

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE BOMBAMENT DEL NOU POU DE TORREBLANCA I CANALITZACIÓ D'IMPULSIÓ FINS EL DIPÒSIT DE DISTRIBUCIÓ DE LA TORRE, SITUADES DINTRE DEL TERME MUNICIPAL DE VACARISSES

PROMOTOR: AJUNTAMENT DE VACARISSES

AUTOR: Salvador Gibert Badia
Enginyer agrònom. Col·legiat 542

VACARISSES, JULIOL DE 2018

PROJECTE D'INSTAL·LACIÓ DE BOMBAMENT DEL NOU POU DE
TORREBLANCA I CANALITZACIÓ D'IMPULSIÓ FINS EL DIPÒSIT DE
DISTRIBUCIÓ DE LA TORRE, SITUADES DINTRE DEL TERME MUNICIPAL DE
VACARISSES

ÍNDEX

MEMÒRIA.....	4
1.- ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT D'UN NOU POU DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA.....	4
2.- OBJECTE	6
3.- SITUACIÓ ACTUAL.....	6
4.- ANÀLISI D'ALTERNATIVES.....	7
A/ Realitzar el bombament directament del pou al dipòsit de La Torre	7
B/ Realitzar el bombament del pou a un dipòsit exterior de rebombament situat proper al pou.	8
4.-CARACTERÍSTIQUES I FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ PROJECTADA.....	9
5.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A REALITZAR.....	10
5.1.- Obra civil	10
5.2.- Instal·lacions, telegestió i control.....	12
6.- CONTROL DE QUALITAT.....	16
7.- NORMATIVA APLICABLE.....	18
8.- DURADA MÀXIMA DE LES OBRES.....	18
9.- PROPOSTA DE CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	19
10.- SEURETAT I SALUT LABORAL	19
11.- EXPROPIACIONS	20
12.- PRESSUPOST PER A LA CONTRACTACIÓ I PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.....	20
ANNEX I - CÀLCULS.....	22
DIMENSIONAT DE LES CANONADES D'IMPULSIÓ. PÈRDUES DE CÀRREGA.....	23
CÀLCUL DE LA BOMBA D'IMPULSIÓ	25
CÀLCUL DEL COP D'ARIET	25
Valor de la celeritat	26
Temps aturada.....	27

Tipus de tancament	27
Sobrepessió.....	27
Conclusió:	28
ANNEX II - VALORACIÓ DE LES EXPROPIACIONS.....	29
1.- DESCRIPCIÓ I TIPUS DE TERRENYS AFECTATS	30
2.- DEFINICIÓ DE LA NATURALESA DE LES OCUPACIONS.....	30
3.- FINQUES OBJECTE DE VALORACIÓ	30
4.- VALOR DEL SÒL	31
FULL D'APREUAMENT.....	33
ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.....	36
1. Dades de l'obra.....	38
1.1. Tipus d'obra.....	38
1.2. Emplaçament	38
1.3. Promotor.....	38
1.4. Autor del Projecte d'execució	39
1.5. Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.....	39
2. Dades tècniques de l'emplaçament	39
2.1. Topografia	39
2.2. Condicions físiques i d'ús de l'entorn	39
3. Compliment del R.D. 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció	39
3.1. Introducció	39
3.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra	40
3.3. Identificació dels riscos.....	41
3.4. Mesures de prevenció i protecció.....	44
NORMATIVA APLICABLE.....	45

MEMÒRIA

1.- ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT D'UN NOU POU DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

Actualment el sistema d'abastament d'aigua de Vacarisses està gestionat pel mateix ajuntament. El sistema de captació disposa de 4 pous en servei situats a la Zona de Can Serra i una captació superficial poc important a Can Còdol.

En els mesos d'abril i maig de 2016 l'ajuntament de Vacarisses detecta que els nivells dels pous han baixat de forma alarmant. Aquesta problemàtica es suma amb un augment de la demanda previsible per al període estival que ja s'ha produït en els darrers anys.

Per evitar els problemes previsibles de subministrament l'ajuntament va emprendre un seguit d'actuacions urgents; es va fer un pou a Can Còdol amb resultat infructuós i posteriorment un altre pou a la zona de Can Serra amb resultat discret. També es va fer un anàlisi de la situació actual obtenint, resumidament, les conclusions següents:

Que els consums en els darrers anys eren creixents. L'evolució creixent dels volums extrets, juntament amb una pluviometria de l'any 2015 per sota de la mitjana, fa que variacions negatives en la recàrrega dels aqüífers motivades per manca de pluja en períodes transitoris tinguin efectes molt més sensibles en els nivells dels pous que abans, perquè s'ha anat augmentant gradualment el seu grau d'explotació i el seu nivell de recàrrega ha baixat al disminuir la pluviometria anual en els darrers anys.

En aquest estudi es van proposar un seguit de mesures encaminades a reduir la demanda global d'aigua. Les principals mesures que es van portar a terme i que van servir per evitar aplicar restriccions, resumidament van ser les següents:

- Revisar les fuites de la xarxa i reparar-les.
- Prohibir l'omplenat de piscines amb aigua de la xarxa pública.
- Instal·lar reguladors de pressió a diversos punts de la xarxa (especialment en punts orogràficament baixos) per reduir les pressions de servei a l'efecte de disminuir els consums particulars i els consums corresponents a fuites de la xarxa.
- Recomanar que només s'utilitzi l'aigua per a usos exclusivament domèstics excloent la neteja de vehicles i el reg dels horts i jardins.
- Fer comprovacions manuals dels nivells dels pous un cop a la setmana.
- Comprovar l'estanqueïtat de tots els dipòsits d'emmagatzement i de bombament.
- Durant el període més crític (juny, juliol, agost i setembre) incorporar aigua al sistema procedent d'Aigües de Terrassa amb la finalitat de reduir els cabals extrems en els pous.
- Instal·lar variadors de freqüència a les bombes dels pous que no en tenien per reduir el nombre de maniobres de les bombes i ajustar l'extracció a les possibilitats dels pous.
- Instal·lar vàlvules seccionadores a diferents llocs de la xarxa per poder controlar millor les restriccions i facilitar les tasques de control i anàlisi de l'estanqueïtat de la xarxa.
- Planificar l'operativa d'una possible situació de restriccions.
- Controlar periòdicament els nivells del pous.
- Instal·lar sondes de nivell als pous que no en tenien.
- Fer el calibratge periòdic dels elements de lectura: sondes, comptadors, cabalímetres,.....

Totes aquestes mesures han resultat molt eficients perquè s'ha reduït considerablement la demanda, però no es consideren suficients per garantir el subministrament futur davant la manca de regularitat de la pluviometria d'aquests últims anys i la manca continuada de recuperació dels nivells històrics dels pous, una tendència que sembla que es consolida en els darrers deu anys.

En data 21 de juny de 2017 es fa un pou proper a la llera de la riera de Sant Jaume, aproximadament a l'alçada del Km. 2,95 de la carretera BV-1212. Es va trobar aigua a una profunditat d'uns 90 m. i es va continuar perforant fins els 150 m. A partir dels assajos de bombament realitzats els dies 6 i 7 de juliol de 2017 es pot considerar un aforament del pou de 30-35 m³/h, tot i que en l'escalat d'assajos de bombament també es van extreure 40 m³/h. durant 225 minuts. Per l'aprofitament d'aquesta aigua l'opció més aconsellable és bombejar-la fins un dels dipòsits de distribució més propers, que seria el dipòsit de La Torre (cota 390) amb capacitat per 350 m³.

2.- OBJECTE

L'objecte d'aquest projecte consisteix en determinar i pressupostar les obres i instal·lacions necessàries per extreure i portar l'aigua del nou pou de Torreblanca fins el dipòsit de distribució de La Torre preveient un cabal de disseny de 35 m³/h. amb la finalitat d' augmentar les garanties de subministrament d'aigua al municipi de Vacarisses. Aquest projecte no inclou l'escomesa per al subministrament elèctric necessari per fer funcionar la bomba del pou.

3.- SITUACIÓ ACTUAL

El sondeig d'investigació es va fer perforant amb el sistema de retropercussió amb un diàmetre de 183 mm., de manera que el diàmetre actual del pou és de 183 mm. i serà necessari realitzar una reperforació a diàmetre 312 mm. i posterior entubat.

La situació geogràfica del nou pou de Torreblanca és la següent:

Coordenades UTM (sistema de referència ETRS89) X = 410.162 Y= 4.604.304 Z= 303.5

Per accedir-hi, partint des de Barcelona, cal anar per la C-16 fins a Terrassa i aleshores desviar-se cap a la C-58 en direcció a Manresa. Cal prendre la B-121 a la sortida de Vacarisses sud i girar a la dreta en direcció a Olesa de Montserrat i immediatament prendre el camí a l'esquerre en direcció a l'EDAR de Vacarisses.

En les obres d'urbanització del sector Torreblanca 2, fetes a l'any 2012, es va instal·lar una canalització d'abastament de polietilè de diàmetre 280 mm. i pressió nominal 16 atmósferes en previsió per poder portar aigua d'aigües del Ter-Llobregat. Aquesta canalització va del carrer Carena Llarga fins la cruïlla amb el Passeig de La Torre amb diàmetre 280 mm. i després segueix amb tub de polietilè de diàmetre 125 mm. i pressió nominal 16 at. pel Passeig de La Torre fins arribar al dipòsit de La Torre.

Aleshores, en el traçat previst disposem de 625 m. de canalització ja instal·lats, dels quals 350 m. són amb tub de diàmetre 280 mm. i 275 m. amb tub de diàmetre 125 mm.

A l'efecte de reduir costos es preveu utilitzar parcialment aquestes canonades ja instal·lades, que no estan en servei i que ens permetran reduir els metres de canalització necessàris en 625 m.

El pou té una profunditat total de 150 metres, la boca del pou està situada a la cota 304 i el dipòsit de La Torre està situat a la cota 390. La diferència total de cotes és doncs de 236 metres.

4.- ANÀLISI D'ALTERNATIVES

A/ Realitzar el bombament directament del pou al dipòsit de La Torre

Es tracta d'instal·lar una bomba submergida en el pou amb la capacitat suficient per impulsar l'aigua directament fins el dipòsit de distribució de La Torre. Amb aquesta

opció es requereix superar més alçada manomètrica i es necessita una sola bomba. És una opció més econòmica perquè intervenen menys bombes i es simplifica la instal·lació, però es redueix la capacitat de reposta en cas d'avaria.

El pressupost de contracte estimat d'aquesta alternativa és de 250.000 € (IVA inclòs)

B/ Realitzar el bombament del pou a un dipòsit exterior de rebombament situat proper al pou.

Amb aquesta alternativa es redueix l'alçada manomètrica i la sobrepressió generada pel "cop d'ariet" en parada de la bomba per tall de subministrament elèctric, tant en la bomba del pou com en les bombes de reimpulsió.

Per reduir les interrupcions en el servei aquesta opció preveu bombejar l'aigua del pou a un dipòsit de 20 m³ situat al costat del pou i després fer la resta de la impulsió fins el dipòsit de la Torre mitjançant unes altres bombes. Aquest dipòsit alimentaria a dues bombes verticals multietapa instal·lades en paral·lel amb funcionament alternatiu a l'efecte que una de les bombes pogués fer la funció de reserva si una d'elles tingués una avaria. És a dir, quan hi hagués demanda, funcionaria una sola bomba, de manera que a cada maniobra necessària entraria en funcionament una bomba diferent de les dues instal·lades. Les dues bombes de funcionament alternatiu estaran controlades per un pressòstat i per una sonda de parada instal·lada en el nivell mínim del dipòsit de 20 m³.

La posada en marxa de la bomba seria manual o automàtica mitjançant el senyal d'un pressòstat que detectaria la caiguda de pressió a la canalització quan s'obris l'electrovàlvula del final de la instal·lació (la canonada d'impulsió estaria sempre amb pressió).

A l'extrem de la canonada que porta l'aigua al dipòsit de La Torre s'instal·laria una vàlvula de boia i una electrovàlvula comandada per un conjunt de dues sondes de nivell que s'instal·larien al dipòsit de La Torre, la sonda de nivell inferior que donarà el senyal per obrir l'electrovàlvula i la sonda superior (nivell dipòsit ple) per tancar-la.

El tancament d'aquesta electrovàlvula seria gradual. Al tancar-se aquesta electrovàlvula, el pressòstat instal·lat just després de la bomba d'impulsió detectaria la pujada de la pressió a la canonada i aquest actuarà sobre el sistema de parada de la bomba.

Aquesta alternativa comportaria instal·lar en el dipòsit de 20 m³ un sistema de cloració en continu, construir una caseta més gran que en l'alternativa anterior perquè, a part dels quadres elèctrics, caldria muntar-hi les dues bombes que s'alimentarien del dipòsit exterior.

El pressupost de contracte estimat d'aquesta alternativa és de 295.300 € (IVA inclòs)

4.-CARACTERÍSTIQUES I FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ PROJECTADA

Per raons econòmiques s'opta per l'alternativa primera, bombejar l'aigua directament del pou al dipòsit de distribució de La Torre.

El dipòsit de La Torre ja té instal·lat un sistema de sondes que està inclòs en tot el sistema de telecontrol de la xarxa actual. Aleshores quan hi hagi demanda en aquest dipòsit el sistema enviarà un senyal de ràdio a la caseta de control del nou pou de Torreblanca per la posada en marxa o la parada de la bomba. Caldrà protegir la bomba del pou mitjançant el nivell mínim d'aturada de la bomba i funcionarà amb un variador de freqüència que permetrà ajustar el règim de funcionament de la bomba instal·lada i també l'arrencada i parada en rampa per minimitzar els cops d'ariet.

Tot el conjunt estarà controlat per una unitat remota per rebre i enviar dades via ràdio i configurable per alarmes. Està previst ampliar aquesta unitat remota amb vuit sortides digitals.

5.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A REALITZAR

5.1.- Obra civil

Les obres a realitzar bàsicament consistiran en els punts següents:

► Reperforació del pou a retropercussió per passar-lo del diàmetre actual de 183 mm. a diàmetre 312 mm. i posterior entubat i engravat de l'espai anular amb grava silícia. L'entubat dels últims 20 metres es farà amb tub filtre perforat de PVC.

► Rasa de connexió entre el pou i la caseta de control de 50 cm. de profunditat per allotjar un tub corrugat que portarà els diferents cables de senyal. Atès el seu emplaçament aquesta rasa es reblirà amb formigó fins 5 cm. per sota de la rasant del terreny i la resta amb terra perquè quedi tot integrat a l'entorn.

► Caseta de formigó prefabricada

Per raons d'estalvi de temps, s'ha optat per una caseta prefabricada de formigó de mides 3 x 2 m. i 2 m. d'alçada on s'allotjaran els quadres elèctrics i sistemes de control. Aquesta caseta es col·locarà sobre una llosa de formigó de 20 cm. de gruix armada amb malla electrosoldada 15x15 cm. Ø 6 mm.

Per reduir el risc d'inundabilitat de les instal·lacions que allotjarà aquesta caseta es situarà a la cota 305,5 m., aproximadament al peu del talús de la carretera BV-1211, però a una distància de 18 m. del començament del talús de la carretera. De manera que quedarà dintre de la zona d'afectació de la carretera segons el Decret Legislatiu 2/2009 de 25 d'agost pel qual s'aprova el text refós de la Llei de carreteres. En conseqüència caldrà demanar autorització prèvia a la Diputació de Barcelona que és l'organisme competent en aquesta carretera. Per elevar l'emplaçament de la caseta respecte del terreny actual es farà un mur d'escullera per conformar una plataforma a la cota abans esmentada on es situarà la caseta prefabricada.



► Realització d'una escullera de 1,5 m. d'alçada per protegir i integrar la plataforma on es col·locarà la caseta de formigó.

► Canonada d'impulsió fins el dipòsit de La Torre

La longitud total de la canonada d'impulsió és de 2.144 m., dels quals els primers 1.519 m. són de nova instal·lació i els 625 m. restants corresponent a canonades ja instal·lades.

El tub d'impulsió de nova instal·lació que es connectarà a sortida de pou serà un tub de polietilè d'alta densitat de diàmetre nominal 125 mm. i PN 16 at., col·locat en trams de 6 metres i electrosoldat.

Mitjançant una màquina rasadora, realització d'una rasa de 20 cm. d'amplada per 60 cm. de profunditat. S'evitarà afectar la zona asfaltada, de manera que en la major part del traçat aquesta rasa passarà pels panots de la voravia.

Un cop oberta la rasa es posarà sauló o sorra al fons, després el tub, i s'acabarà de reblir la rasa amb sauló fins a una alçada tal que quedin 22 cm. fins la part superior de la rasa, després es col·locarà una cinta de senyalització i es col·locaran 15 cm.

de formigó en massa HM-20 i al damunt es col·locarà el panot hidràulic col·locat a truc de maceta amb morter de ciment 1:8 i beurada de ciment portland. En els trams on la canalització no pugui passar per la zona dels panots i hagi de passar per la zona asfaltada, els últims 5 cm. de gruix del paviment fins assolir la rasant es faran amb formigó en massa HM-30 però pastat amb colorant negre i aplicat just després de fer la capa de formigó dels 15 cm. inferiors; de manera que no es generi cap junta de treball entre la capa sense color i la capa amb color. Pel que fa a les zones del traçat no pavimentades, aquests últims 5 cm. s'emplenaran amb terres procedents de la pròpia excavació. Abans de col·locar el formigó es compactarà lleument el sauló de sobre del tub. Les terres extretes de la rasa aniran a un abocador autoritzat.

Al llarg del traçat caldrà fer diferents arquetes per allotjar diferents elements: vàlvules de derivació, ventoses i vàlvules de retenció. Aquestes arquetes es construïran amb parets de gero i l'acabat es realitzarà amb un marc i tapa metàl·lics aptes per una càrrega de rotura de 40 Tn. El marc o bastiment s'anclarà amb un mínim de quatre "peus d'anclatge" a una anella perimetral de formigó de 30 cm. d'amplada i 30 cm. de fondària. L'acabat de la base del fons de l'arqueta serà drenant, de manera que tindrà una capa de 15 cm. de grava.

5.2.- Instal·lacions, telegestió i control

En base als assajos d'aforament realitzats adoptem un cabal de disseny de la instal·lació de 35 m³/h.

Segons els diàmetres de canonada existents i proposats resulta el quadre resum següent:

TRAM	Nº	Longitud m	Material	DN mm.	Perdua de càrrega m.c.a.	Velocitat m/seg.	Canonada Existent?
Electrobomba fins a l'exterior	1	150,0	Acer inox. Schedule 10	4"	3,39	1,05	Projecte
Pou-cruïlla C/Alzina Boixadell	2	1.369,5	PEAD	125	17,9	1,18	Projecte
De cruïlla anterior fins cruïlla Passeig de	3	350,0	PEAD	280	0,099	0,23	Si
Cruïlla anterior fins dipòsit	4	275,0	PEAD	125	3,82	1,18	Si
TOTALS		2.144,5			25,209		

L'alçada geomètrica que cal vencer des del pou fins el dipòsit de La Torre és de 236 m., que considerant les pèrdues de càrrega a la canonada i en els elements singulars de la instal·lació obtenim una alçada manomètrica requerida de 277 m.c.a.

Les instal·lacions previstes són les següents:

- Unitat remota per rebre i enviar dades via ràdio i bateria de suport de 12 V. per mantenir les memòries en cas de tall de corrent.
- Antena receptora omnidireccional
- Bomba submergida en el pou i canonada d'impulsió:

La bomba submergida utilitzada estarà construïda amb acer inoxidable AISI 304 capaç per elevar un cabal de 35 m³/h. a 277 m.c.a. amb motor trifàsic de 45 Kw.

El tub d'impulsió dintre del pou serà d'acer inoxidable AISI 304 Schedule 10 de 4" de diàmetre on l'aigua hi circularà per l'interior a una velocitat de 1,05 m/seg.

S'instal·larà un transductor de pressió que ens donarà la columna d'aigua situada sobre la bomba.

A partir de l'exterior del pou la canonada prevista és de polietilè d'alta densitat (P-100) de diàmetre nominal 125 mm. i pressió nominal de 16 atmósferes, on està previst que l'aigua hi circuli per l'interior a una velocitat de 1,18 m/seg.

► Dispositius de protecció de la canonada, la instal·lació elèctrica i la bomba:

- Un variador de freqüència de l'alimentació elèctrica del motor de la bomba que permetrà ajustar el règim de treball de la bomba per si és desitja fer una extracció del pou per sota del cabal nominal i, al mateix temps, estalviar energia. Mitjançant el variador es farà una arrencada i parada progressives de la bomba, la qual cosa contribuirà a reduir el cop d'ariet i millorar la vida de la instal·lació.

- Instal·lació de ventoses

L'aire i els gasos que es generen i acumulen en els sistemes presuritzats incrementen considerablement el consum d'energia requerida per les bombes d'impulsió de l'aigua. Això es produeix degut a que l'aire acumulat en els sistemes presuritzats redueix l'àrea de la secció de la canonada amb el consegüent augment de la velocitat del fluid en aquesta secció i també les pèrdues de càrrega.

Atesa l'orografia del traçat de la cononada, per evitar la formació de bosses d'aire s'ha previst, a part de la que es preveu instal·lar just a la sortida de pou, la instal·lació de quatre ventoses trifuncionals dintre d'arqueta en els punts del traçat amb les següents coordenades UTM (sistema de referència ETRS89):

X = 410.287 Y= 4.604.536 Z= 320,5

X = 410.498 Y= 4.604.898 Z= 367,9

X = 410.622 Y= 4.605.117 Z= 385,9 (Canvi de rasant)

X = 410.714 Y= 4.605.526 Z= 357,2

A part de deixar sortir l'aire acumulat a la canonada aquestes ventoses també protegeixen la canonada de l'aparició de pressions negatives que poden aparèixer en els règims transitoris al deixar entrar aire quan aquestes pressions negatives tenen cert valor.

Ventosa trifuncional que s'instal·larà dintre d'arqueta i muntada sobre una vàlvula de comporta per facilitar les operacions de revisió i manteniment.



- Instal·lació de vàlvules de retenció

S'ha calculat que el cop d'ariet per aturada sobtada de la bomba suposa una sobrepressió a la canonada de 34,5 metres de columna d'aigua, equivalents a 3,3 Kg/cm². Totes les canonades previstes podran resistir aquesta sobrepressió en tots els punts del traçat, però malgrat això adoptarem mesures de seguretat per reduir la sobrepressió que hauria de suportar la canonada en aquestes situacions:

→ Instal·lació d'una vàlvula de retenció a l'exterior del pou, al final de la tuberia d'acer inoxidable.

→ Instal·lació d'una segona vàlvula de retenció situada a 680 m. de la boca del pou, coordenades UTM (sistema de referència ETRS89):

$$X = 410.401 \quad Y = 4.604.760 \quad Z = 349,5$$



- Elements de protecció elèctrica:

Pel que fa a la protecció elèctrica, el quadre elèctric disposarà d'interruptor general automàtic, magnetotèrmics de protecció de potència i maniobra, protector de llamps de 40 Kv., compta hores de funcionament, selector manual-parat-automàtic, pilots de senyalització; tot instal·lat dintre de caixa aïllant de poliester.

- ▶ Interconnexions amb les canalitzacions existents:

Les interconnexions amb instal·lacions existents, requereixin o no d'instal·lació de valvuleria, es registraran amb arquetes acabades amb bastimen i tapa de fosa.

- ▶ Telegestió i ampliació del software SCADA actualment ja instal·lat a l'Ajuntament.

S'actualitzarà l'aplicació SCADA Wizcon en els PCs de control de l'ajuntament per incloure la supervisió i control de la nova instal·lació (nivell de pou, cabal extret, pressió d'impulsió,...). Aquesta actualització ha d'incloure la parametrització de les pantalles, la instal·lació i posada en marxa del sistema de control.

6.- CONTROL DE QUALITAT

Proves de pressió de la canonada per trams:

Pel que fa al control de qualitat de la canalització executada, tots els trams, sense excepció, es sotmetran a pressió. Els trams seran d'una longitud màxima de 150 m.

De manera que abans de tapar un tram de rasa on s'emplaçarà la canonada, caldrà fer una prova de pressió de tota la canalització d'aigua, que haurà de mantenir una pressió de 14 Kg/cm² durant 30 minuts.

Acabada tota la instal·lació es faran les comprovacions següents:

Es farà una prova de pressió a la totalitat de la xarxa d'impulsió, des del pou fins el dipòsit de distribució de La Torre, que haurà de mantenir una pressió de 14 Kg/cm² durant 2 hores.

Acabada tota la instal·lació es faran diverses proves:

- Una prova que consistirà en determinar les pressions dinàmiques en règim de funcionament normal del bombament, almenys a 4 punts de xarxa.

- Es determinaran les sobrepressions en les maniobres de parada i arrancada de la bomba, almenys a 4 punts de xarxa en condicions normals de funcionament.

- Es determinaran les sobrepressions registrades, almenys a 4 punts de la xarxa, en parada sobtada de la bomba, simulant la fallida del subministrament elèctric.

- Mesura del consum elèctric de la bomba, en arrencada, en règim de funcionament i en procés de parada.

- Aproximadament cada 450 m. de rasa es farà un assaig del formigó subministrat per al paviment final, que correspon a tres punts de mostreig. Aquest assaig es farà sobre una mostra de formigó amb determinació de: consistència del formigó fresc mitjançant el mètode d'assentament del con d'Abrams i resistència característica a compressió del formigó endurit amb fabricació de tres provetes, curació, recapçat i ruptura a compressió. Per a la llosa on es recolzarà la caseta de control es farà un altre mostreig.

Els anàlisis i els assaigs de control de qualitat afegits durant l'obra i replanteigs que es considerin necessaris per al control de l'obra hauran de fer-se per laboratori homologat, el seu cost serà inclòs dins el pressupost d'execució material amb preus de projecte.

7.- NORMATIVA APLICABLE

Serà d'aplicació tota la normativa vigent que faci referència a l'obra que s'executa, en particular s'aplicarà el que disposen:

- Instrucció pel projecte i l'execució d'obres de formigó en massa o armat. EHE.
- Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat, EHPRE-72.
- Reglament electrotècnic de baixa tensió i les instruccions tècniques complementàries.
- Normes tècniques de les companyies de serveis públics: aigua, gas, electricitat, telèfon, etc.
- ORDRE TIC/341/2003, de 22 de juliol, per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afectin la xarxa de distribució elèctrica soterrada.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua aprobada por O.M. de 28 de Julio de 1974 (B.O.E.nis. 236 y 237 de 2, 3 y 30 de Octubre 1974)
- Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut en les obres de construcció (BOE núm. 256, de 25 d'octubre de 1997)
- Instrucció 8.1 I.C. "Senyals de tràfic".
- Instrucció 8.3 I.C. "Senyals d'obra".
- Text refòs de la Llei de Contractes del Sector Públic.

8.- DURADA MÀXIMA DE LES OBRES

S'estableix la durada màxima de les obres de dos mesos, el qual haurà de ser justificat i/o millorat pel contractista que accedeixi a la licitació de les obres mitjançant una planificació d'obra.

9.- PROPOSTA DE CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

Segons l'import del projecte no es exigible la classificació del contractista d'acord amb l'article 11 del RD 773/2015, atès que l'import de contracte és inferior a 500.000 €. Però es fa constar la classificació als efectes que es pugui utilitzar facultativament, per part del contractista per acreditar la solvència tècnica.

Grup E) Obres hidràuliques

Subgrup 7 - Obras hidráulicas sin clasificación específica

Categoria 2

10.- SEGURETAT I SALUT LABORAL

Segons l'article 4 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre en aquest cas cal fer un estudi bàsic de seguretat i salut que s'adjunta amb aquesta memòria.

Considerant un dels emplaçaments de les obres (via pública) caldrà tenir una atenció especial al risc d'atropellament del personal, per tant, tot el personal haurà de portar armilles reflectants i la zona de treball haurà d'estar convenientment senyalitzada.

El pressupost de contracte destinat a la seguretat i salut és de 6.183,16 €.

El projecte s'acompanya d'un estudi bàsic de seguretat i salut, però en aquest punt volem posar de relleu aspectes destacables de seguretat i salut en aquesta obra:

-Atès que bona part de la feina es realitzarà a la via pública hi ha risc d'atropellament del personal i és per això que serà fonamental una bona senyalització de l'obra i la seva execució per trams.

-Risc que tercers puguin prendre mal en rases obertes. Caldrà senyalitzar i realitzar protecció amb tanques metàl·liques.

-La interferència potencial amb d'altres serveis (baixa, mitja o alta tensió, gas, telèfon,...) que hi pugui haver en els traçat de la canonada. Abans d'obrir caldrà

demanar a les diferents companyies els plànols dels serveis potencialment afectats i fer cales manuals per localitzar la posició exacte dels diferents serveis.

11.- EXPROPIACIONS

Les superfícies que cal expropiar i la seva valoració eestan detallades a l'annex II que també conté el plànol corresponent.

12.- PRESSUPOST PER A LA CONTRACTACIÓ I PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

El pressupost d'execució material d'aquest projecte ascendeix a CENT VUITANT-TRES MIL SIS-CENTS TRENTA EUROS AMB SETANTA-CINQ CENTIMS (183.630,75 Euros), que incrementat en un 6% de benefici industrial, un 13% de despeses generals i un 21% d'IVA dóna un pressupost per contracta de DOS-CENTS SEIXANTA-QUATRE MIL QUATRE-CENTS NOU EUROS AMB NORANTA-TRES CENTIMS (264.409,93 Euros), dels quals SIS MIL CENT VUITANTA-TRES EUROS AMB SETZE CENTIMS (6.183,16 Euros) corresponen al pressupost per contracta de la seguretat i salut.

Segons l'Annex II, el cost total de les expropiacions és de 1.976,82 €

El cost total de l'obra per a coneixement de l'administració incloent el cost de les expropiacions, ocupacions temporals i servituds puja un total de DOS-CENTS SEIXANTA-SIS MIL TRES-CENTS VUITANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS (266.386,75 Euros).

Sgt.: Salvador Gibert Badia
Enginyer agrònom. Col·legiat núm. 542

Vacarisses, 9 de juliol de 2018

ANNEX I - CÀLCULS

DIMENSIONAT DE LES CANONADES D'IMPULSIÓ. PÈRDUES DE CÀRREGA

Requeriments i dades inicials

Cabal de disseny = 35 m³/h

Alçada geomètrica:

Cota del dipòsit de destí de l'aigua impulsada = 390 m.

Cota de terreny a l'exterior del pou = 303,5 m.

Profunditat total del pou = 150 m.

Alçada geomètrica resultant = 236,5 m.

Atès que s'utilitzaran canonades existents ja instal·lades, en el quadre següent podem veure com es distribueixen els diferents trams de canonada pels quals s'impulsarà l'aigua bombejada:

TRAM	Nº	Cota inicial m	Cota final m	Longitud m	Material	DN mm.	Diàmetre int. mm.	PN atmosferes	Canonada Existent?
Electrobomba fins a l'exterior del pou	1	153,5	303,5	150,0	Acer inox. Schedule 10	4"	108,2	281 Kg/cm ²	Projecte
Pou-cruïlla C/Alzina Boixadell amb camí Fonts Torreblanca	2	303,5	381,7	1.369,5	PEAD	125	102,2	16	Projecte
De cruïlla anterior fins cruïlla Passeig de La Torre amb camí Fonts Torreblanca	3	381,7	364,3	350,0	PEAD	280	229,2	16	Si
Cruïlla anterior fins dipòsit de distribució de La Torre	4	364,3	390	275,0	PEAD	125	102,2	16	Si

Les pèrdues de càrrega s'han calculat segons l'equació de **Darcy- Weisbach**:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

on:

H_f = pèrdua de càrrega deguda a la fricció.

f = factor de fricció de Darcy.

L = longitud de la canonada.

D = diàmetre de la canonada.

v = velocitat mitja del fluid.

g = acceleració de la gravetat: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Rugositats considerades:

Tub de polietilè d'alta densitat = 0,002

Tub d'acer inoxidable = 0,046

Tram N°1:

Cabal = 35 m³/h.

Longitud = 150 m.

Material proposat = Acer inoxidable Schedule 10 de 4" de diàmetre nominal

Diàmetre intern = 108,2 mm.

Resultats de càlcul:

Pèrdua de càrrega en els trams de canonada recta = 1,58 m.c.a.

Pèrdues de càrrega en els elements singulars = 1,81 m.c.a.

Pèrdua de càrrega total = 3,39 m.c.a.

Velocitat mitja de l'aigua = 1,05 m/seg.

Tram N°2:

Cabal = 35 m³/h.

Longitud = 1.369,5 m.

Material proposat = PE100 Polietilè alta densitat DN 125 mm. PN 16 at.

Diàmetre intern = 102,2 mm.

Resultats de càlcul:

Pèrdua de càrrega en els trams de canonada recta = 17,05 m.c.a.

Pèrdues de càrrega en els elements singulars = 0,85 m.c.a.

Pèrdua de càrrega total = 17,90 m.c.a.

Velocitat mitja de l'aigua = 1,18 m/seg.

Tram N°3:

Cabal = 35 m³/h.

Longitud = 350 m.

Material ja instal.lat = PE100 Polietilè alta densitat DN 280 mm. PN 16 at.

Diàmetre intern = 229,2 mm.

Resultats de càlcul:

Pèrdua de càrrega en els trams de canonada recta = 0,091 m.c.a.

Pèrdues de càrrega en els elements singulars = 0,008 m.c.a.

Pèrdua de càrrega total = 0,099 m.c.a.

Velocitat mitja de l'aigua = 0,23 m/seg.

Tram N°4:

Cabal = 35 m³/h.

Longitud = 275 m.

Material ja instal.lat = PE100 Polietilè alta densitat DN 125 mm. PN 16 at.

Diàmetre intern = 102,2 mm.

Resultats de càlcul:

Pèrdua de càrrega en els trams de canonada recta = 3,42 m.c.a.

Pèrdues de càrrega en els elements singulars = 0,40 m.c.a.

Pèrdua de càrrega total = 3,82 m.c.a.
Velocitat mitja de l'aigua = 1,18 m/seg.

Pèrdua de càrrega total a la instal·lació = 25,21 m.c.a.

CÀLCUL DE LA BOMBA D'IMPULSIÓ

Segons el total de les pèrdues de càrrega calculades la bomba proposada ha de vencer una alçada manomètrica de 261,21 m.c.a.

Si considerem una desviació del 6% de les pèrdues de càrrega calculades per la presència d'elements ocults o imprevistos resulta una

Alçada manomètrica requerida de 277 m.c.a.

Per tant s'ha de seleccionar una electrobomba que tingui la capacitat d'impulsar 35 m³/h a 277 m.c.a

Potència aproximada de la bomba requerida:

$$N = \frac{Q \cdot H_{man} \cdot \gamma}{75 \cdot \eta} \text{ (C.V.)}$$

On:

Q = Cabal expressat en l/seg.

H_{man} = Alçada manomètrica total en metres.

γ = Peso específic kg/dm³. (aigua = 0,998)

η = Rendiment

N: Potència [C.V.]

Aplicant la fórmula amb els nostres paràmetres resulta una potència de 59,72 C.V., equivalent a 43,95 Kw.

CÀLCUL DEL COP D'ARIET

El fenomen del cop de ariet consisteix en l'alternança de depressions i sobrepressions a causa del moviment oscil·latori de l'aigua a l'interior de la canonada, és a dir, una variació de pressió. Si el valor de la depressió iguala a la tensió de vapor del líquid es produirà cavitació, i a l'arribar la fase de sobrepressió aquestes cavitats de vapor es destruiran bruscament, produint un desgast ràpid dels elements en contacte. Per contra, una sobrepressió podria provocar la ruptura d'algun element de la instal·lació. Per tant, el correcte estudi del cop de ariet és fonamental en el dimensionat de les canonades. En una

impulsió, la parada brusca dels motors produeix una depressió aigües amunt de la bomba, que es trasllada cap al final per transformar-se en compressió que retrocedeix cap a la bomba. Quan es produeix la parada del grup de bombament, el fluid, inicialment circulant amb velocitat v , continuarà en moviment al llarg de la canonada fins que la depressió a la sortida del grup ocasionada per l'absència de líquid provoqui la seva parada. En aquestes condicions, una ona depressiva es desplaçarà cap al dipòsit, de tal manera que al cap d'un cert temps tota la canonada està sota els efectes d'una depressió i amb el líquid en repòs. Haurà conclòs la primera etapa del cop de ariet. Atès que en aquesta situació la pressió a l'extrem de la canonada propera al dipòsit és superior a la de la canonada, que es troba sota els efectes de la depressió, s'inicia una reculada del fluid cap a la vàlvula de retenció amb velocitat $-v$. L'inici de la tercera fase és una conseqüència del xoc del líquid contra la vàlvula de retenció. El resultat és un brusc augment de pressió i una detenció progressiva del fluid, de manera que al cap d'un cert temps tot el líquid de la canonada està en repòs. A la quarta fase comença la descompressió, iniciant-se de nou el moviment, per la qual cosa al cap d'un temps la situació és idèntica a la del principi. Comença un nou cicle. Tant en proveïments per gravetat com en impulsions, la durada de cadascuna d'aquestes fases és igual a L/a , sent L la longitud de la canonada i " a " la celeritat.

Valor de la celeritat

La velocitat de propagació de l'ona de pressió a través de l'aigua continguda a la canonada es calcula seguint l'equació d'Allievi.

$$a = \sqrt{\frac{g}{\left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_t} \cdot \frac{D}{e}\right) \cdot \gamma}}$$

Prenent:

a : Velocitat de propagació en m/s

g : Gravetat m/s²

E_1 : Mòdul elasticitat del líquid (aigua: $2,1 \times 10^8$ Kg/m²)

E_t : Mòdul elasticitat del material de la canonada

Fosa: $1 \cdot 10^{10}$ Kg/ m²

PE: $9 \cdot 10^7$ Kg/ m²

D : Diàmetre interior de la canonada, en mm

e : Espessor de la paret de la canonada, en mm

γ : Pes específic del líquid (aigua: 1000 Kg/m³)

La celeritat resultant és de 285,75 m/seg.

Temps aturada

L'interval de temps T en què es produeix la modificació del règim de moviment del fluid es pot aproximar seguint l'equació de Mendiluce corregida per coeficients empírics:

$$T = C + \frac{K \cdot L \cdot v}{g \cdot H_m}$$

Essent:

L: Longitud de la canonada (m) = 2.144,5

v: Velocitat del fluid (m/s) = 1,1851

g: Acceleració de la gravetat (9,81m/s²)

H_m: Alçada manomètrica proporcionada pel grup de bombeig (mca) = 277

C: Coeficient d'ajustament empíric funció del pendent hidràulic = 1
(H_m/L < 0,2)

K: Coeficient d'ajustament empíric funció de la longitud = 1 (L > 1500m)

El temps d'aturada resultant és de 1,936 seg.

Tipus de tancament

A continuació es determina el tipus de tancament. Si el temps d'aturada del grup de bombeig calculat és inferior al temps crític (T_c) es produeix un tancament ràpid, en cas contrari es tracta de tancament lent.

El temps crític de tancament compleix la següent expressió:

$$T_c = \frac{2 \cdot L}{a}$$

Prenent L, longitud de la canonada en m i a, valor de la celeritat en m/s, s'obté un temps crític de 15 seg.

Longitud crítica = (a · T) / 2 = 276,6 m.

Resulta que T < T_c aleshores es tracta d'un tancament ràpid.

Sobrepessió

Una vegada conegut el valor del temps d'aturada T i determinat el cas (tancament lent o tancament ràpid), el càlcul del cop d'ariet es realitzarà amb el següent procediment:

Quan el temps d'aturada del grup de bombeig és inferior al temps crític es produeix un tancament ràpid i el pols de pressió degut al transitori ve donat per la següent expressió d'Allievi:

$$\Delta H = \pm \frac{a \cdot v}{g}$$

Essent:

ΔH : Sobrepressió deguda al cop d'ariet (m.c.a)

a: Velocitat de propagació de l'ona de pressió (m/s)

v: Velocitat mitja de l'aigua (m/s)

g: Acceleració de la gravetat, 9.81 m/s²

La sobrepressió que s'obté és de 34,55 m.c.a.

Conclusió:

Amb les pressions nominals de les canonades ja instal·lades i les que està previst instal·lar no hi ha d'haber cap problema perquè la pressió màxima assolida en cas que es produeixi cop d'ariet és inferior a la pressió nominal de les canonades instal·lades.

Malgrat el que s'ha exposat s'instal·larà una vàlvula de retenció a sortida de pou i una altra a 679,7 m. de distància del pou, concretament en el punt de coordenades UTM (ETRS89): x = 410.401 Y = 4.604.760 Cota 349,5 m. a l'efecte de reduir la sobrepressió en els trams primer i segon de la impulsió quan es produeixi una situació de cop d'ariet per aturada accidental de la bomba per manca de subministrament elèctric.

Pel que fa al cop d'ariet, el tram 1 és el més crític on la pressió màxima podria arribar a 236,5 m. (alçada manomètrica) + 34,55 m.c.a. (per cop d'ariet) = 271,05 m.c.a, equivalents a 26 at.. És per això que optem per una canonada d'acer inox. Schedule 10 que pot suportar una pressió de 281 Kg/cm². A més, aquest primer tram quedarà protegit per les dues vàlvules de retenció abans esmentades, que a més d'impedir el pas de l'ona de sobrepressió procedent del final de la instal·lació, descarrega els trams inferiors de la pressió estàtica del tram superior.

En el segon tram on la canonada ja és de polietilè d'alta densitat i pressió nominal 16 at., la pressió màxima assolida en situació de cop d'ariet podria arribar a 86,5 m. (alçada manomètrica) + 34,55 m.c.a. (per cop d'ariet) = 121,05 m.c.a, equivalents a 11,75 at. Però amb la segona vàlvula de retenció abans esmentada es calcula que aquesta pressió màxima rondarà les 8 at., valor que és inferior a la pressió nominal de la canonada que es pretén instal·lar.

ANNEX II - VALORACIÓ DE LES EXPROPIACIONS

1.- DESCRIPCIÓ I TIPUS DE TERRENYS AFECTATS

Els terrenys a ocupar són rústics. Considerarem com a tipus d'aprofitament d'aquests sòls els que consten al cadastre de rústica i que estan reflectits en el quadre del punt 3.

2.- DEFINICIÓ DE LA NATURALES A DE LES OCUPACIONS

En els terrenys afectats necessaris per a l'execució de les obres, per accedir a aquestes i per a permetre la futura inspecció i manteniment de la canalització, el pou i la caseta de control podem distingir tres tipus d'afectació del sòl:

- Expropiació definitiva
- Servitud de pas
- Ocupació temporal

Expropiació definitiva:

Són els terrenys que per la instal·lació a executar o per l'ús a que es destinaran, fan que sigui necessària la seva compra. D'acord amb el projecte seran els terrenys que ocupen el pou, l'arqueta del pou i la caseta de control.

Servitud de pas

Es defineix com a servitud de pas aquella franja de terreny necessari per al pas de la conducció d'aigua i per tal de portar a terme la conservació i inspecció. Aquesta servitud es fixa amb una amplada de 1 m. al llarg del traçat de la canalització.

Ocupació temporal

Es defineix l'ocupació temporal com la franja de terreny necessari per a la realització de les obres durant el temps de construcció. La seva amplada haurà de permetre l'excavació de la rasa i el pas per als moviments de la maquinària i per l'amuntegament provisional de terres i materials.

S'ha determinat una ocupació temporal d'una amplada total de 2 metres, un metre a cada costat de la servitud de pas que s'ha determinat en el punt anterior.

3.- FINQUES OBJECTE DE VALORACIÓ

ELEMENTS OBJECTE DE LA VALORACIÓ

Propietari: Torreblanca 2.000 S.L.						
Finca nº	Referència cadastral	Superfície m2	Aprofitament (*)	IP (*)	Tipus d'expropiació	
1	08291A007000170000EQ	152,00	Bosc	03	SP	
1	08291A007000170000EQ	304,00	Bosc	03	OT	
2	08291A007000250000EM	38,00	Matolls	00	SP	
2	08291A007000250000EM	76,00	Matolls	00	OT	
Propietari: Compañía de Hosteleria Buigas,S.L.						
Finca nº	Referència cadastral	Superfície m2	Aprofitament	IP	Tipus expropiació	
3	08291A007000140000EB	270,00	Bosc	03	EXP	
4	08291A007000120000EW	42,00	Matolls	00	SP	
4	08291A007000120000EW	100,00	Matolls	00	EXP	
4	08291A007000120000EW	300,00	Matolls	00	OT	

(*) Segons Cadastre

SP = Servitud de pas

OT = Ocupació temporal

EXP = Expropiació de domini o expropiació definitiva.

4.- VALOR DEL SÒL

Aquesta valoració té en consideració l'estimació de les al·legacions formulades per la Compañía de Hosteleria Buigas S.L.

4.1.- VALOR DE L'EXPROPIACIÓ DE DOMINI

La darrera expropiació realitzada a la finca a l'any 2009 en aquesta propietat per part de l'Agència Catalana de l'Aigua amb un sòl d'identiques característiques es va aplicar un valor per mutu acord de 3,00 €/m2.

És coherent que les diferents administracions apliquin els mateixos valors a terrenys en situació i característiques similars. Per tant adoptarem el valor de 3,00 €/m2.

4.2.- VALORACIÓ DE L'OCUPACIÓ TEMPORAL

Seguint el criteri anterior, a la darrera expropiació realitzada a la finca a l'any 2009 en aquesta propietat per part de l'Agència Catalana de l'Aigua amb un sòl d'identiques característiques es va aplicar un valor per mutu acord de 0,3 €/m2 per a l'ocupació temporal.

Es considera adequada l'aplicació del 10% anual del valor del sòl segons es desprèn de la jurisprudència i el criteri dels diferents jurats d'expropiació que operen a Catalunya. Per tant el valor a considerar serà: $0,10 \times 3 = 0,3 \text{ €/m}^2$.

4.3.- VALORACIÓ DE LA SERVITUD DE PAS SOTERRADA

Per calcular la indemnització que suposa la imposició de la servitud de pas subterrània per al serveis, en aquest cas, es considera el 100 % del valor del sòl perquè es considera que a la zona de servitud no hi pot tornar haver arbrat.

5.- VALOR DEL VOL

Segons l'estat actual d'aquestes parcel·les podem considerar un valor dret de 274 €/Ha. equivalent a $0,0274 \text{ €/m}^2$.

Contemplats tots els aspectes de la valoració es passa a formular el corresponent FULL D'APREUAMENT:

FULL D'APREUAMENT

De les parcel·les de terreny objecte d'expropiació motivada pel Projecte d'instal·lació de bombament del nou pou de Torreblanca i canalització d'impulsió fins el dipòsit de distribució de la Torre, situades dintre del terme municipal de Vacarisses

TORREBLANCA 2.000 S.L.

Finca Nº	Concepte	Aprofitament	Superfície (m2)	Preu/Ut. (€/m2)	Import (€)
1	Servitud de pas	Bosc	113	3,0000	339,00
1	Ocupació temporal	Bosc	226	0,3000	67,80
2	Servitud de pas	Matolls	37	3,0000	111,00
2	Ocupació temporal	Matolls	74	0,3000	22,20
1	Valor del vol afectat	Bosc	339	0,0274	9,29

Total expropiacions 549,29

Premi d'afecció 5% S/ 549,2886 27,46

TOTAL VALORACIÓ 576,75

COMPANÍA DE HOSTELERIA BUIGAS, S.L.

Finca Nº	Concepte	Aprofitament	Superfície (m2)	Preu/Ut. (€/m2)	Import (€)
3	Expropiació de domini	Bosc	270	3,0000	810,00
4	Servitud de pas	Matolls	42	3,0000	126,00
4	Expropiació de domini	Matolls	100	3,0000	300,00
4	Ocupació temporal	Matolls	300	0,3000	90,00
3	Valor del vol afectat	Bosc	270	0,0274	7,40

Total expropiacions 1.333,40

Premi d'afecció 5% S/ 1333,398 66,67

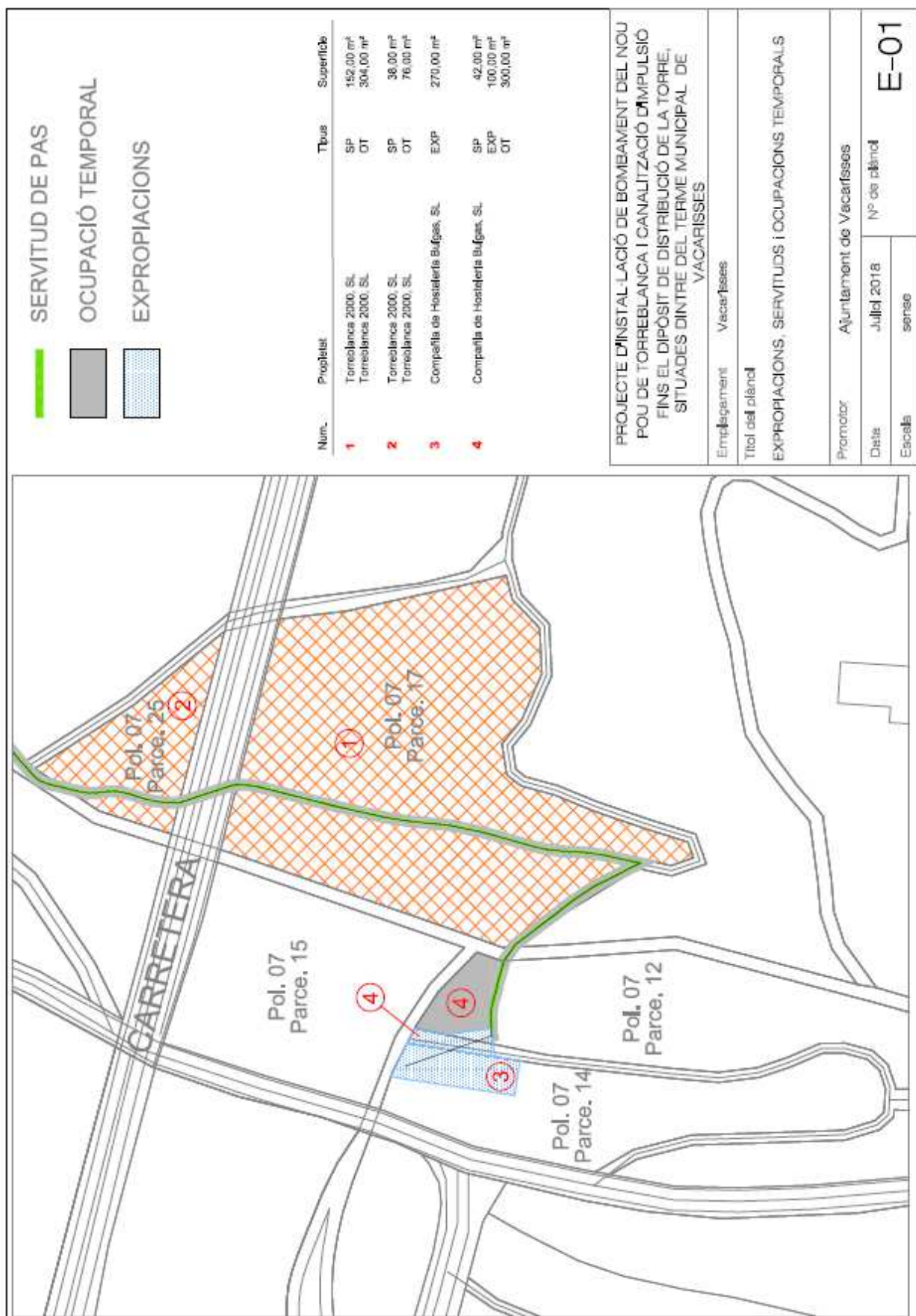
TOTAL VALORACIÓ 1.400,07

Total valoracions **1.976,82**

L'import total de les indemnitzacions per expropiació suposen un total de **MIL NOU-CENTS SETANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS (1.976,82 €.)**

Sgt.: Salvador Gibert Badia. Enginyer Agrònom. Col.legiat 542

Vacarisses, juliol de 2018



ESTIDI BÀSIC DE SEURETAT I SALUT

Índex de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

MEMÒRIA.....	4
1.- ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT D'UN NOU POU DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA.....	4
2.- OBJECTE	6
3.- SITUACIÓ ACTUAL.....	6
4.- ANÀLISI D'ALTERNATIVES.....	7
A/ Realitzar el bombament directament del pou al dipòsit de La Torre	7
B/ Realitzar el bombament del pou a un dipòsit exterior de rebombament situat proper al pou.	8
4.-CARACTERÍSTIQUES I FUNCIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ PROJECTADA.....	9
5.- DESCRIPCIÓ DE LES OBRES A REALITZAR.....	10
5.1.- Obra civil	10
5.2.- Instal·lacions, telegestió i control.....	12
6.- CONTROL DE QUALITAT.....	16
7.- NORMATIVA APLICABLE.....	18
8.- DURADA MÀXIMA DE LES OBRES.....	18
9.- PROPOSTA DE CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA.....	19
10.- SEGURETAT I SALUT LABORAL	19
11.- EXPROPIACIONS	20
12.- PRESSUPOST PER A LA CONTRACTACIÓ I PER CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ.....	20
ANNEX I - CÀLCULS.....	22
DIMENSIONAT DE LES CANONADES D'IMPULSIÓ. PÈRDUES DE CÀRREGA.....	23
CÀLCUL DE LA BOMBA D'IMPULSIÓ	25
CÀLCUL DEL COP D'ARIET	25
Valor de la celeritat	26
Temps aturada.....	27
Tipus de tancament	27
Sobrepessió.....	27
Conclusió:	28
ANNEX II - VALORACIÓ DE LES EXPROPIACIONS.....	29
1.- DESCRIPCIÓ I TIPUS DE TERRENYS AFECTATS	30
2.- DEFINICIÓ DE LA NATURALESA DE LES OCUPACIONS.....	30
3.- FINQUES OBJECTE DE VALORACIÓ	30

4.- VALOR DEL SÒL	31
FULL D'APREUAMENT.....	33
ESTIDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT	36
1. Dades de l'obra.....	38
1.1. Tipus d'obra.....	38
1.2. Emplaçament	38
1.3. Promotor.....	38
1.4. Autor del Projecte d'execució	39
1.5. Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.....	39
2. Dades tècniques de l'emplaçament	39
2.1. Topografia	39
2.2. Condicions físiques i d'ús de l'entorn	39
3. Compliment del R.D. 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció	39
3.1. Introducció	39
3.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra	40
3.3. Identificació dels riscos.....	41
3.4. Mesures de prevenció i protecció.....	44
NORMATIVA APLICABLE.....	45

1. Dades de l'obra

1.1. Tipus d'obra

Bombament i canalització d'aigua

1.2. Emplaçament

La bomba s'instal·larà al pou ja existent situat a les coordenades UTM (sistema de referència ETRS89) X = 410.162 Y= 4.604.304 Z= 303.5 al costat de la carretera BV-1211 a l'alçada aproximada del Km. 3.

La canonada d'impulsió a instal·lar passa per un tram de terreny rústic (no urbanitzat) situat sota el pont de la carretera C-58 i després passa pels carrers urbanitzats següents: Carrer de L'Alzina del Boixadell, fins a connectar-se amb una canonada existent que passa pel carrer de La Carena Llarga. També està previst fer arquetes per muntar diversos elements en canonades existents als carrers Camí Fonts de Torreblanca i Passeig de La Torre.

Tota la instal·lació prevista queda dintre del Terme municipal de Vacarisses.

1.3. Promotor

Ajuntament de Vacarisses

1.4. Autor del Projecte d'execució

Salvador Gibert Badia

Enginyer agrònom, col·legiat número 542 del Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya

1.5. Tècnic redactor de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

Salvador Gibert Badia

Enginyer agrònom, col·legiat número 542 del Col·legi Oficial d'Enginyers Agrònoms de Catalunya

2. Dades tècniques de l'emplaçament

2.1. Topografia

Es tracta d'una zona amb certes pendents. La zona més plana és pràcticament on es situa el pou i on s'ha de col·locar l'arqueta de control.

2.2. Condicions físiques i d'ús de l'entorn

L'àmbit del projecte abasta dos tipus d'entorn; un primer tram de canonada d'uns 320 m. que passa per un entorn rústic i la resta de l'entorn correspon a una zona urbanitzada. La urbanització està plenament consolidada. Està formada per una secció convencional de vorera de panot i via de paviment asfàltic. En aquest últim entorn l'actuació es desenvoluparà sobre asfalt i al costat de la rigola.

3. Compliment del R.D. 1627/97 de 24 d'octubre sobre disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció

3.1. Introducció

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs posteriors de manteniment. Servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.

En base a l'art. 7è, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, el contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no n'hi hagi, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Es recorda l'obligatorietat de què a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla. Qualsevol anotació feta al Llibre d'Incidències

haurà de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores.

Tanmateix es recorda que, segons l'art. 15è del Reial Decret, els contractistes i sot-contractistes hauran de garantir que els treballadors rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

Abans del començament dels treballs el promotor haurà d'efectuar un avís a l'autoritat laboral competent, segons model inclòs a l'annex III del Reial Decret.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat dels treballadors, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-lo a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, al contractista, sotscontractistes i representants dels treballadors.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats als contractistes i als sots-contractistes (art. 11è).

3.2. Principis generals aplicables durant l'execució de l'obra

L'article 10 del R.D.1627/1997 estableix que s'aplicaran els principis d'acció preventiva recollits en l'art. 15è de la "Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre)" durant l'execució de l'obra i en particular en les següents activitats:

- a) El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- b) L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- c) La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars
- d) El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut dels treballadors
- e) La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- f) La recollida dels materials perillosos utilitzats
- g) L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- h) L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- i) La cooperació entre els contractistes, sots-contractistes i treballadors autònoms
- j) Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra.

Els principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 són els següents:

1.-L'empresari aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- a) Evitar riscos
- b) Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- c) Combatre els riscos a l'origen
- d) Adaptar el treball a la persona, en particular amb el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu i reduir els efectes del mateix a la salut
- e) Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- f) Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- g) Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització del treball, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- h) Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- i) Donar les degudes instruccions als treballadors.

2.-L'empresari tindrà en consideració les capacitats professionals dels treballadors en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

3.-L'empresari adoptarà les mesures necessàries per garantir que només els treballadors que hagin rebut informació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

4.-L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pugués cometre el treballador. Per a la seva aplicació es tindran en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan la magnitud dels esmentats riscos sigui substancialment inferior a les dels que es pretén controlar i no existeixin alternatives més segures.

5.-Podran concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir com a àmbit de cobertura la previsió de riscos derivats del treball, l'empresa respecte dels seus treballadors, els treballadors autònoms respecte d'ells mateixos i les societats cooperatives respecte els socis, l'activitat dels quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

3.3. Identificació dels riscos

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a d'altres feines.

S'haurà de tenir especial cura en els riscos més usuals a les obres, com ara són, caigudes, talls, cremades, erosions i cops, havent-se d'adoptar en cada moment la postura més adient pel treball que es realitzi.

A més, s'ha de tenir en compte les possibles repercussions a les estructures d'edificació veïnes i tenir cura en minimitzar en tot moment el risc d'incendi.

Tanmateix, els riscos relacionats s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

MITJANS I MAQUINARIA

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

TREBALLS PREVIS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

MOVIMENTS DE TERRES I EXCAVACIONS

- **Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)**
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les parets de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar

RAM DE PALETA

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots

- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

PAVIMENTS

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)

INSTAL·LACIONS

- Interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobreesforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes

RELACIÓ NO EXHAUSTIVA DELS TREBALLS QUE IMPLIQUEN RISCOS ESPECIALS (Annex II del R.D.1627/1997)

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit

- Treballs que impliquin l'ús d'explosius
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

3.4. Mesures de prevenció i protecció

Com a criteri general primaran les proteccions col·lectives en front les individuals. A més, s'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball. D'altra banda els medis de protecció hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.

Tanmateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte pels previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

MESURES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

- Demanar a les diferents companyies de subministrament els plànols dels serveis existents a l'efecte d'evitar interferències amb Instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...). Si els plànols rebuts acrediten l'existència d'instal·lacions a la zona del traçat caldrà fer cales manuals o detectors per localitzar-les abans d'actuar amb maquinària.

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra.
- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Deixar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Respectar les distàncies de seguretat amb les Instal·lacions existents
- Els elements de les Instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Fonamentació correcta de la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació d'apuntaments, condicions d'estrebats i pantalles de protecció de rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Col·locació de xarxat en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escaleres de mà, plataformes de treball i bastides
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes

MESURES DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat

- Utilització de casc homologat
- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixos de protecció caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància per més d'un operari en els treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

- Tancament, senyalització i enllumenat de l'obra. Cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un passadís protegit pel pas de vianants. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin entrar.
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors.
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega.
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent.

S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar els accidentats. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat dels possibles accidentats.

NORMATIVA APLICABLE

- Directiva 92/57/CEE de 24 de Junio (DO: 26/08/92) Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles
- RD 1627/1997 de 24 de octubre (BOE: 25/10/97) Disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción *Transposició de la Directiva 92/57/CEE Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques*
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre (BOE: 10/11/95) Prevención de riesgos laborales

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

- RD 39/1997 de 17 de enero (BOE: 31/01/97) Reglamento de los Servicios de Prevención
- RD 485/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97) Disposiciones mínimas en materia de señalización, de seguridad y salud en el trabajo

- RD 486/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97) Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo *En el capítol 1 excloïx les obres de construcció però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971)*
 - RD 487/1997 de 14 de abril (BOE: 23/04/97) Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
 - RD 488/97 de 14 de abril (BOE: 23/04/97) Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
 - RD 664/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97) Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
 - RD 665/1997 de 12 de mayo (BOE: 24/05/97) Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo
 - RD 773/1997 de 30 de mayo (BOE: 12/06/97) Disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
 - RD 1215/1997 de 18 de julio (BOE: 07/08/97) Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo *Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball Modifica i deroga alguns capítols de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo (O. 09/03/1971).*
 - O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la industria de la Construcción Modificaciones: O. de 10 de diciembre de 1953 (BOE: 22/12/53) O. de 23 de septiembre de 1966 (BOE: 01/10/66) *Art. 100 a 105 derogats per O. de 20 de gener de 1956*
 - O. de 31 de enero de 1940. Andamios: Cap. VII, art. 66º a 74º (BOE: 03/02/40) Reglamento general sobre Seguridad e Higiene
 - O. de 28 de agosto de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)
- Ordenanza del trabajo para las industrias de la Construcción, vidrio y cerámica Correcció d'errades:
BOE: 17/10/70
- O. de 20 de septiembre de 1986 (BOE: 13/10/86) Modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en que sea obligatorio el estudio de Seguridad e Higiene Correcció d'errades: BOE: 31/10/86
 - O. de 16 de diciembre de 1987 (BOE: 29/12/87) Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
 - O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87) Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
 - O. de 23 de mayo de 1977 (BOE: 14/06/77) Reglamento de aparatos elevadores para obras
- Modificació: O. de 7 de marzo de 1981 (BOE: 14/03/81)
- O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de elevación y Manutención referente a

grúas-torre desmontables para obras. Modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90)

- O. de 31 de octubre de 1984 (BOE: 07/11/84) Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto
- O. de 7 de enero de 1987 (BOE: 15/01/87) Normas complementarias del Reglamento sobre seguridad de los trabajos con riesgo de amianto
- RD 1316/1989 de 27 de octubre (BOE: 02/11/89) Protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- O. de 9 de marzo de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo Correcció d'errades: BOE: 06/04/71 Modificació: BOE: 02/11/89 *Derogats alguns capítols per: Ley 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997*
- O. de 12 de gener de 1998 (DOG: 27/01/98) S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de construcció.
- Resoluciones aprobatorias de Normas técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores.
- R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metálicos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectores auditivos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantallas para soldadores.
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guantes aislantes de electricidad
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetas aislantes de maniobras
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equipos de protección personal de vías respiratorias. Normas comunes y adaptadores faciales.
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros mecánicos.
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes.
- R. de 28 de julio de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco
- Normativa d'àmbit local (ordenances municipals)

Vacarisses, juliol de 2.018

L'Enginyer agrònom