0005	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm amb filtre de 2 mm a les zones d'aigua	69,00	€
			Sense descomposició	69,00000	€
P-32	XCAP0006	m	Subministrament i col·locació de grava sílicia rentada 4-8 mm per a l'empaquetament anular del pou	10,00	€
			Sense descomposició	10,00000	€
P-33	XCAP0007	m	Segell de bentonita amb pèl·lets	30,00	€
			Sense descomposició	30,00000	€
P-34	XCAP0008	u	Neteja i desenvolupament del pou fins a l'eliminació de sorres, llots i fins de perforació	1.200,00	€
			Sense descomposició	1.200,00000	€
P-35	XCAP0009	u	Subministrament i col·locació de tapa metàl·lica i cadenat de seguretat per al tancament del pou	75,00	€
			Sense descomposició	75,00000	€
P-36	XCAP0010	m	Lletada de ciment-bentonita	12,00	€
			Sense descomposició	12,00000	€
P-37	XCAP0011	u	Assaig de bombeig, incloent el lloguer dels equips d'aforament, bomba submergible, canonada d'impulsió, tub piezomètric, variador de freqüència, comptador volumètric, equips auxiliars, execució dels assajos de bombeig esglaonat, cabal constant i recuperació, monitoratge i registre de dades, presa de mostres i elaboració de l'informe tècnic final.	8.300,00	€
			Sense descomposició	8.300,00000	€
P-38	XCAP0012	u	Realització d'analítica completa de l'aigua captada en laboratori acreditat, incloent la presa de mostra, transport, determinacions fisicoquímiques i microbiològiques segons la normativa aplicable, emissió dels butlletins analítics i informe de resultats.	1.200,00	€
			Sense descomposició	1.200,00000	€
P-39	XCAP0013	u	Treballs de muntatge de l'equipament del pou, incloent la instal·lació de la bomba submergible, la canonada d'impulsió, el tub piezomètric, el cablejat elèctric i de telecontrol, les connexions hidràuliques i elèctriques a l'arqueta, les proves de funcionament, la posada en marxa de la instal·lació i la part proporcional de desplaçaments, mitjans auxiliars i dietes.	2.346,40	€
			Sense descomposició	2.346,40000	€
P-40	XHID0001	u	Subministrament i instal·lació de sensor de nivell piezoresistiu submergible per a la mesura continua del nivell d'aigua al pou, amb sortida analògica 4-20 mA, rang de mesura 0-25 bar, cos d'acer inoxidable AISI 316L, protecció IP68 i cable submergible de 250 m	629,47	€
			Altres conceptes	629,47000	€
P-41	XPAJ0001	pa	Partida alçada per a la connexió, adequació i posada en servei de la instal·lació elèctrica del pou, incloent la integració dels panells fotovoltaics, el variador de freqüència existent, la bomba submergible, les sondes, el quadre elèctric, el sistema de telecontrol, les proteccions, el cablejat, la parametrització i les proves de funcionament, amb tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris.	1.830,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
Sense descomposició				1.830,00000	€
P-42	XPAJ0002	pa	Partida alçada per a la connexió, configuració i posada en servei del sistema de telecontrol del pou, incloent la integració dels equips de camp, alimentació, senyals de control, comunicacions, parametrització, proves de funcionament i tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris.	450,00	€
			Sense descomposició	450,00000	€
P-43	XPAJ0003	pa	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric	600,00	€
			Sense descomposició	600,00000	€
P-44	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra	243,30	€
			Sense descomposició	243,30000	€
P-45	XPAX0001	pa	Partida alçada de cobrament íntegre en matèria de de Seguretat i Salut	2.650,00	€
			Sense descomposició	2.650,00000	€
P-46	XPAX0002	pa	Partida alçada de gestió de residus procedents de l'execució del nou pou, incloent la càrrega, transport i disposició a gestor autoritzat de terres sobrants, llots de perforació procedents de la bassa de llots, residus inerts de demolició de l'arqueta existent, contenidors, taxes de gestió, documentació i tots els mitjans auxiliars necessaris.	2.650,00	€
			Sense descomposició	2.650,00000	€
P-47	XSET001	pa	Segellat del pou existent. Incloent desinfecció, segellat i emissió d'un informe per a l'Agència Catalana de l'Aigua	5.200,00	€
			Sense descomposició	5.200,00000	€

AMIDAMENTS

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
Capítulo	01	CAPTACIÓ D'AIGUA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2VZX001	u	Transport, mobilització, càrrega i descàrrega de la maquinària de perforació, compressor i equips auxiliars necessaris per a l'execució del pou, incloent la seva implantació a l'obra, muntatge, desmuntatge i retirada un cop finalitzats els treballs.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

2	XCAP0001	m	Perforació a rotopercussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres)
---	----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

3	XCAP0002	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió
---	----------	---	---

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		240,000				240,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 240,000

4	XCAP0003	m	Canonada de FERRO diàmetre 260 mm emboquillar perforació
---	----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		10,000				10,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 10,000

5	XCAP0004	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm cega
---	----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		200,000				200,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 200,000

AMIDAMENTS

6	XCAP0005	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm amb filtre de 2 mm a les zones d'aigua
---	----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,000

7	XCAP0006	m	Subministrament i col·locació de grava silícia rentada 4-8 mm per a l'empaquetament anular del pou
---	----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		50,000				50,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 50,000

8	XCAP0007	m	Segell de bentonita amb pèl·lets
---	----------	---	----------------------------------

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 5,000

9	XCAP0008	u	Neteja i desenvolupament del pou fins a l'eliminació de sorres, llots i fins de perforació
---	----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

10	XCAP0009	u	Subministrament i col·locació de tapa metàl·lica i cademat de seguretat per al tancament del pou
----	----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

11	XCAP0010	m	Lletada de ciment-bentonita
----	----------	---	-----------------------------

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg					
2	Nou Pou		195,000				195,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 195,000

12	XCAP0011	u	Assaig de bombeig, incloent el lloguer dels equips d'aforament, bomba submergible, canonada d'impulsió, tub piezomètric, variador de freqüència, comptador volumètric, equips auxiliars, execució dels assajos de bombeig esglaonat, cabal constant i recuperació, monitoratge i registre de dades, presa de mostres i elaboració de l'informe tècnic final.
----	----------	---	--

AMIDAMENTS

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

13XCAP0012uRealització d'anàlítica completa de l'aigua captada en laboratori acreditat, incloent la presa de mostra, transport, determinacions fisicoquímiques i microbiològiques segons la normativa aplicable, emissió dels butlletins analítics i informe de resultats.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	

Obra01PRESUPUESTO 01 PONTILS

Capítulo02INSTAL·LACIONS D'IMPULSIÓ I OBRA CIVIL

Título 301OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P221C-DYZT	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg	Ample	Gruix			
2	Arqueta		1,850	1,000	1,050		1,943	C#*D#*E#*F#
3	Rasa de serveis del pou		20,000	0,800	0,800		12,800	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							14,743	

2P2241-52STM2Repàs i piconatge de sòl de rasa de més de 0,6 i menys d'1,5 m d'amplària, amb compactació del 95% PM

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg	Ample				
2	Arqueta		1,850	1,000			1,850	C#*D#*E#*F#
3	Rasa de serveis del pou		20,000	0,800			16,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							17,850	

3P2255-DPHSM3Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Vol relleno m3					
2	Rasa de serveis del pou		12,800				12,800	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							12,800	

4P930-15UEAm3Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat mitjançant bombeig amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat

AMIDAMENTS

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arqueta	T	Llarg	Ample	Gruix			
2			1,850	1,000	0,100		0,185	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							0,185	
5	P93M-LN6V	m2	Solera de formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 15 cm, abocat amb bomba					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arqueta	T	Super (m2)					
2			1,850				1,850	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,850	
6	PDK1-DXAL	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arqueta	T	Quantitat					
2			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							2,000	
7	P4FH-EK5Y	m3	Paret estructural de 14 cm de gruix per a revestir, de totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:1:7 (5 N/mm2) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arqueta	T	Numero	m3/arqueta				
2			1,000	0,612			0,612	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							0,612	
8	P885-60AH	m2	Arrebossat amb morter monocapa (OC) de ciment, de designació CSIV-W2, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment i acabat granulat projectat					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arqueta	T	Quantitat	m2/arqueta				
2			1,000	3,600			3,600	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							3,600	
9	P938-DFUE	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó col·locada amb estenedora i piconatge del material al 98% del PM					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Rasa de serveis del pou	T	Llarg	Ample	Gruix			
2			20,000	0,800	0,200		3,200	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							3,200	

EUR

AMIDAMENTS

10	P21G7-49KE	m	Demolición de pozo de 100x100 cm, de paredes de 15 cm de ladrillo, con medios mecánicos y carga sobre camión					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg	Ample	Gruix			
2	Arqueta pou actual		1,000	1,000	1,000		1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
11	P22D1-DGOW	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Llarg	Ample				
2	Arqueta pou		4,000	4,000			16,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							16,000	

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
Capitulo	02	INSTAL·LACIONS D'IMPULSIÓ I OBRA CIVIL
Título 3	02	EQUIPAMENT HIDRÀULIC

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ																																													
1	PF40AX01	m	Subministrament i instal·lació de canonada d'acer galvanitzat DN40 PN40 (Ø exterior 48,3 mm i gruix de paret 3,2 mm), en trams de 6 m amb platines de brida soldades. Inclou el mecanitzat de les brides per a l'assentament de la junta tòrica entre tubs, així com la part proporcional de cargols, femelles, volanderes, greixat i cargolat de la brideria, juntes tòriques i treballs de soldadura en taller.																																													
<table><tr><th>Núm.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>T</td><td>Longitud</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Nou Pou</td><td></td><td>230,000</td><td></td><td></td><td></td><td>230,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>230,000</td><td></td></tr></table>				Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1		T	Longitud						2	Nou Pou		230,000				230,000	C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							230,000										
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																																								
1		T	Longitud																																													
2	Nou Pou		230,000				230,000	C#*D#*E#*F#																																								
TOTAL AMIDAMENT							230,000																																									
2	PNN3-CPYB	u	Subministrament i instal·lació en pou de grup electrobomba submergible de 4'', tipus Caprari E4XED15/50 o equivalent, amb cos hidràulic d'acer inoxidable AISI 304, boca d'impulsió roscada d'1¼'', motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, apta per a un punt de funcionament de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a. Inclou vàlvula de retenció incorporada, cable d'alimentació, connexió a la canonada d'impulsió, muntatge, proves de funcionament i tots els accessoris necessaris per deixar la instal·lació totalment acabada i en servei.																																													
<table><tr><th>Núm.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>T</td><td>Quantitat</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Nou Pou</td><td></td><td>1,000</td><td></td><td></td><td></td><td>1,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr><tr><td colspan="7">TOTAL AMIDAMENT</td><td>1,000</td><td></td></tr></table>				Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1		T	Quantitat						2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#	3								C#*D#*E#*F#	TOTAL AMIDAMENT							1,000	
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																																								
1		T	Quantitat																																													
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#																																								
3								C#*D#*E#*F#																																								
TOTAL AMIDAMENT							1,000																																									
3	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment																																													
<table><tr><th>Núm.</th><th>Text</th><th>Tipus</th><th>[C]</th><th>[D]</th><th>[E]</th><th>[F]</th><th>TOTAL</th><th>Fórmula</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td>T</td><td>Longitud</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Nou Pou</td><td></td><td>245,000</td><td></td><td></td><td></td><td>245,000</td><td>C#*D#*E#*F#</td></tr></table>				Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1		T	Longitud						2	Nou Pou		245,000				245,000	C#*D#*E#*F#																		
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																																								
1		T	Longitud																																													
2	Nou Pou		245,000				245,000	C#*D#*E#*F#																																								

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT							245,000	
4	XHID0001	u	Subministrament i instal·lació de sensor de nivell piezoresistiu submergible per a la mesura continua del nivell d'aigua al pou, amb sortida analògica 4-20 mA, rang de mesura 0-25 bar, cos d'acer inoxidable AISI 316L, protecció IP68 i cable submergible de 250 m					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
5	P442X001	u	Subministrament i col·locació de suport metàl·lic galvanitzat per a la fixació del tub piezomètric DN32 a la capçalera del pou, incloent perfils, abraçadores, cargoleria, ancoratges i tots els accessoris necessaris.					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
6	PN13X001	u	Carro d'elements de control i mesura a instal·lar dins de l'arqueta del pou i format per: una adaptació PE-roscada DN40-1½'', un colze roscat MF 1½'', una contrarosca 1½'', una vàlvula antiretorn roscada FF 1½'', una vàlvula de seccionament roscada FF 1½'', un filtre en Y roscat FF 1½'', una unió d'assentament cònic MF 1½'', una vàlvula de bola roscada FF 1'', una creueta roscada FFFF d'1'', una aixeta de bola 1'', una contrarosca d'1'', una ventosa trifuncional roscada d'1'', un suport per a la canonada d'impulsió, suports d'acer galvanitzat per al carrol, i tots els accessoris necessaris per al correcte muntatge. Tots els elements metàl·lics seran d'acer galvanitzat, excepte aquells especificats en acer inoxidable, i amb pressió nominal PN10 o superior.Subministrament i instal·lació del conjunt d'accessoris hidràulics de l'arqueta de capçalera del pou, incloent vàlvules, filtre, ventosa, accessoris roscats, unions, suports, cargoleria, segellat de rosques, petit material i tots els elements necessaris per al correcte muntatge i funcionament de la instal·lació.					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
7	PJM41X001	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat.					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3								C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
8	PJMA-HAH8	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm amb clau de pas, incloses unions, elements auxiliars i accessoris necessaris per al seu funcionament, muntat a la canonada i provat					

AMIDAMENTS

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C##D##E##F##
3								C##D##E##F##
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
9	PJMA-X005	u	Transductor de pressió per a una pressió de 0 a 10 bar, rosca d'1/2' , col·locat roscat					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C##D##E##F##
3								C##D##E##F##
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
10	XCAP0013	u	Treballs de muntatge de l'equipament del pou, incloent la instal·lació de la bomba submergible, la canonada d'impulsió, el tub piezomètric, el cablejat elèctric i de telecontrol, les connexions hidràuliques i elèctriques a l'arqueta, les proves de funcionament, la posada en marxa de la instal·lació i la part proporcional de desplaçaments, mitjans auxiliars i dietes.					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Quantitat					
2	Nou Pou		1,000				1,000	C##D##E##F##
3								C##D##E##F##
TOTAL AMIDAMENT							1,000	
11	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Conexio DN50		20,000				20,000	C##D##E##F##
TOTAL AMIDAMENT							20,000	
12	PFB3-1428G	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada, amb reblert sobre llit de sorra de 0,1 m de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub					
Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Conexio DN50		20,000				20,000	C##D##E##F##
3								C##D##E##F##
TOTAL AMIDAMENT							20,000	

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
Capítulo	02	INSTAL·LACIONS D'IMPULSIÓ I OBRA CIVIL
Título 3	03	EQUIPAMENT ELÈCTRICA

EUR

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						
1	PG33-E6NG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub						
Núm. Text			Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			T	Longitud					
2 Nou Pou				245,000				245,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								245,000	
2	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada						
Núm. Text			Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			T	Longitud					
2 Nou conexion				20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								20,000	
3	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització						
Núm. Text			Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			T	Longitud					
2 Nou conexion				20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								20,000	
4	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub						
Núm. Text			Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			T	Longitud					
2 Nou conexion				20,000				20,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								20,000	
5	XPAJ0003	pa	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric						
AMIDAMENT DIRECTE								1,000	
6	XPAJ0001	pa	Partida alçada per a la connexió, adequació i posada en servei de la instal·lació elèctrica del pou, incloent la integració dels panells fotovoltaics, el variador de freqüència existent, la bomba submergible, les sondes, el quadre elèctric, el sistema de telecontrol, les proteccions, el cablejat, la parametrització i les proves de funcionament, amb tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris.						
AMIDAMENT DIRECTE								1,000	

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
------	----	------------------------

EUR

AMIDAMENTS

Capítulo	02	INSTAL·LACIONS D'IMPULSIÓ I OBRA CIVIL
Título 3	04	EQUIPAMENT COMUNICACIONS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada
---	-----------	---	---

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Nou conexion		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT	20,000
-----------------	--------

2	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub
---	-----------	---	---

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Nou Pou		245,000				245,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT	245,000
-----------------	---------

3	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització
---	-----------	---	---

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Nou conexion		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT	20,000
-----------------	--------

4	PG33-E6LM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub
---	-----------	---	--

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Longitud					
2	Nou conexion		20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT	20,000
-----------------	--------

5	XPAJ0002	pa	Partida alçada per a la connexió, configuració i posada en servei del sistema de telecontrol del pou, incloent la integració dels equips de camp, alimentació, senyals de control, comunicacions, parametrització, proves de funcionament i tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris.
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE	1,000
-------------------	-------

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
Capítulo	03	ALTRES
Título 3	01	SEGELLAT DEL POU

AMIDAMENTS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	XSET001	pa	Segellat del pou existent. Inclouent desinfecció, segellat i emissió d'un informe per a l'Agència Catalana de l'Aigua
---	---------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE	1,000
-------------------	-------

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
Capítulo	03	ALTRES
Título 3	02	GESTIÓ DE RESIDUS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	XPAX0002	pa	Partida alçada de gestió de residus procedents de l'execució del nou pou, incloent la càrrega, transport i disposició a gestor autoritzat de terres sobrants, llots de perforació procedents de la bassa de llots, residus inerts de demolició de l'arqueta existent, contenidors, taxes de gestió, documentació i tots els mitjans auxiliars necessaris.
---	----------	----	---

AMIDAMENT DIRECTE	1,000
-------------------	-------

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
Capítulo	03	ALTRES
Título 3	03	SEGURETAT I SALUT

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	XPAX0001	pa	Partida alçada de cobrament íntegre en matèria de de Seguretat i Salut
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE	1,000
-------------------	-------

Obra	01	PRESUPUESTO 01 PONTILS
Capítulo	03	ALTRES
Título 3	04	VARIS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra
---	----------	-----	---

AMIDAMENT DIRECTE	1,000
-------------------	-------

PRESSUPOST

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS				
Capítulo	01	Captació d'aigua				
NÚM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P2VZX001	u	Transport, mobilització, càrrega i descàrrega de la maquinària de perforació, compressor i equips auxiliars necessaris per a l'execució del pou, incloent la seva implantació a l'obra, muntatge, desmuntatge i retirada un cop finalitzats els treballs. (P - 6)	1.500,28	1,000	1.500,28
2	XCAP0001	m	Perforació a rotopercussió diàmetre 320 mm amb martell fons, màquina perforadora i compresor, (emboquillar primers metres) (P - 27)	80,01	10,000	800,10
3	XCAP0002	m	Perforació sistema roto percussió diàmetre 254 mm amb martell de fons, màquina perforadora i compresor d'alta pressió (P - 28)	70,58	240,000	16.939,20
4	XCAP0003	m	Canonada de FERRO diàmetre 260 mm emboquillar perforació (P - 29)	72,00	10,000	720,00
5	XCAP0004	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm cega (P - 30)	63,00	200,000	12.600,00
6	XCAP0005	m	Canonada revestiment perforació de FERRO de diàmetre 190 mm amb filtre de 2 mm a les zones d'aigua (P - 31)	69,00	50,000	3.450,00
7	XCAP0006	m	Subministrament i col·locació de grava silícia rentada 4-8 mm per a l'empaquetament anular del pou (P - 32)	10,00	50,000	500,00
8	XCAP0007	m	Segell de bentonita amb pèl·lets (P - 33)	30,00	5,000	150,00
9	XCAP0008	u	Neteja i desenvolupament del pou fins a l'eliminació de sorres, llots i fins de perforació (P - 34)	1.200,00	1,000	1.200,00
10	XCAP0009	u	Subministrament i col·locació de tapa metàl·lica i cadenat de seguretat per al tancament del pou (P - 35)	75,00	1,000	75,00
11	XCAP0010	m	Lletada de ciment-bentonita (P - 36)	12,00	195,000	2.340,00
12	XCAP0011	u	Assaig de bombeig, incloent el lloguer dels equips d'aforament, bomba submergible, canonada d'impulsió, tub piezomètric, variador de freqüència, comptador volumètric, equips auxiliars, execució dels assajos de bombeig esglaonat, cabal constant i recuperació, monitoratge i registre de dades, presa de mostres i elaboració de l'informe tècnic final. (P - 37)	8.300,00	1,000	8.300,00
13	XCAP0012	u	Realització d'analítica completa de l'aigua captada en laboratori acreditat, incloent la presa de mostra, transport, determinacions fisicoquímiques i microbiològiques segons la normativa aplicable, emissió dels butlletins analítics i informe de resultats. (P - 38)	1.200,00	1,000	1.200,00

TOTAL	Capítulo	01.01	49.774,58
-------	----------	-------	-----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS			
Capítulo	02	Instal·lacions d'impulsió i obra civil			
Título 3	01	Obra Civil			

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P221C-DYZT	m3	Excavació de rasa de fins a 2 m d'amplària i fins a 2 m de fondària, en terreny compacte, amb pala excavadora i càrrega mecànica del material excavat (P - 2)	10,50	14,743	154,80
2	P2241-52ST	m2	Repàs i piconatge de sòl de rasa de més de 0,6 i menys d'1,5 m d'amplària, amb compactació del 95% PM (P - 3)	2,78	17,850	49,62
3	P2255-DPHS	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 0,6 i fins a 1,5 m, amb material seleccionat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible, amb compactació del 95% PM (P - 4)	13,55	12,800	173,44

PRESSUPOST

4	P930-15UEA	m3	Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat mitjançant bombeig amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat (P - 10)	143,80	0,185	26,60
5	P93M-LN6V	m2	Solera de formigó per armar amb additiu hidròfug HA-30/B/20/ xC3 amb una quantitat de ciment de 300 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.55, de gruix 15 cm, abocat amb bomba (P - 12)	43,50	1,850	80,48
6	PDK1-DXAL	u	Bastiment quadrat i tapa quadrat de fosa dúctil per a pericó de serveis, recolzada, pas lliure de 800x800 mm classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locada amb morter per a ram de paleta (P - 14)	345,60	2,000	691,20
7	P4FH-EK5Y	m3	Paret estructural de 14 cm de gruix per a revestir, de totxana R-10 de 290x140x75 mm, categoria I, LD, segons la norma UNE-EN 771-1, col·locat amb morter de ciment CEM II, de dosificació 1:1:7 (5 N/mm2) i amb una resistència a compressió de la paret de 3 N/mm2 (P - 8)	326,49	0,612	199,81
8	P885-60AH	m2	Arrebossat amb morter monocapa (OC) de ciment, de designació CSIV-W2, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment i acabat granulat projectat (P - 9)	26,48	3,600	95,33
9	P938-DFUE	m3	Base de tot-u artificial procedent de granulats reciclats de formigó col·locada amb estenedora i piconatge del material al 98% del PM (P - 11)	36,64	3,200	117,25
10	P21G7-49KE	m	Demolició de pozo de 100x100 cm, de parets de 15 cm de ladrillo, con medios mecánicos y carga sobre camión (P - 1)	10,93	1,000	10,93
11	P22D1-DGOW	m2	Neteja i esbrossada del terreny realitzada amb retroexcavadora i càrrega mecànica sobre camió (P - 5)	2,52	16,000	40,32

TOTAL	Título 3	01.02.01	1.639,78
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS			
Capítulo	02	Instal·lacions d'impulsió i obra civil			
Título 3	02	Equipament Hidràulic			

NÚM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PF40AX01	m	Subministrament i instal·lació de canonada d'acer galvanitzat DN40 PN40 (Ø exterior 48,3 mm i gruix de paret 3,2 mm), en trams de 6 m amb platines de brida soldades. Inclou el mecanitzat de les brides per a l'assentament de la junta tòrica entre tubs, així com la part proporcional de cargols, femelles, volanderes, greixat i cargolat de la brideria, juntes tòriques i treballs de soldadura en taller. (P - 15)	50,52	230,000	11.619,60
2	PNN3-CPYB	u	Subministrament i instal·lació en pou de grup electrobomba submergible de 4'', tipus Caprari E4XED15/50 o equivalent, amb cos hidràulic d'acer inoxidable AISI 304, boca d'impulsió roscada d'1¼'', motor submergible trifàsic de 230 V i 1,5 kW, apta per a un punt de funcionament de 0,45 m³/h i una alçària manomètrica de 260 m.c.a. Inclou vàlvula de retenció incorporada, cable d'alimentació, connexió a la canonada d'impulsió, muntatge, proves de funcionament i tots els accessoris necessaris per deixar la instal·lació totalment acabada i en servei. (P - 26)	1.615,31	1,000	1.615,31
3	PFA8-DVC9	m	Tub de PVC de 32 mm de diàmetre nominal exterior, de 16 bar de pressió nominal, encolat, segons la norma UNE-EN 1452-2, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment (P - 16)	7,42	245,000	1.817,90
4	XHID0001	u	Subministrament i instal·lació de sensor de nivell piezoresistiu submergible per a la mesura continua del nivell d'aigua al pou, amb sortida analògica 4-20 mA, rang de mesura 0-25 bar, cos d'acer inoxidable AISI 316L, protecció IP68 i cable submergible de 250 m (P - 40)	629,47	1,000	629,47

PRESSUPOST

5	P442X001	u	Subministrament i col·locació de suport metàl·lic galvanitzat per a la fixació del tub piezomètric DN32 a la capçalera del pou, incloent perfils, abraçadores, cargoleria, ancoratges i tots els accessoris necessaris. (P - 7)	80,08	1,000	80,08
6	PN13X001	u	Carro d'elements de control i mesura a instal·lar dins de l'arqueta del pou i format per: una adaptació PE-rosca DN40-1½'', un colze roscat MF 1½'', una contrarosca 1½'', una vàlvula antiretorn roscada FF 1½'', una vàlvula de seccionament roscada FF 1½'', un filtre en Y roscat FF 1½'', una unió d'assentament cònic MF 1½'', una vàlvula de bola roscada FF 1'', una creueta roscada FFFF d'1'', una aixeta de bola 1'', una contrarosca d'1'', una ventosa trifuncional roscada d'1'', un suport per a la canonada d'impulsió, suports d'acer galvanitzat per al carrol, i tots els accessoris necessaris per al correcte muntatge. Tots els elements metàl·lics seran d'acer galvanitzat, excepte aquells especificats en acer inoxidable, i amb pressió nominal PN10 o superior.Subministrament i instal·lació del conjunt d'accessoris hidràulics de l'arqueta de capçalera del pou, incloent vàlvules, filtre, ventosa, accessoris roscats, unions, suports, cargoleria, segellat de rosques, petit material i tots els elements necessaris per al correcte muntatge i funcionament de la instal·lació. (P - 25)	835,26	1,000	835,26
7	PJM41X001	u	Comptador d'aigua freda tipus JT300, DN30, L=300 mm, Q3=16 m³/h, Classe C (R160), amb connexions roscades d'1½'', cos de llautó, transmissió magnètica i preparat per a emissor d'impulsos, completament instal·lat. (P - 22)	168,97	1,000	168,97
8	PJMA-HAH8	u	Manòmetre de glicerina DN-100 mm amb clau de pas, incloses unions, elements auxiliars i accessoris necessaris per al seu funcionament, muntat a la canonada i provat (P - 23)	58,91	1,000	58,91
9	PJMA-X005	u	Transductor de pressió per a una pressió de 0 a 10 bar, rosca d'1/2' , col·locat roscat (P - 24)	149,04	1,000	149,04
10	XCAP0013	u	Treballs de muntatge de l'equipament del pou, incloent la instal·lació de la bomba submergible, la canonada d'impulsió, el tub piezomètric, el cablejat elèctric i de telecontrol, les connexions hidràuliques i elèctriques a l'arqueta, les proves de funcionament, la posada en marxa de la instal·lació i la part proporcional de desplaçaments, mitjans auxiliars i dietes. (P - 39)	2.346,40	1,000	2.346,40
11	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (P - 13)	0,67	20,000	13,40
12	PFB3-1428G	m	Tub de polietilè de designació PE 100, diàmetre nominal DN 50, pressió nominal PN 16 (SDR 11), subministrat en barres de 6 m, fabricació segons norma UNE-EN 12201-2, col·locat al fons de la rasa, en entorn no urbà, en obres sense dificultat de mobilitat, sense afectació per presència de serveis en la rasa, amb presència d'estrebada, amb reblert sobre llit de sorra de 0,1 m de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub (P - 17)	25,79	20,000	515,80

TOTAL	Título 3	01.02.02	19.850,14
-------	----------	----------	-----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS
Capítulo	02	Instal·lacions d'impulsió i obra civil
Título 3	03	Equipament Elèctrica

NÚM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PG33-E6NG	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, tetrapolar, de secció 4x4 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 20)	7,97	245,000	1.952,65

PRESSUPOST

2	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 18)	2,38	20,000	47,60
3	PDG5-HA2I	m	Banda contínua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (P - 13)	0,67	20,000	13,40
4	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 21)	8,35	20,000	167,00
5	XPAJ0003	pa	Partida alçada a justificar de petits accessoris i connexionat elèctric (P - 43)	600,00	1,000	600,00
6	XPAJ0001	pa	Partida alçada per a la connexió, adequació i posada en servei de la instal·lació elèctrica del pou, incloent la integració dels panells fotovoltaics, el variador de freqüència existent, la bomba submergible, les sondes, el quadre elèctric, el sistema de telecontrol, les proteccions, el cablejat, la parametrització i les proves de funcionament, amb tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris. (P - 41)	1.830,00	1,000	1.830,00

TOTAL	Título 3	01.02.03	4.610,65
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS
Capítulo	02	Instal·lacions d'impulsió i obra civil
Título 3	04	Equipament comunicacions

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PG2N-EUGU	m	Tub corbable corrugat de polietilè, de doble capa, llisa la interior i corrugada l'exterior, de 40 mm de diàmetre nominal, aïllant i no propagador de la flama, resistència a l'impacte de 15 J, resistència a compressió de 450 N, muntat com a canalització soterrada (P - 18)	2,38	20,000	47,60
2	PG33-E6P3	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 6x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 21)	8,35	245,000	2.045,75
3	PDG5-HA2I	m	Banda continua de plàstic de color de 30 cm d'amplària, col·locada al llarg de la rasa a 20 cm per sobre de la canalització (P - 13)	0,67	20,000	13,40
4	PG33-E6LM	m	Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, multipolar, de secció 10x1,5 mm2, amb coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub (P - 19)	11,24	20,000	224,80
5	XPAJ0002	pa	Partida alçada per a la connexió, configuració i posada en servei del sistema de telecontrol del pou, incloent la integració dels equips de camp, alimentació, senyals de control, comunicacions, parametrització, proves de funcionament i tots els materials auxiliars i mà d'obra necessaris. (P - 42)	450,00	1,000	450,00

TOTAL	Título 3	01.02.04	2.781,55
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS
Capítulo	03	Altres
Título 3	01	Segellat del pou

PRESSUPOST

NÚM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XSET001	pa	Segellat del pou existent. Incloent desinfecció, segellat i emissió d'un informe per a l'Agència Catalana de l'Aigua (P - 47)	5.200,001,000	5.200,00

TOTAL	Título 3	01.03.01	5.200,00
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS
Capítulo	03	Altres
Título 3	02	Gestió de residus

NÚM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAX0002	pa	Partida alçada de gestió de residus procedents de l'execució del nou pou, incloent la càrrega, transport i disposició a gestor autoritzat de terres sobrants, llots de perforació procedents de la bassa de llots, residus inerts de demolició de l'arqueta existent, contenidors, taxes de gestió, documentació i tots els mitjans auxiliars necessaris. (P - 46)	2.650,001,000	2.650,00

TOTAL	Título 3	01.03.02	2.650,00
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS
Capítulo	03	Altres
Título 3	03	Seguretat i salut

NÚM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAX0001	pa	Partida alçada de cobrament íntegre en matèria de de Seguretat i Salut (P - 45)	2.650,001,000	2.650,00

TOTAL	Título 3	01.03.03	2.650,00
-------	----------	----------	----------

Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS
Capítulo	03	Altres
Título 3	04	Varis

NÚM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAJ0010	paj	Partida alçada a justificar per a la restitució de l'entorn després de l'obra (P - 44)	243,301,000	243,30

TOTAL	Título 3	01.03.04	243,30
-------	----------	----------	--------

RESUMEN DE PRESUPUESTO

NIVEL 2 : Capítulo			Importe
Capítulo	01.01	Captació d'aigua	49.774,58
Capítulo	01.02	Instal·lacions d'impulsió i obra civil	28.882,12
Capítulo	01.03	Altres	10.743,30
Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS	89.400,00
			89.400,00
NIVEL 1 : Obra			Importe
Obra	01	Presupuesto 01 PONTILS	89.400,00
			89.400,00

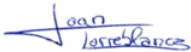
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	89.400,00
13 % Gastos Generales SOBRE 89.400,00.....	11.622,00
6 % Benefici Industrial SOBRE 89.400,00.....	5.364,00
Subtotal	106.386,00
21 % IVA SOBRE 106.386,00.....	22.341,06
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 128.727,06

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT VINT-I-VUIT MIL SET-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB SIS CÈNTIMS)



Joan Torreblanca Reverté
Geòleg, col. 8351
Màster en Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica



Liz Montecinos
Enginyer Civil,
Màster en Ciència i Tecnologia Recursos Hídrics