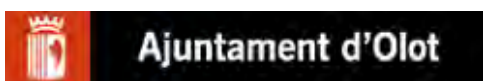


Projecte executiu de construcció d'un nou dipòsit, canonades d'impulsió i distribució i d'un nou punt de captació a la ciutat d'Olot

Memòria

Febrer de 2018

| 3446-15



Ajuntament d'Olot

PlanaHurtósenginyers

www.planahurtos.cat



CAP G-88107

ÍNDEX

MEMÒRIA

- 1.1. ANTECEDENTS
- 1.2. OBJECTE DEL PROJECTE EXECUTIU
- 1.3. SITUACIÓ
- 1.4. PROMOTOR
- 1.5. TÈCNICS PROJECTISTES
- 1.6. RESUM D'ESTUDIS TÈCNICS PRECEDENTS, QUE SERVEIXEN DE BASE PER A LA REDACCIÓ DEL PRESENT PROJECTE
- 1.7. PRESSUPOST

MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

- 1.8. CAPTACIÓ
 - 1.8.1 Pous de captació
- 1.9. XARXA D'IMPULSIÓ I DISTRIBUCIÓ
 - 1.9.1 Xarxa d'impulsió i distribució
- 1.10. DIPÒSIT
 - 1.10.1 Geometria del dipòsit
 - 1.10.2 Moviment de terres
 - 1.10.3 Drenatges
 - 1.10.4 Solera i sabates
 - 1.10.5 Murs, pilars i sostres
 - 1.10.6 Coberta
 - 1.10.7 Revestiment del vas
 - 1.10.8 Cambra de claus
 - 1.10.9 Cambra humida
 - 1.10.10 Cambra seca
 - 1.10.11 Ventilació
 - 1.10.12 Escales i accessos
 - 1.10.13 Electricitat i il·luminació
 - 1.10.14 Tanca exterior
- 1.11. ACCÉS AL DIPÒSIT
 - 1.11.1 Moviment de terres
 - 1.11.2 Paviment

NORMATIVA D'APLICACIÓ

ANNEX I: ESTUDI SIMULACIÓ DEL COP D'ARIET

ANNEX II: ESTUDI CAPACITAT SOBREEIXIDOR

ANNEX III: ESTUDI BASSOLS ENERGIA SA

ANNEX IV: CÀLCUL ESTRUCTURAL

- 1.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA
 - 1.1.1 Descripció general de l'estructura
 - 1.1.2 Sustentació de l'edifici: característiques del terreny
 - 1.1.3 Sistema estructural:
- 1.2. BASES DE CÀLCUL
 - 1.2.1 Normativa aplicada

1.2.2 Característiques mecàniques dels materials:

1.2.3 Accions

1.2.4 Programa de càlcul

1.3. RESULTATS DE CàLCUL

1.4. ESTUDI GEOTÈCNIC

ANNEX V: CONTROL DE QUALITAT

1.1. CONTINGUT DEL PLA DE CONTROL. TIPUS DE CONTROL.

1.2. LLISTAT MÍNIM DE PROVES I CONTROLS A REALITZAR.

1.2.1 Subsistema moviment de terres.

1.2.2 Subsistema sota rasant fonaments.

1.2.3 Subsistema estructures de formigó armat. EHE.

1.2.4 Subsistema de sostres prefabricats

1.2.5 Subsistema estructures d'acer. DB SE A

1.2.6 Subsistema estructures d'obra de fàbrica

1.2.7 Tancaments i particions

1.2.8 Sistemes d'aïllaments tèrmics i acústics

1.2.9 Sistemes de protecció enfront de la humitat

1.2.10 Subsistema d'evacuació. instal·lacions de sanejament

1.2.11 Subsistema connexions. instal·lacions elèctriques

CONCLUSIÓ

CAP G-88107

MEMÒRIA

1.1. ANTECEDENTS

SOREA, Sdad. Reg. de Abastecimientos de Aguas, SAU va encarregar en data abril del 2016 als tècnics sota signants, la redacció del present Projecte Bàsic de Construcció d'un nou dipòsit, canonada d'impulsió i distribució, i d'un nou punt de captació a la ciutat d'Olot.

1.2. OBJECTE DEL PROJECTE EXECUTIU

L'objecte del present Projecte Executiu és definir i valorar amb detall les obres i actuacions necessàries per a la construcció del nou dipòsit, canonada d'impulsió i distribució, i d'un nou punt de captació a la ciutat d'Olot.

1.3. SITUACIÓ

El nou dipòsit es proposa situat en una zona de la part baixa del vessant nord de la muntanya de Batet, propera a la zona residencial de Benavent, concretament al SUD 4 Batet – La Vila, a les coordenades UTM 458.550,2 - 4.669.636,2.

1.4. PROMOTOR

PROMOTOR	
Nom fiscal:	AJUNTAMENT D'OLOT
NIF:	P1712100E
Adreça fiscal:	Passeig Bisbe Guillemet, 10 - 17800, OLOT, Girona
Telèfon:	972 27 91 00
Representant legal:	Il·lm. Sr. Josep M. Corominas Barnadas, Alcalde

1.5. TÈCNICS PROJECTISTES

TÈCNICS PROJECTISTES		
Nom	Joan Plana i Turró	Jordi Hurtós i Rovira
Titulació	Enginyer Industrial, col·legiat núm. 11.496 del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya	Enginyer Industrial, col·legiat núm. 12.186 del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya
Despatx professional	PLANA HURTÓS ENGINYERS, SLP	
Adreça	Av. Bisarroques, 21 - 17800, OLOT, Girona	
Telèfon	972 26 05 48	
Correu electrònic	info@planahurtos.com	

1.6. RESUM D'ESTUDIS TÈCNICS PRECEDENTS, QUE SERVEIXEN DE BASE PER A LA REDACCIÓ DEL PRESENT PROJECTE

Per a la redacció d'aquest Projecte s'han tingut en compte els següents estudis:

- Projecte bàsic de construcció d'un nou dipòsit, canonades d'impulsió i distribució i d'un nou punt de captació a la ciutat d'Olot.

- Estudi de l'àmbit d'actuació, comprovació de dimensions i superfícies.
- Aixecament topogràfic de l'àmbit objecte del present projecte.
- Estudi de les instal·lacions i serveis existents a la zona.
- Normativa urbanística.
- Consultes amb els Serveis Tècnics municipals.
- MPOUM43 – Modificació puntual del POUM SECTOR 4 SUD BATET – LA VILA.
- Pla director de l'abastament d'aigua potable d'Olot.

1.7. PRESSUPOST

El projecte es divideix en 2 fases d'obra:

- Una primera fase d'obres (**FASE I**) que inclou els treballs de construcció i accés del nou dipòsit, i la part de canonades corresponent al tram que transcorre des d'aquest fins a l'Avinguda Sant Jordi, on es preveu la connexió a la xarxa existent. Provisionalment, fins que no s'executi el nou punt de captació previst a la segona fase d'obres, el nou dipòsit treballarà com a *recipient pulmó* de la xarxa d'aigua existent.

El pressupost d'execució material previst a la **FASE I** puja la quantitat de:

1.019.109,74 euros

(UN MILIÓ DINOU MIL CENT NOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)

El pressupost d'execució per contracte previst a la **FASE I** puja la quantitat de:

1.467.416,11 euros

(UN MILIÓ QUATRE-CENTS SEIXANTA-SET MIL QUATRE-CENTS SETZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)

- Una segona fase d'obres (**FASE II**) que inclou els treballs de construcció del nou punt de captació i la part de canonades corresponent al tram que transcorre des d'aquest fins a l'Avinguda Sant Jordi, on es preveu la connexió amb les canonades de la primera fase.

El pressupost d'execució material previst a la **FASE II** puja la quantitat de:

399.288,64 euros

(TRES-CENTS NORANTA-NOU MIL DOS-CENTS VUITANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)

El pressupost d'execució per contracte previst a la **FASE II** puja la quantitat de:

574.935,71 euros

(CINC-CENTS SETANTA-QUATRE MIL NOU-CENTS TRENTA-CINC EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)

- Pressupost global de la **FASE I + FASE II**:

El pressupost d'execució material previst de les 2 fases puja la quantitat de:

1.418.398,38 euros

(UN MILIÓ QUATRE-CENTS DIVUIT MIL TRES-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)

El pressupost d'execució per contracte previst de les 2 fases puja la quantitat de:

2.042.351,82 euros

(DOS MILIONS QUARANTA-DOS MIL TRES-CENTS CINQUANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS)

CAP G-88107

CAP G-88107

MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

1.7. CAPTACIÓ

1.7.1 Pous de captació

La captació d'aigua del subsòl per alimentar el dipòsit es situa al carrer Ronda de les Fonts, aproximadament a la intersecció amb la rambla Benavent.

El nou punt de captació estarà format per un parell de pous, d'uns 60m de profunditat, equipats amb les corresponents bombes i demés accessoris hidràulics que impulsaran l'aigua extreta del subsòl cap al nou dipòsit municipal projectat a través de la canonada que discorrerà la rambla Benavent.

Els nous pous s'allotjaran cadascun a l'interior d'una arqueta d'obra formada in situ, d'unes dimensions aproximades de 4,5m per 1,5m.

La separació entre els dos pous serà d'entre 5 i 10 m, segons convingui l'estudi hídric corresponent.

Situada pròxima als pous, hi haurà la caseta del calderí. En aquest petit recinte s'hi ubicarà el calderí, els cabalímetres i claus de pas de cada pou. El calderí s'instal·larà per evitar el cop d'ariet produït per una aturada accidental de les bombes d'impulsió.

Està previst que les bombes impulsin fins a 250m³/h a 75m.c.a cadascuna. Es proposen dues bombes marca Grundfos model SP215-4-A de 75kW.

S'adjunta estudi de simulació hidràulica pel càlcul del calderí.

A l'interior del recinte també s'hi allotjarà el quadre de telecontrol que comunicarà l'estació de bombeig amb el dipòsit i la resta d'instal·lacions de la companyia.

Es preveu la caseta del calderí amb una llosa de 40cm que actuarà de solera de l'edificació, parets de bloc de formigó perimetrals sota una coberta plana, formada per un forjat unidireccional amb biguetes prefabricades, acabada amb graves, segons detall de projecte.

Per tal d'alimentar les noves electrobombes d'impulsió i demés elements elèctrics necessaris, caldrà realitzar una nova escomesa a partir de la ET n^o19 Masllorens de Bassols Energia SA.

S'adjunta estudi elèctric de Bassols Energia SA.

1.8. XARXA D'IMPULSIÓ I DISTRIBUCIÓ

1.8.1 Xarxa d'impulsió i distribució

L'aigua serà conduïda cap al nou dipòsit a través d'una canonada de fossa dúctil de DN400. Es preveu que el tub discorri soterrat tot el llarg de la Rambla Benavent fins a encreuar-se amb el camí d'accés al dipòsit, resseguint-lo fins arribar a la instal·lació.

La distribució a partir del nou dipòsit fins al punt de connexió amb la xarxa hidràulica existent es farà amb una canonada de fossa dúctil de DN300, que discorrerà soterrada paral·lelament però en sentit contrari al tub d'impulsió fins a l'encreuament amb el C/ Volcà Puig Astrol. A partir d'aquest punt el tub resseguirà aquest carrer fins a l'encreuament amb el C/ Josep Maria Folch i Torres, on es situarà el nou punt de connexió amb la xarxa de distribució existent a la ciutat.

En els plànols adjunts es grafia el recorregut, interferències amb d'altres instal·lacions, etc.

1.9. DIPÒSIT

1.9.1 Geometria del dipòsit

El dipòsit és de forma rectangular, de dimensions aproximades 53,30m de llarg per 20,40m d'ample i 6,75m d'alçada. Disposa de dues càmeres, per tal de facilitar els treballs de neteja i manteniment. Té una capacitat màxima d'aforament d'uns 5.000 m³ d'aigua. Els murs perimetrals tenen un gruix de 50 cm i el mur central té un gruix de 60 cm. La làmina d'aigua té una alçària en màxima capacitat de 5,50 m.

1.9.2 Moviment de terres

La fonamentació es projecta a la cota 480,45m. Per tal que aquesta s'assenti homogèniament a l'estrat B (d'acord amb les indicacions del geotècnic), es preveu realitzar en primer lloc un rebaix del terreny natural fins a la cota 479,85, i posteriorment, una sub-base de tot-u d'un metre de gruix aproximadament sota solera.

L'estrat B, tal i com s'aprecia als talls geològics de l'estudi geotècnic, es situa a la mateixa cota aproximadament a $\frac{3}{4}$ parts del dipòsit. A l'extrem nord, però, aquests estrat entra en depressió sobtadament, baixant fins a la cota 476 sota el mur lateral perimetral.

Per tant, en aquesta zona caldrà efectuar un rebaix fins a trobar l'estrat resistent i reomplir fins a la cota 479,85 amb material seleccionat, preferiblement grava, amb tongades de 25cm i compactades al 98 % del PM.

A part de fer un recalçament d'aquesta part del dipòsit amb terres seleccionades o grava compactades, es proposa fer micropilotatges que transmetin la càrrega dels fonaments directament a l'estrat B resistent.

1.9.3 Drenatges

Es disposarà una xarxa de drenatge sota la fonamentació del mur per tal de detectar possibles fugues d'aigua. Els drenatges es disposen sota la solera, sota juntes de dilatació i construcció, amb un pendent mínima del 0,5% cap als pous de desguàs. Els drenatges s'envoltaran amb grava drenant, evitant sempre que quedin coberts pel formigó pobre.

Els ramals seran amb tub de PVC ranurat per drenatge de diàmetre 110mm. Els col·lectors seran de diàmetre 200mm.

1.9.4 Solera i sabates

Es proposa una fonamentació a base de sabates corregudes perimetrals de formigó armat (sota els murs de formigó), recolzades en l'estrat B amb unes tensions de treball superiors a 3,85 kg/cm². S'adjunta l'estudi geotècnic a l'annex I Càlcul estructural.

Les sabates corregudes tenen una alçària de 0,60 m. És important la col·locació de les armadures amb separadors a fi de mantenir el recobriment segons projecte.

Tal i com ja s'ha dit, es proposa fonamentar l'extrem nord del dipòsit amb micropilotatges, per tal que aquest s'assenti correctament a l'estrat B.

La llosa de fons del dipòsit tindrà un gruix de 30 cm, armada amb dues malles, una de superior i una d'inferior composta per rodons de diàmetre segons plànol de projecte. La cara superior de la llosa tindrà un lleuger pendent fins als desguassos de l' 1%, i el seu acabat serà remolinat mecànic.

La junta d'unió entre les sabates i la llosa es resoldrà amb cordó hidroexpansiu tipus SikaSwell-P o similar.

A l'Annex I, s'adjunta el càlcul estructural dels fonaments del dipòsit.

1.9.5 Murs, pilars i sostres

Els murs de formigó armat perimetrals, tal i com ja s'ha dit, tenen un gruix de 50 cm. El mur central té un gruix de 60 cm. L'alçada de tots els murs és de 6,00 m. Es proposa un armat unitari en tota la seva alçada. El formigonat es proposa sense deixar junt de formigonat horitzontal i s'assegurarà els junts verticals amb cordons hidroexpansius tipus SikaSwell-P o similar. El junt de formigonat entre la sabata i el mur també s'assegurarà amb cordó hidroexpansiu segons detall de projecte. Aquest mur té un acabat superior amb "L" que forma el perímetre de la coberta.

Els pilars seran de formigó armat in situ, de secció 0,5m x 0,5m.

A l'Annex I, s'adjunta el càlcul estructural dels murs del dipòsit.

1.9.6 Coberta

La coberta està formada per un forjat de plaques alveolars de formigó pretensat, amb una longitud màxima de 10,00 metres, dimensió que està dins els estàndards de transport normalitzat fins a 12 metres. Serà a dues

aigües. Les plaques són autoresistents i es recolzen sobre els murs perimetrals i la jàssera central de formigó armat.

La pendent de coberta es materialitzarà mitjançant un adequat replanteig de l'estructura, donant més cota a la coronació dels pilars (veure detall de projecte). La pendent serà de l' 1%.

1.9.7 Revestiment del vas

La pintura exterior serà una pintura ecològica composta per una emulsió de silicat potàssic, tipus SikaColor 460 W o similar. La pintura exterior a fi de integrar-se al medi natural, serà el color Ral 8022, d'acord amb les disposicions del PNZVG, atès que aquest color és semblant als gresos que hi ha a la costa de la Serra.

La impermeabilització exterior de la coberta serà adherida sobre la capa de compressió, resistent als raigs UVA, protegida per una capa de grava de 7cm de gruix com a mínim.

L'evacuació de les aigües pluvials s'efectuarà amb gàrgoles prefabricades de formigó.

1.9.8 Cambra de claus

La cambra de claus està situada a la part central del dipòsit, amb accés des de l'escala semisoterrada exterior contigua a la façana oest de l'edifici. La cambra s'ha integrat a l'interior del dipòsit per a millorar l'impacte paisatgístic del conjunt.

La sala té una superfície aproximada de 19,5m².

A l'interior de la sala s'hi encabeixen els elements de maniobra per a la entrada, sortida i desguàs de l'aigua.

S'ha procurat disposar tots els elements previstos intentant no menyscar les condicions d'accés al personal de manteniment a totes les zones de maniobra .

La cambra disposarà d'un desaigua a la solera del recinte amb un tub de sortida de diàmetre 200mm.

1.9.8.1. Entrada d'aigua

Cadascun dels dos vasos tindrà una entrada d'aigua independent. L'entrada es situarà oposada el màxim possible de la sortida d'aigua, per tal d'afavorir el moviment de l'aigua. El tub serà d'acer inoxidable AISI 316 de diàmetre 400mm. Es projecta una vàlvula de tall a cada ramal i al col·lector principal.

S'afegeix un ramal que connecta el col·lector principal amb el tub del sobreeixidor, amb clau de pas, a mode de by-pass.

1.9.8.2. Sortida d'aigua

Cadascun dels dos vasos tindrà una sortida d'aigua independent. La sortida del dipòsit es realitzarà mitjançant tubs embeguts en els murs, provistos de reixa filtrant.

La superfície total dels forats del colador hauria d'estar compresa entre 1,5 i 2 vegades la secció del tub, aconseguida mitjançant una corona de radi superior al tub. El tub serà d'acer inoxidable AISI 316 de diàmetre 300mm.

S'afegeix un ramal que connecta el col·lector principal amb el tub del sobreeixidor, amb clau de pas, a mode de by-pass.

Cada conducció de sortida disposarà d'un conducte d'adducció que permeti l'entrada i sortida d'aire durant l'emplenat i buidat de la mateixa. Aquest conducte, també d'acer inoxidable AISI 316, partirà de la conducció de sortida d'aigües avall de la vàlvula de tall i acabarà per sobre del nivell màxim de l'aigua en el dipòsit, amb una reixa que impedeixi l'entrada d'objectes.

1.9.8.3. Sobreeixidor

El sobreeixidor serà adossat al mur i comú pels dos vasos, segons detall de projecte. El tub de sortida serà de DN-400, igual que el tub d'entrada, sense vàlvules o elements de maniobra i connectat directament a l'arqueta exterior del dipòsit.

1.9.8.4. Desguàs de fons

Cadascun dels dos vasos tindrà un desguàs de fons independent. La boca estarà situada en un rebaix de 5cm respecte al nivell de la solera de dimensions mínimes 1.5x1.5m, amb una reixa d'acer inoxidable per impedir l'entrada d'objectes estranys.

Els conductes de buidat del dipòsit estaran formats per tubs d'acer inoxidable AISI 316 de diàmetre 300mm amb una vàlvula de tall tipus papallona a cada ramal i una vàlvula de tall conjunta previ a la connexió al tub provinent del sobreeixidor.

1.9.9 Cambra humida

Davant l'edifici del dipòsit, semi enterrada i contigua a la cambra de claus, hi haurà la *cambra humida*, recinte separat de la resta d'instal·lacions on s'allotjaran el dipòsit de hipoclorit sòdic amb una capacitat fins a 1600l, analitzadors, bombes dosificadores, etc.

Tant el recinte com el recipient (dipòsit de hipoclorit sòdic) compliran les disposicions del RD 656/2017 sobre emmagatzematge de productes químics, concretament la *ITE MIE APQ-6, Emmagatzematge de líquids corrosius en recipients fixos*.

El recinte disposarà de ventilació natural que garanteixi que no s'assoleixen concentracions perilloses per a la salut, amb obertures d'admissió a la porta d'entrada i obertures d'expulsió a la coberta.

Aquestes obertures seran reixades per tal de restringir l'accés a persones no autoritzades.

El recinte garantirà que cap possible vessament envaeixi altres dependències. Per això el recipient disposarà de cubeta de retenció, amb un fons amb una pendent mínim de l'1%, cap al punt de recollida.

Les parets i fons de la cubeta seran revestits amb material que asseguri l'estanqueïtat dels producte emmagatzemat durant el temps previst per a la seva recollida, amb un temps mínim de 48h.

El local disposarà de dutxa i rentauells amb aigua potable.

Es projecte un sistema de rectoració automàtica.

1.9.10 Cambra seca

Sobre la cambra de claus, hi haurà la *cambra seca*, el recinte on s'allotjaran els quadres elèctrics, el telecomandament i control, etc.

Aquest recinte disposa d'un accés propi, a uns 60cm sobre el nivell del terreny que envolta el dipòsit, a través d'uns graons i passarel·la metàl·lica.

La sala té una superfície aproximada d'uns 19,5m².

En aquesta sala es disposaran els quadres elèctrics que comandaran l'enllumenat exterior i interior, punts de corrent, instal·lació de cloració, telecomandament i control, etc.

La sala serà destinada exclusivament a tal efecte. S'estima que la potència necessària a contractar sigui de 2KW.

Caldrà efectuar una nova escomesa elèctrica que porti corrent des del nou comptador propietat de Bassols Energia SA situat al començament del camí ral de Batet.

L'escomesa serà segons lo establert al REBT.

1.9.11 Ventilació

La ventilació del dipòsit es projecta en base vuit obertures situades repartides a la part alta de la façana, per tal d'afavorir la ventilació creuada. Aquestes tenen forma rectangular, amb una superfície de ventilació aproximada de 0,30 m², protegides amb malla metàl·lica d'inoxidable amb una quadricula inferior a 1 mm2 col·locada en un marc ancorat.

1.9.12 Escales i accessos

L'accés a coberta serà través de l'escala de gat situada a l'interior de la cambra de claus amb tapa corredera o abatible.

L'accés a l'interior dels dipòsits serà a partir de dues obertures situades a coberta, amb tapa corredera o abatible.

Totes les escales seran d'acer inoxidable i de característiques segons detall de projecte.

1.9.13 Electricitat i il·luminació

Tant la instal·lació elèctrica com la instal·lació d'il·luminació complirà les condicions del REBT i de la ITC-BT-30 (Instal·lacions en locals de característiques especials) per a locals mullats.

La il·luminació que es disposarà serà segons detall plànol de projecte. La il·luminació exterior s'haurà de poder activar manualment i automàticament mitjançant cèl·lula fotoelèctrica.

1.9.14 Tanca exterior

La tanca exterior que rodeja tot el dipòsit serà de tipus ramadera, d'uns 2m d'alçada, amb malla cinètica i pals de fusta de pi tornejats i tractats per classe d'ús 4.

1.10. ACCÉS AL DIPÒSIT

1.10.1 Moviment de terres

L'accés al dipòsit s'efectuarà seguint el traçat del camí ral de Batet fins aproximadament a l'alçada del mas la Clapera. A partir d'aquí es proposa un nou traçat per tal d'adaptar-se millor a topografia, tenir una millor integració paisatgística i facilitar l'accés dels vehicles de manteniment a la instal·lació.

El camí tindrà una amplada de 3,00m aproximadament.

Al primer tram, el corresponent al traçat del camí ral de Batet, caldrà efectuar algun repàs en els marges, ja que hi ha punts on l'amplada és lleugerament inferior als 3,00m. Igualment caldrà efectuar una nova rasa de 0,30m d'amplada per 0,80m de fons contigua a la part esquerra del camí, per tal de passar-hi la nova escomesa elèctrica que alimentarà el dipòsit.

Al segon tram, el corresponent al nou traçat, caldrà reperfilejar el terreny existent efectuant desmunts i terraplens d'acord amb plànol de seccions transversals del present projecte.

1.10.2 Paviment

El ferm del camí serà de tipus tou, amb acabat de sauló estabilitzat.

CAP G-88107

NORMATIVA D'APLICACIÓ

- RD 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- RD 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- RD 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).
- RD 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07).
- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Eurocódigos: EC1 Parte 4 de acciones en silos y depósitos, EC2 Parte 3 de depósitos y estructuras de contención, EC7 Parte 1 de reglas generales y EC8 Parte 4 de depósitos y estructuras de contención.
- BS 8.007 Code of practice for design o concrete structures for retaining aqueous liquids (derogada).
- Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06).

CAP G-88107

ANNEX I: ESTUDI SIMULACIÓ DEL COP D'ARIET



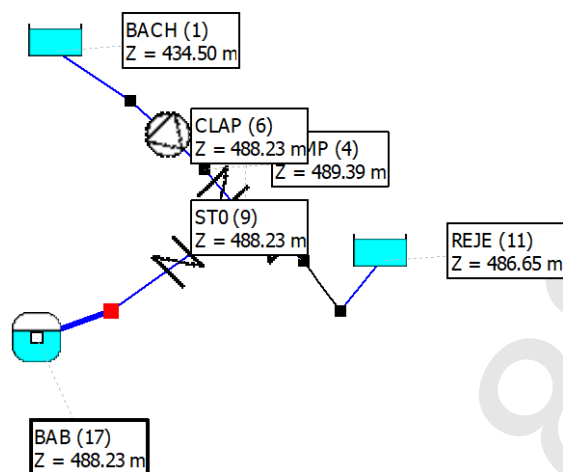
Estudi de simulació

- Cas estudiat: Cop d'ariet per aturada accidental de bombes a cabal total de 548,2 m³/h.
- Solució adoptada:
 - Calderí antiariet volum : **1500 litres.**
 - Model : **HYDROCHOC**
 - Orientació : Horitzontal.
 - Pressió de disseny : 10 bar
 - Pressió de prova : 15 bar
 - Boca de connexió : DN250 PN10
 - Pressió d'inflat : 2,4 barg

Creation date : 21/12/2017

CEBELMAIL
propietat de l'estudi d'enginyeria de belles

Version : 431



Model description

Network

BACH: Tank

ZGround: 420.00 m

Z0: 434.50 m

BACH - POMP: Centrifugal pump(2)

Q rated: 250 m³/h

H rated: 60.00 m

N rated: 1450.0 rpm

R rated: 1

no. of stages: 1

no. of inlets: 1

TDH points

TDH: Model Ns

motor: standard

operation: disjunction_t=1s

Pd²: 0 kg.m²

coefficient: 2

C (double-parabola model, made dimensionless by /Hnom): 2.00968

B (double-parabola model, made dimensionless by *Qnom /Hnom): -0.02

Q1 (double-parabola model, made dimensionless by /Qnom): 1.4

BACH - POMP: Centrifugal pump(3)

Q rated: 250 m³/h

H rated: 60.00 m

N rated: 1450.0 rpm

R rated: 1

no. of stages: 1

no. of inlets: 1

TDH points

TDH: Model Ns

motor: standard

operation: disjunction_t=1s

Pd²: 0 kg.m²

coefficient: 2
 C (double-parabola model, made dimensionless by /Hnom): 2.00968
 B (double-parabola model, made dimensionless by *Qnom /Hnom): -0.02
 Q1 (double-parabola model, made dimensionless by /Qnom): 1.4
 POMP: Simple node
 ZGround: 434.50 m
 POMP - CLAP: Singular head loss
 Alpha 1 (POMP to CLAP): 50 m/(m³/s)²
 Alpha 2 (CLAP to POMP): 1e+020 m/(m³/s)²
 CLAP: Simple node
 ZGround: 434.50 m
 CLAP - ST0: Singular head loss
 Alpha 1 (CLAP to ST0): 0.000000 m/(m³/s)²
 Alpha 2 (ST0 to CLAP): 0.000000 m/(m³/s)²
 ST0: Simple node
 ZGround: 434.50 m
 ST0 - REJE: Pipe
 Length: 432.00 m
 Pipe no. 1
 ZGround: Perfil_Impulsio
 REJE: Tank
 ZGround: 484.00 m
 Z0: 486.65 m
 CLAP - BAB: Singular head loss
 Alpha 1 (CLAP to BAB): 0.000000 m/(m³/s)²
 Alpha 2 (BAB to CLAP): 0.000000 m/(m³/s)²
 BAB: Air vessel
 ZGround: 434.50 m
 Zbase: 435.50 m
 capacity: 1.500 m³
 Vinitial gas volume trapped:: 1.500 m³
 Pinitial pressure: 2.4 bar
 gamma: 1.200000
 geometry : Horizontal cylinder (D: 1000.0 mm)
 k (during filling): 3.200000
 k (during emptying): 2.000000
 Output diameter: 250.0 mm

Pipes input

Pipe no. 1
 phi = 383.8 mm
 k = 0.1 mm
 c = 1200.00 m/s
 Minimum allowable pressure = -0.001 bar
 Maximum allowable pressure = 16.000 bar

Numerical parameters

Calculation time 200.00 s
 Time step 0.05000 s
 Print frequency 1

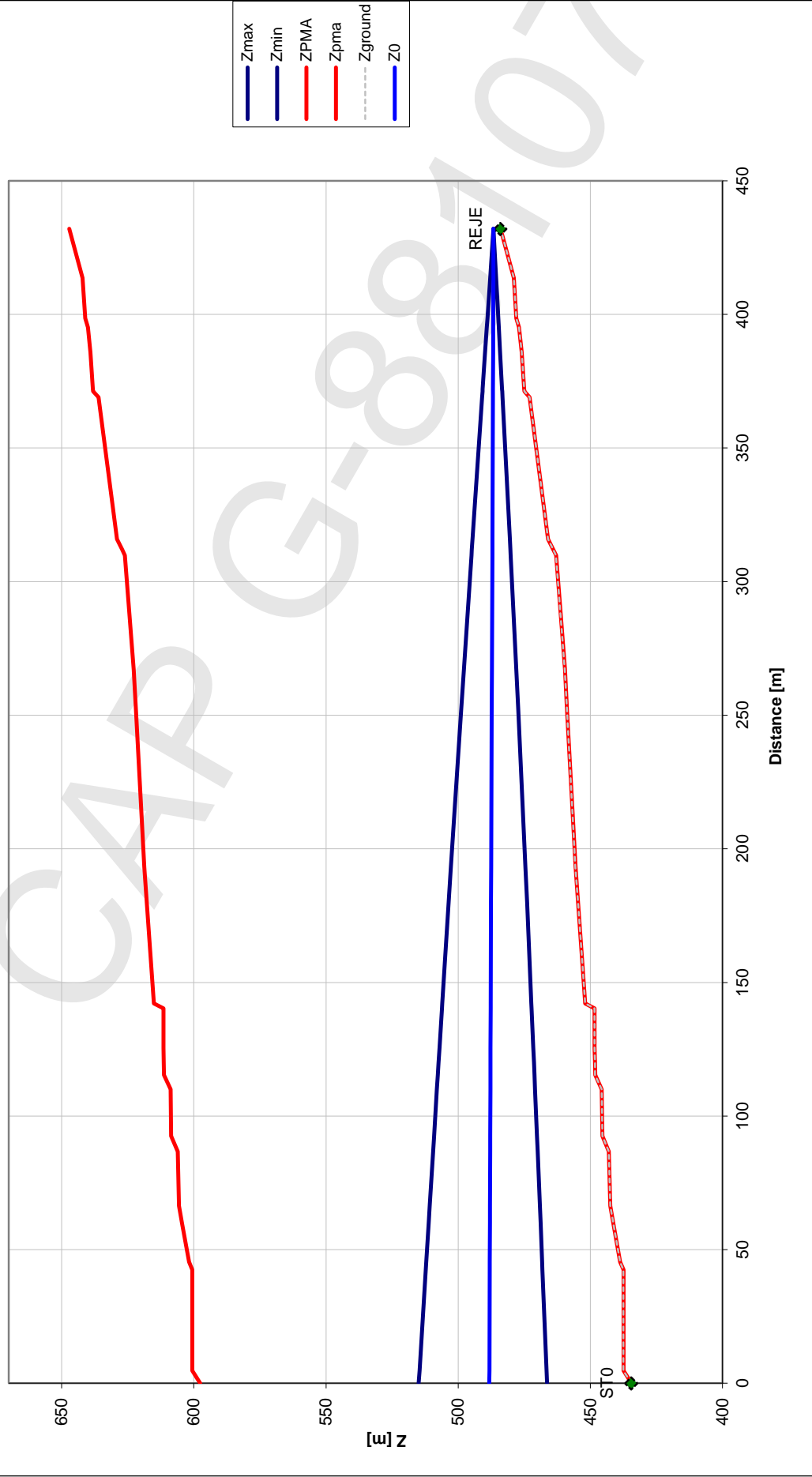
Physical constants

Mass density 1000.00 kg/m³
 Atmospheric pressure 10.33 m
 Gravity 9.81 m/s²
 Kinematic viscosity 1.000e-006 m²/s
 Vapour pressure 0.23 m

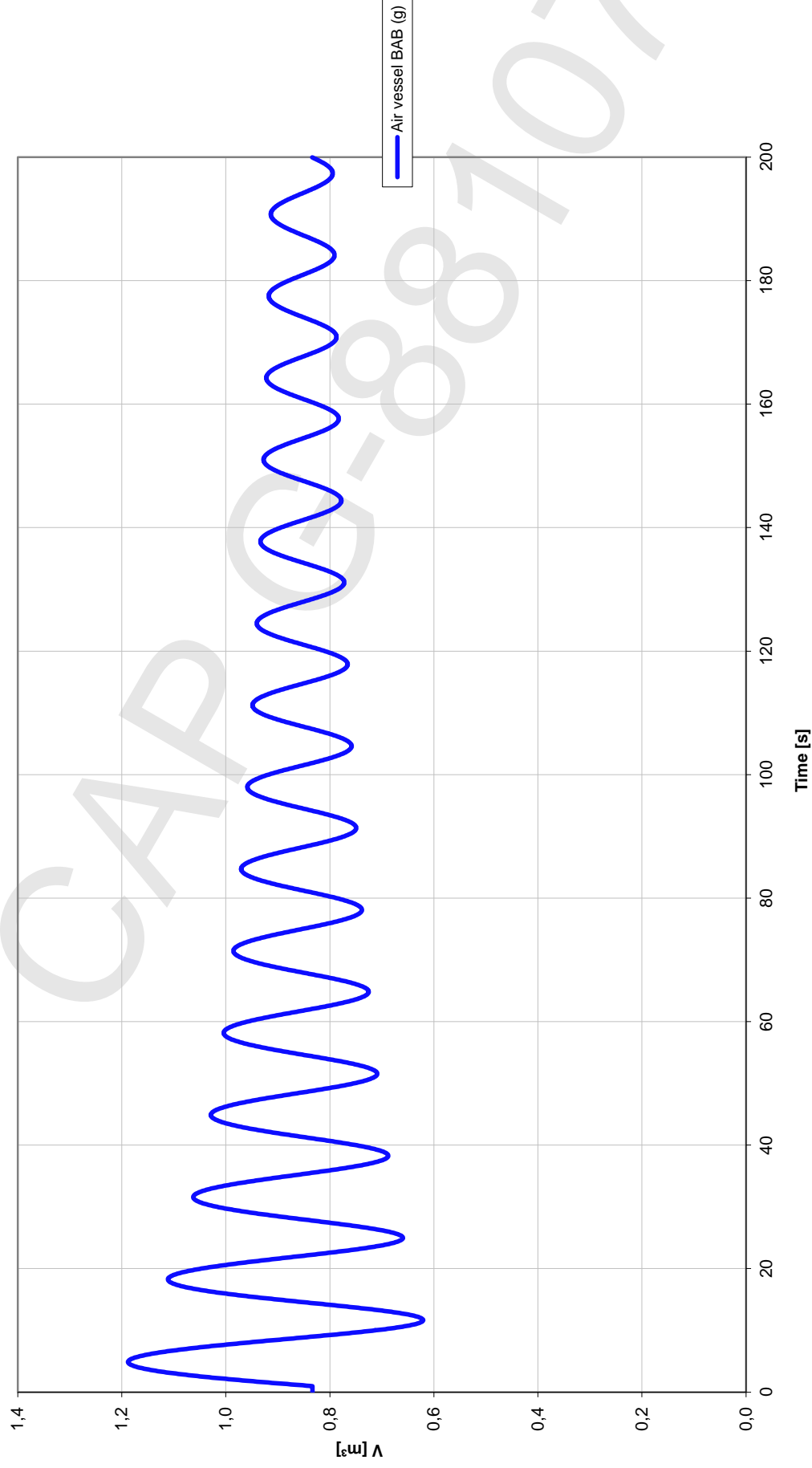
Laws

Operations	disjonction_t=1s	
time [s]	Y/Ynom. []	
1	1	
1	0	
Characteristics of motors	standard	
N/Nnom. []	C/Cn. []	
0	2	
0.8	2	
1	1	
1.03	0	
Pipe profiles	Perfil_Impulsio	
KP [m]	Z [m]	
0.01	434.5	
4.71	437.5	
42.45	437.5	
45.36	438.75	
66.37	442.5	
86.76	443	
92.5	445.5	
110	445.7	
115.35	448.2	
125.44	448.4	
140.3	448.4	
142.15	452	
193.08	455.65	
267.04	459.65	
309.86	463	
315.94	466	
368.96	473	
371.25	475	
385.88	476	
395.1	477	
398.53	478	

Min and Max permissible head line



Volum gas calderí vs temps



CAP G-88107

ANNEX II: ESTUDI CAPACITAT SOBREEIXIDOR

Comprovació capacitat del sobreixidor (vessador):

Per tal d'assegurar la capacitat de desguàs del sobreixidor, s'ha utilitzat la fórmula següent extreta de la Guia tècnica de comptadors, mesuradors i limitadors de cabal de l'ACA:

$$Q = 1,84 \cdot (b - 0,2xh) \cdot h^{3/2}$$

On:

- Q = Cabal de descàrrega, en m^3/s
 b = Amplada del sobreixidor (m) = 5
 h = Alçada sobreixidor (m) = 1

Resultant:

$$Q = 8,83 m^3 / s$$

Comprovació capacitat del tub de sortida del sobreixidor (Tub d'acer DN400):

Per tal d'assegurar la secció del tubs de desguàs s'ha utilitzat la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = V \cdot S$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

$$R_h = \frac{S}{P_m}$$

A on:

Q	Cabal, en m^3/s
V	Velocitat, en m/s
S	Superfície de la secció del tub, en m^2
P_m	Perímetre mullat del tub, en m
n	Coefficient de rugositat del material del tub
i	Pendent, en tant per ú

Aplicant l'anterior fórmula, comprovem que el cabal que pot absorbir el tub de sortida del sobreixidor (Tub d'acer DN 400 amb 1% de pendent) és de $0,19m^3/s$.

CÀLCUL DESGUÀS TUB D'ACER DN400											
TRAM DE TUB		CARACTERÍSTIQUES TUB			CÀLCULS TUB				MÀXIM CABAL DEL TUB		
Pou inicial	Pou final	Material	Pendent %	n	Diàmetre (m)	Superfície (m ²)	Rh	V (m/s)	Q (m ³ /s)	Q (l/s)	Q (m ³ /h)
0	0	acer	1	0.014	0.4	0.126	0.1	1.54	0.194	194	698.4

Tal i com ja s'ha dit, el cabal d'entrada serà aproximadament de $500m^3/h$ amb les 2 bombes en funcionament, és a dir, $0,15m^3/s$.

Si comparem els valors de càlcul anteriors, observem que tant el sobreixidor com el tub de sortida tenen capacitat suficient per absorbir el cabal d'aigua d'entrada al dipòsit.

CAP G-88107

ANNEX III: ESTUDI BASSOLS ENERGIA SA

Olot, 22/12/2017

Pressupost : 479/1
Assumpte : NOU PS NOU DIPOSIT AIGUA OLOT
Sol·licitant : SOREA SAU
Telèfon :
NIF : A08146367
Adreça de subministrament :
Població :
Potència Prevista : 200 kW.
Tensió : V.

Informe tècnic

La petició d'un nou subministrament elèctric a 400 volts per una estació de bombeig d'aigua potable en el carrer Ronda de les Fonts, fa necessària la substitució del transformador del centre de transformació 019 Masllorenc per augmentar la capacitat d'aquest centre de transformació i la construcció de xarxa de baixa tensió per facilitar la connexió de la nova escomesa.

Aquest pressupost contempla la construcció d'una línia de 240 mm² d'alumini i 178 metres de longitud, connectada a 400 volts que discorrerà per la vorera dels carrers Folch i Torres i Ronda de les Fonts i la substitució del transformador del centre de transformació.

Aquest pressupost inclou les partides especificades necessàries per construir les obres esmentades i substituir el transformador existent, no contempla cap partida no inclosa específicament, qualsevol modificació de la solució proposada anul·larà aquest pressupost i serà necessària la redacció d'un de nou.

Aquest pressupost té una vigència de sis mesos i no inclou l'obtenció de permisos oficials o particulars que seran a càrrec i els tramitarà el sol·licitant.

Núm. Pressupost : 479/1

INFORME ECONÒMIC

Import	23.889,48 €
IVA repercutit (21%)	5.016,79 €
TOTAL	28.906,27 €

CONDICIONS DE PAGAMENT

100% Aprovació Pressupot

BASSOLS ENERGIA, S.A.**EL CLIENT**

SOREA SAU

Núm. Pressupost: 479/1

Data: 22/12/2017

Projecte: NOU PS NOU DIPOSIT AIGUA OLOT

Concepte	Quantitat	Preu	Import
Substitució transformador actual			3.813,60
Transformador de 630 kVA	1,00	8.505,0000	8.505,00
Transformador de 250 kVA	-1,00	5.373,9000	-5.373,90
Substitució de transformador	1,00	682,5000	682,50
Línia subterrània de baixa tensió			20.075,88
Demolició vorera i transport de runes a l'abocador	135,00	18,0390	2.435,27
Excavació i reposició rasa mixta, tub 160 Ø, placa, sorra	135,00	38,6085	5.212,15
Reposició de vorera de panot amb solera de formigó	135,00	59,4825	8.030,14
Excavació i reposició rasa en terra, tub 160 Ø, placa, sorra	10,00	34,0725	340,73
Aportació i estesa en tub línia bt 4 x 240 mm ² Al	178,00	18,1230	3.225,89
Aportació e instal·lació armari de protecció amb porta met.	1,00	470,1270	470,13
Aportació i col·locació CPD tipus 555014	1,00	159,7575	159,76
Pres a terra per CPD amb soldadura aluminotèrmica	1,00	129,8430	129,84
Aportació i connexió interior o en CPD per línia de bt	2,00	35,9835	71,97
Total pressupost:			23.889,48 €

BASSOLS ENERGIA, S.A.



EL CLIENT

SOREA SAU

CAP G-88107

CAP G-88107

ANNEX IV: CÀLCUL ESTRUCTURAL

1.1. DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA

1.1.1 Descripció general de l'estructura

Es projecta la construcció d'un dipòsit rectangular de mides aproximades 53.30mx20.40m. La fonamentació serà amb sabates independents de cantell 60cm i llosa de fons de 30cm de gruix.

A l'extrem nord del dipòsit es preveu necessari realitzar micropilotatges per assentar la fonamentació a l'estrat resistent.

El murs perimetrals dels vasos tindran una alçada aproximada de 6m i un gruix de 50-60cm, depenent de la zona.

El sostre de coberta es formarà amb plaques alveolars de formigó pretesat, recolzades sobre els murs perimetrals i la jàssera de formigó armat in situ central.

1.1.2 Sustentació de l'edifici: característiques del terreny

1.1.2.1. Unitats geotècniques

Segons el geotècnic Exp. C17XA156 123/17 redactat pel CECAM en data 10 de juliol de 2017, s'han determinat les següents unitats geotècniques:

	Descripció	Cota inici m.	Cota final m.
Capa S	Sòl edàfic	0,00	0,20 a 0,40
Capa A	Basalt alterat – Sorres i graves argiloses de color marró gris i gris fosc	0,20 a 0,40	0,40 a 2,80
Capa B	Basalt de clor gris	0,60 a 3,20	0,50 a 11,10

La pressió vertical admissible de servei en termes de pressió total bruta i en Kg/cm², a efectes de capacitat portant i aptitud de servei per a cada unitat geotècnica, en funció del tipus de fonamentació possible, és la següent:

Identificació	Tipus de sòl	Llosa armada	Sabata correguda	Sabata aïllada
Capa S	GC i CL	-----	-----	-----
Capa A	GC, SC i CH	-----	-----	-----
Capa B	Basalt	2,00	2,78-3,85	2,78-3,85

1.1.2.2. Nivell freàtic :

Durant els treballs de camp on es va interceptar aigua en cap de les proves de reconeixement.

1.1.2.3. Agressivitat :

Segons l'EHE 08 els materials del nivell B no són agressius per al formigó.

1.1.2.4. Sismicitat :

La norma de Construcción Sismoresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02) (BOE de l'11 d'octubre de 2002) proporciona els valors següents per als paràmetres d'acceleració sísmica bàsica i el coeficient de contribució (K):

- Acceleració sísmica bàsica: 0,10 g
- Coeficient de contribució (k): 1,0

També, en funció de la norma esmentada, el terreny més superficial de la zona es classifica com dels tipus IV (nivell S), III (nivell A) i II (nivell B)

- Coeficient C de càlcul: 1,47

La unitat geotècnica per a la fonamentació superficial és l'estrat B, amb les següents característiques i valors:

Dades del terreny	
Normativa:	CTE-DB-SE-C
Nivell B - FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL	
Composició:	Basalt color gris
Profunditat d'inici:	de 0,60 a 3,20 m
Potència:	de 0,48 a 11,10 m
Densitat aparent:	de 2.500 a 2.950 Kg/m ³
Classificació U.S.C.S.:	Basalt
Cohesió (curt plaç):	cu = de 0,03 a 0,19 Kg/cm ²
Angle de fregament intern:	de 27º a 39º
Excavabilitat:	Cal preveure aplicar martell hidràulic
Tensió del terreny:	
Sabata aïllada (2,00m x 2,00m):	3,85 Kg/cm ²
Sabata correguda (> 1,20m):	3,85 Kg/cm ²
Llosa de fonamentació (40,00 x 20,00 m):	2,00 Kg/cm ²
Coeficient de Balast:	K30 = 9,54 Kg/cm ³
Nivell B - FONAMENTACIÓ PROFUNDA (MICROPILOTS)	
Resistència fust (nivell B):	1,374 Kg/cm ²
Capacitat resistent estimada d'un micropilotge de 10m de longitud i 15cm de diàmetre encastat 6m en el nivell B	30 Tn

1.1.3 Sistema estructural:

1.1.3.1. Fonaments:

Els murs i els pilars centrals es recolzaran sobre sabates contínues i aïllades respectivament, ja que el terreny posseeix bona capacitat portant.

L'esquema estructural del dipòsit serà empotrat-lliure (murs en mènsula a tot el perímetre).

1.1.3.2. Estructura:

Els pilars centrals seran de formigó armat que sostindran la coberta mitjançant bigues in-situ de formigó armat.

1.1.3.3. Coberta:

La coberta es dissenya independentment de la resta d'estructura.

1.2. BASES DE CàLCUL

1.2.1 Normativa aplicada

L'edifici projectat compleix el requisit de seguretat estructural donant compliment a les exigències bàsiques SE1: Resistència i estabilitat i SE2 Aptitud al servei, en els termes de l'article 10 del CTE. Aquests requisits es satisfan segons els paràmetres establerts als Documents Bàsics que li són d'aplicació:

- DB SE Seguretat estructural
- DB SE-AE Accions a l'edificació
- DB SE-A Acer
- DB SE-F Fàbrica

Per l'estructura de formigó en el que s'estableix a l'EHE-08 Instrucció de formigó estructural. Pel que fa a la sismicitat en el que s'estableix a la NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent.

Igualment es dóna compliment a l'exigència bàsica SI6: Resistència estructural a l'incendi amb els paràmetres establerts a:

- DB SI 6. Resistència al foc de l'estructura

Les previsions tècniques considerades en el projecte pel que fa al sistema estructural es desenvolupen en aquest apartat.

Per garantir la resistència i l'estabilitat de l'estructura s'ha fet la comprovació estructural mitjançant el càlcul pel mètode dels Estats Límit:

- Estats Límit Últims
- Estat Límit de Servei
- Estat Límit de Durabilitat

comprovant que, considerant els valors de les accions, de les característiques dels materials i de les dades geomètriques (tots ells afectats pels corresponents coeficients parcials de seguretat) la resposta estructural no és inferior a l'efecte de les accions aplicades amb l'índex de fiabilitat suficient per cadascuna de les situacions de projecte considerades, que són:

- Situacions persistents, que corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura
- Situacions transitòries, com poden ser les que es produeixen durant la construcció o reparació de l'estructura
- Situacions accidentals, que corresponen a condicions excepcionals

Per obtenir els valors de càlcul de l'efecte de les accions s'han tingut en compte les accions especificades en aquest apartat amb les combinacions d'accions i els coeficients que s'especifiquen a continuació.

Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats a la memòria constructiva MC 2.

- per a situacions persistents o transitòries,

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

- per a situacions extraordinàries,

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

- per a accions accidentals (sismica)

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

γ_G : coeficient parcial d'una acció permanent

γ_Q : coeficient parcial per a una acció variable

G_k : valor característic d'una acció permanent

Q_k : valor característic d'una acció variable simple

A_d : valor de càlcul d'una acció accidental

$\psi_{0,1,2}$: coeficients de simultaneïtat

Els valors dels coeficients dels coeficients parcials de seguretat corresponen als definits a la taula 4.1 del CTE DB SE i són els següents:

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Els valors dels coeficients de simultaneïtat corresponen també als definits en el DB SE i són els següents:

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

El **període de servei** previst pels elements de l'estructura principal és l'establert en el CTE i s'han seguit les prescripcions de durabilitat que s'hi estableixen pels diferents materials estructurals emprats.

La vida útil de l'estructura s'ha fixat en 100 anys.

Els elements estructurals reemplaçables (baranes, recolzament d'instal·lacions, etc), que no formen part de l'estructura principal, poden tenir una vida útil inferior que es valorarà segons les inspeccions prescrites en el manual d'ús i manteniment i el pla de manteniment.

Deformacions admissibles

L'estructura s'ha verificat que, per a les situacions de dimensionat pertinents, l'efecte de les accions no arriba al valor límit admissible de deformació establert a tal efecte i que, seguint les prescripcions del DB SE en l'article 4.3.3, EFHE-2002 en l'article 15.2.1 i EHE en l'article 50, són els següents:

DB SE en l'article 4.3.3:

Limitacions de les fletxes relatives dels sostres i de la coberta:

- Fletxa < 1/500 en les zones amb envans fràgils i/o paviments rígids sense juntes
- Fletxa < 1/400 en les zones amb envans ordinaris i paviments rígids amb juntes
- Fletxa < 1/300 en la resta dels casos

Limitacions dels desplaçaments horitzontals:

- desplom total < 1/500 de l'alçada total de l'edifici

- o desplom local $< 1/250$ de l'alçada de la planta en qualsevol d'elles

EFHE-2002 en l'article 15.2.1:

Limitacions de les fletxes relatives dels sostres i de la coberta:

- o Fletxa $< L/1000 + 0,5$ cm en les zones amb envans fràgils i/o paviments rígids sense juntes
- o Si el cantell del forjat compleix l'article 15.2.2 de l'EFHE-2002, no cal comprovar la fletxa
- o També es considera que una estructura horitzontal és prou rígida quan la fletxa total màxima a terme infinit compleix el criteri " Fletxa $< L/250$ " i " Fletxa $< L/500 + 1$ cm "

EHE en l'article 50:

Limitacions de les fletxes relatives dels sostres i de la coberta:

- o Fletxa $< 1/400$ en les zones amb envans ordinaris i paviments rígids amb juntes
- o Fletxa < 1 cm en les zones amb envans ordinaris i paviments rígids amb juntes
- o Si la relació " llum / cantell útil " de les bigues compleix les limitacions de la taula 50.2.2.1 de l'EHE no cal comprovar la fletxa
- o També es considera que una estructura horitzontal és prou rígida quan la fletxa total màxima a terme infinit compleix el criteri " Fletxa $< L/250$ "

1.2.2 Característiques mecàniques dels materials:

Els materials a utilitzar i les seves característiques mecàniques s'indiquen a continuació:

1.2.2.1. Elements de formigó armat:

Estructura de formigó	
Normativa:	EHE-08
Zones:	Fonaments, lloses fonamentació, pilars i murs
Típus de formigó:	HA-30/F/20/IV
Acer (armat):	B-500-S
Recobriments (armat):	<p>Formigó en contacte amb l'aire = 35 mm</p> <p>Formigó en contacte amb l'aigua = 50 mm</p> <p>Formigó en contacte amb formigó pobre = 35 mm</p> <p>Formigó en contacte amb el terreny = 80 mm</p>

Recobriments mínims per durabilitat

Atès a les característiques del terreny i de l'ambient, i segons la classificació d'exposició ambiental de l'estructura de l'EHE-08, les sabates i els murs de contenció tenen una classe general d'exposició: IV (corrosió per clorurs).

El recobriment mínim d'una armadura s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

En general el recobriment nominal serà de 5cm.


Límit d'obertura de fisura

Es limita la obertura de fissura a 0,2mm ja que es preveu impermeabilitzar interiorment el dipòsit.

1.2.2.2. Elements d'acer:

Estructura metàl·lica	Normativa: CTE-DB-SE-A
Mòdul d'elasticitat:	$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$ (2.000.000 Kg/cm ²)
Mòdul de rigidesa:	$G = 81.000 \text{ N/mm}^2$ (810.000 Kg/cm ²)
Coefficient de poisson:	$\nu = 0,3$
Coefficient de dilatació tèrmica:	$\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ (}^\circ\text{C}^{-1}\text{)}$
Densitat:	$\delta = 7.850 \text{ Kg/m}^3$
Perfils d'acer conformat en fred:	S235 (Límit elàstic = 235 MPa)
Perfils d'acer laminat:	S275 (Límit elàstic = 275 MPa)
Cargols, femelles i volanderes (arandelas):	Classe 8.8 (Límit elàstic = 640 MPa)
Perns d'ancoratge:	B-500-SD (Límit elàstic = 500 MPa)

1.2.2.3. Elements de fàbrica:

Paret ceràmica massissa o perforada	Normativa: CTE-DB-SE-F
Ambient:	Ila
Típus de peça:	$f_b = 10 \text{ N/mm}^2$ (100 kg/cm ²) Ceràmica massissa o perforada
Morter:	$f_m = 5 \text{ N/mm}^2$ (50 kg/cm ²) (M5) Junta = 1cm (plena)
Resistència característica:	$f_k = 4 \text{ N/mm}^2$ (40 kg/cm ²)
Coefficient de seguretat:	$\gamma_m = 3,0$
Mòdul delasticitat secant:	$E = 4.000 \text{ N/mm}^2$ (40.000 kg/cm ²)
Mòdul delasticitat transversal:	$G = 1.600 \text{ N/mm}^2$ (16.000 kg/cm ²)
Resistència a flexió vertical:	0,10 N/mm ² (1 kg/cm ²)
Resistència a flexió horitzontal:	0,40 N/mm ² (4 kg/cm ²)
Resistència a tallant:	$f_{vk0} = 0,20 \text{ N/mm}^2$ (2 kg/cm ²)
Resistència al foc	Normativa: CTE-DB-SE-SI
Classe resistent:	REI-120 (mínim 11 cm de gruix, sense revestir)
Simbologia:	Paret ceràmica massissa o perforada 

1.2.3 Accions

1.2.3.1. Hipotesis de càlcul:

S'ha considerat les següents hipòtesis de càlcul pels murs:

1. Dipòsit ple sense empentes de terra
2. Dipòsit ple amb empentes de terra
3. Dipòsit buit amb empentes de terra
4. Dipòsit amb els 2 vasos plens
5. Dipòsit amb 1 vas ple i l'altre buit
6. Sisme

1.2.3.2. Accions permanents (G):

Són accions que actuen en tot instant, amb posició i valor constants (pesos propis) o amb variació menyspreable.

1. Pes propi:

Pes de fàbriques i massissos

- Formigó armat: 25,00 kN./m³.
- Formigó en massa: 24,00 kN./m³.
- Paret de maó massís ceràmic: 18,00 kN./m³.
- Paret de maó calat ceràmic: 15,00 kN./m³.
- Paret de maó foradat ceràmic: 12,00 kN./m³.

Pes d'elements constructius

- Paviment gruix total ≤ 5 cm.: 0,80 kN./m².
- Paviment gruix total 7 cm.: 1,10 kN./m².
- Esplaonat, formació de graons d'escala : 1,70kN./m².(mitja)
- Formació de coberta, pendents, soleres, ...: 2,00 kN./m².

1.2.3.3. Accions variables (Q):

Són accions que poden actuen o no sobre l'edifici

1. Sobrecàrregues d'ús:

Les sobrecàrregues aplicades al projecte es descriuen a l'apartat "Accions considerades".

En el DB SE-AE article 3.1.1 a la taula 3.1 es mostren els valors característics de les sobrecàrregues d'ús.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

A més de la sobrecàrrega superficial d'ús, igual a les peces amb que comuniquen, una càrrega lineal frontal de 2,00 kN/ml. Aquesta càrrega és addicional al pes propi de les baranes.

2. Alternança de sobrecarregues.

Segons el DB SE-AE article 3.1.1.7, els valors de les sobrecàrregues ja inclouen l'efecte de l'alternança de càrregues, excepte en el cas d'elements crítics com voladissos o zones d'aglomeració.

3. Reducció de sobrecàrregues

Com a criteri general, per a la simplificació del càlcul, no s'ha aplicat cap reducció de sobrecàrregues en aquests projecte. Podent-se aplicar per a la seva comprovació.

5. Accions del vent.

En general els edificis ordinaris amb una esveltesa inferior a 6, l'estructura no és sensible als efectes dinàmics del vent.

En general l'acció del vent es modelitza com una força que es pot expressar com $q_e = q_b \times c_e \times c_p$, amb un valor de $q_b = 0,50 \text{ kN/m}^2$ per a tot el territori espanyol.

L'edifici està ubicat en una zona rural, amb una grau d'aspresa III

Alçada topogràfica de l'emplaçament: 480 m

Alçada de l'edifici h: 4,00m

Dimensió x: 53,30m

Dimensió y: 20,40m

Esveltesa h/x: 0,1

Esveltesa h/y: 0,2

Pressió estàtica considerada: $q_e = q_b \times c_e \times c_p$

Càrrega bàsica de vent, $q_b = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Coefficient d'exposició, $c_e = 1,6$

Coefficient de pressió per edificis de pisos: $c_{px} = 0,7$

$c_{sx} = -0,3$

$c_{py} = 0,7$

$c_{sy} = -0,3$

Per tant:

Vent direcció x	Pressió (kN/m^2)	Succió (kN/m^2)
planta baixa	0,56	0,24

Vent direcció y	Pressió (kN/m^2)	Succió (kN/m^2)
planta baixa	0,56	0,24

7. Càrrega de neu.

Les sobrecàrregues aplicades al projecte es descriuen a l'apartat "Accions considerades".

La sobrecàrrega de neu sobre una superfície horitzontal es suposa uniformement repartida, i el seu valor és funció de l'altitud topogràfica de l'edifici, i de la zona de clima hivernal definida a la taula E.2 del DB SE-AE Annex E.

Tabla E.1 Temperatura mínima del aire exterior (°C)

Altitud (m)	Zona de clima hivernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1.000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1.200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1.400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1.600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1.800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2.000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

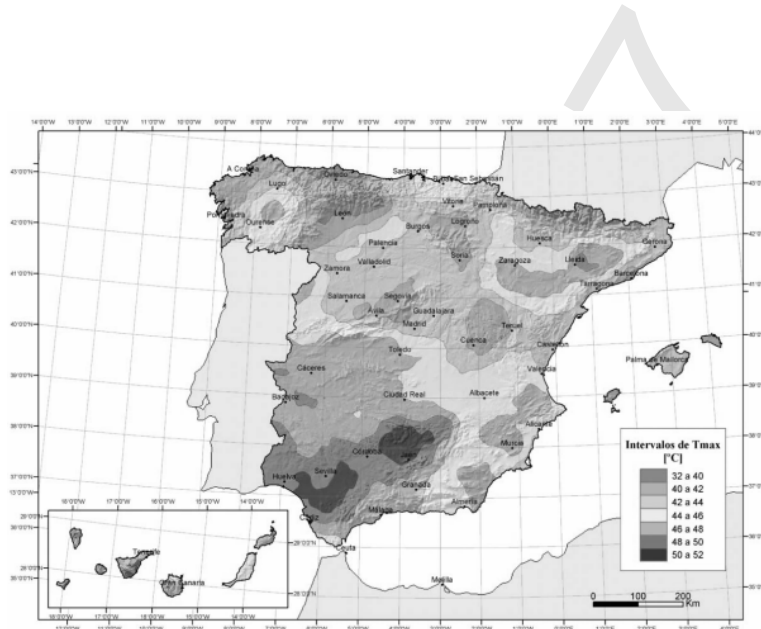


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (T_{max} en °C)

Zona climàtica d'hivern: Zona 2

Alçada topogràfica: 480 m

Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: $sk = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Coefficient de forma de la coberta inclinada $1,00^\circ: \mu = 1$

Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana:
 $qn = \mu \cdot sk = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Accions accidentals (A)

Accions amb poca probabilitat d'ocurrència però de gran importància

1. Accions sísmiques.

A efectes de la normativa sobre accions sísmiques, els dipòsits han de ser considerats construccions d'importància especial.

Segons la norma de construcció sismoresistent NCSE-02, s'han obtingut els següents paràmetres:

Sismicitat	Normativa: NCSE-02
Municipi = Olot (Girona)	
Acceleració sísmica bàsica (a_b) = 0,10-g	Coefficient de contribució (k) = 1,00
Coefficient de risc (ρ) = 1,3 (importància especial)	Període de vida = 100 anys
Típus de terreny = II (nivell B)	Coefficient del terreny C = 1,47

1.2.3.4. Accions considerades:

Les càrregues considerades al projecte són les següents:

Forjat plaques alveolars TIPUS TT (3020+6cm)	
Càrregues:	
Ús (manteniment) i acabat:	4,00 KN/m ²
Cantell:	30+6 cm
Plaques:	Tipus TT 30/20
Malla:	200 x 200 x 5 mm

1.2.4 Programa de càlcul

L'estructura s'ha dimensionat amb el programa *Cype Enginyers* de càlcul espacial d'estructures tridimensionals. versió 2017.

L'estructura real s'ha transformat en un model de càlcul format per elements tipus barra.

En el model de càlcul de l'estructura principal els tancaments i compartimentacions només es tenen en compte com a càrregues que graviten sobre l'estructura.

Per al càlcul de les sol·licitacions es fa un anàlisi lineal, pel mètode matricial de la rigidesa, basat en la hipòtesi de comportament elàstic-lineal dels materials i en la consideració de l'equilibri de l'estructura sense deformar.

L'EHE considera adequat aquest mètode per obtenir els esforços de l'estructura tant en Estat Límit de Servei (ELS) com en Estats Límits Últims (ELU) i en qualsevol tipus d'estructura, sempre que els efectes de segon ordre siguin menyspreables (EHE article 43).

Les càrregues aplicades per al càlcul de l'estructura, tant per a les comprovacions de resistència i estabilitat com per a les d'aptitud al servei, són les que s'han especificat en l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions".

Les combinacions d'accions contemplades en el càlcul responen a les proposades pel CTE tant per a situacions persistents i transitòries com per a situacions accidentals. Aquestes combinacions, junt amb el valor dels diferents coeficients de seguretat, s'especifiquen als apartats MC 2.1 "Fonamentació i contenció de terres" i MC 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Els valors característics de les propietats dels materials responen a la corresponent normativa aplicable, és a dir, l'EHE per al cas del formigó armat i el DB SE-A pel cas de l'acer. Els valors de càlcul s'han obtingut dividint els valors característics pels corresponents coeficients parcials de seguretat, indicats a l'apartat MD 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Com a valors característics i de càlcul de les dades geomètriques dels elements estructurals s'han adoptat els valors nominals definits als plànols del projecte.

En el cas dels elements estructurals de formigó armat, s'han efectuat les comprovacions relatives als diferents ELU i als ELS de l'EHE. Així mateix, els criteris d'armat segueixen també les especificacions de l'EHE, ajustant els coeficients de seguretat, la disposició d'armadures i les quanties geomètriques i mecàniques mínimes i màximes a aquestes especificacions.

El càlcul de la fonamentació superficial i els murs de contenció, pel que fa a la seva interacció amb el terreny, s'ha fet segons l'establert en el DB SE-C, comprovant els ELU i ELS amb el corresponents coeficients de seguretat especificats a l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions" d'aquesta memòria. Pel que fa a la seguretat estructural, aquests elements s'han dimensionat i comprovat segons les especificacions de l'EHE.

1.3. RESULTATS DE CàLCUL

- Llistat de dades de l'obra
- Llistat de fonamentació
- Comprovació mur tipus 1
- Comprovació mur tipus 2
- Esforços i armats de pilars, pantalles i murs
- Justificació de l'acció sísmica
- Comprovacions E.L.U.

LLISTAT DADES DE L'OBRA

- 1.- VERSIÓ DEL PROGRAMA I NÚMERO DE LICÈNCIA.....
- 2.- DADES GENERALS DE L'ESTRUCTURA.....
- 3.- NORMES CONSIDERADES
- 4.- ACCIONS CONSIDERADES
- 4.1.- Gravitatòries
- 4.2.- Sisme
- 4.2.1.- Dades generals de sisme.....
- 4.3.- Hipòtesi de càrrega
- 4.4.- Empentes en murs
- 4.5.- Llistat de càrregues
- 5.- ESTATS LÍMIT
- 6.- SITUACIONS DE PROJECTE
- 6.1.- Coeficients parcials de seguretat (γ) i coeficients de combinació (ψ)
- 6.2.- Combinacions.....
- 7.- DADES GEOMÈTRIQUES DE GRUPS I PLANTES
- 8.- DADES GEOMÈTRIQUES DE PILARS, PANTALLES I MURS
- 8.1.- Pilars
- 8.2.- Murs
- 9.- DIMENSIONS, COEFICIENTS D'ENCASTAMENT I COEFICIENTS DE VINCLAMENT PER A CADA PLANTA.....
- 10.- LLOSES I ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ
- 10.1.- Sabates
- 10.2.- Lloses de fonamentació.....
- 11.- MATERIALS UTILITZATS
- 11.1.- Formigons
- 11.2.- Acers per element i posició
- 11.2.1.- Acers en barres
- 11.2.2.- Acers en perfils



1.- VERSIÓ DEL PROGRAMA I NÚMERO DE LICÈNCIA

Versió: 2017

Número de llicència: 87844

2.- DADES GENERALS DE L'ESTRUCTURA

Projecte: 3446 Dipòsit Aigua 2017 Funciona (arm sense arreg)

Clau: 3446 Dipòsit Aigua 2017 Funciona (arm arreg)

3.- NORMES CONSIDERADES

Formigó: EHE-08

Acers conformats: CTE DB SE-A

Acers laminats i armats: CTE DB SE-A

Categoria d'ús: A. Zones residencials

4.- ACCIONS CONSIDERADES

4.1.- Gravitatòries

Planta	S.C.U. (kN/m ²)	Càrreg.mortes (kN/m ²)
Sostre 1	1.0	1.0
Fonamentació	0.0	0.0

4.2.- Sisme

Norma utilitzada: NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul: Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

4.2.1.- Dades generals de sisme

Caracterització de l'emplaçament

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

a_b: 0.100 g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K: 1.00

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C: 1.47

Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Sense ductilitat

Ω: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

Ω: 5.00 %

Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2): Construccions d'importància especial

Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma

Fracció de sobrecàrrega d'ús

: 0.50

Fracció de sobrecàrrega de neu

: 0.50



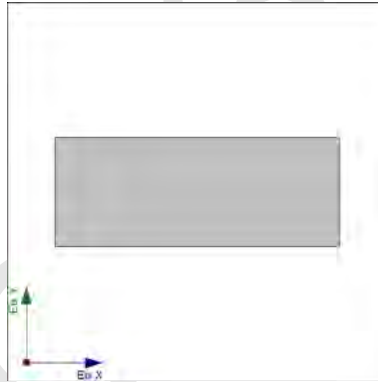
No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Criteri d'armats a aplicar per ductilitat: Cap

Direccions d'anàlisi

Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y



Projecció en planta de l'obra

4.3.- Hipòtesi de càrrega

Automàtiques	Pes propi Càrregues mortes Sobrecàrrega d'ús Sisme X Sisme Y
--------------	--

4.4.- Empentes en murs

Empenta Terreny 2m

Una situació de reblert

Càrrega: Càrregues mortes

Amb reblert: Cota 2.00 m

Angle de talús 0.00 Graus

Densitat aparent 50.00 kN/m³

Densitat submergida 11.00 kN/m³

Angle fricció interna 5.01 Graus

Evacuació per drenatge 100.00 %

Càrrega 1:

Tipus: Uniforme



Llistat de dades de l'obra

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Valor: 10.00 kN/m²

Empenta Aigua

Una situació de reblert

Càrrega: Sobrecàrrega d'ús

Amb nivell freàtic: Cota 5.50 m

Empenta Terreny 3m

Una situació de reblert

Càrrega: Càrregues mortes

Amb reblert: Cota 3.00 m

Angle de talús 0.00 Graus

Densitat aparent 20.00 kN/m³

Densitat submergida 11.00 kN/m³

Angle fricció interna 30.00 Graus

Evacuació per drenatge 100.00 %

Empenta Terreny 4m

Una situació de reblert

Càrrega: Càrregues mortes

Amb reblert: Cota 4.00 m

Angle de talús 0.00 Graus

Densitat aparent 20.00 kN/m³

Densitat submergida 11.00 kN/m³

Angle fricció interna 30.00 Graus

Evacuació per drenatge 100.00 %

4.5.- Llistat de càrregues

Càrregues especials introduïdes (en kN, kN/m i kN/m²)

Grup	Hipòtesi	Tipus	Valor	Coordenades
Fonamentació	Sobrecàrrega d'ús	Superficial	55.00	(27.42,24.66) (1.66,24.66) (1.66,5.33) (24.85,5.33) (24.85,10.79) (27.39,10.79)
Sostre 1	Càrregues mortes	Lineal	25.00	(1.35,24.95) (54.15,24.95)
	Càrregues mortes	Lineal	25.00	(1.35,5.05) (54.15,5.05)
	Càrregues mortes	Lineal	50.00	(1.69,15.00) (7.19,15.00)
	Càrregues mortes	Lineal	50.00	(7.19,15.00) (12.34,15.00)
	Càrregues mortes	Lineal	50.00	(12.34,15.00) (17.50,15.00)



Llistat de dades de l'obra

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Càrregues mortes	Lineal	50.00	(17.50,15.00) (22.65,15.00)
Càrregues mortes	Lineal	50.00	(22.65,15.00) (27.76,15.00)
Càrregues mortes	Lineal	50.00	(27.76,15.00) (32.85,15.00)
Càrregues mortes	Lineal	50.00	(32.85,15.00) (38.00,15.00)
Càrregues mortes	Lineal	50.00	(38.00,15.00) (43.16,15.00)
Càrregues mortes	Lineal	50.00	(43.16,15.00) (48.31,15.00)
Càrregues mortes	Lineal	50.00	(48.31,15.00) (53.81,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	25.00	(1.35,24.95) (54.15,24.95)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	25.00	(1.35,5.05) (54.15,5.05)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(1.69,15.00) (7.19,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(7.19,15.00) (12.34,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(12.34,15.00) (17.50,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(17.50,15.00) (22.65,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(22.65,15.00) (27.76,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(27.76,15.00) (32.85,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(32.85,15.00) (38.00,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(38.00,15.00) (43.16,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(43.16,15.00) (48.31,15.00)
Sobrecàrrega d'ús	Lineal	50.00	(48.31,15.00) (53.81,15.00)

5.- ESTATS LÍMIT

E.L.U. de ruptura. Formigó	CTE
E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions	Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensions sobre el terreny Desplaçaments	Accions característiques

6.- SITUACIONS DE PROJECTE

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Situacions persistents o transitòries
- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_i$$

- Sense coeficients de combinació

$$\sum_{j > 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_i$$

- Situacions sísmiques
- Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sense coeficients de combinació



Llistat de dades de l'obra

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G_i} G_{k_i} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q_i}$$

- On:

- G_k Acció permanent
- P_k Acció de pretesat
- Q_k Acció variable
- A_E Acció sísmica
- γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
- γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament
- γ_{A_E} Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica
- $\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

6.1.- Coeficients parcials de seguretat (γ) i coeficients de combinació (ψ)

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Formigó: EHE-08

	Persistent o transitòria			
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

	Sísmica			
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notes:

⁽¹⁾ Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistent o transitòria			
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

	Sísmica			
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300



Llistat de dades de l'obra

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
-----------	--------	-------	-------	----------------------

Notes:
⁽¹⁾ Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.

Tensions sobre el terreny

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplaçaments

Característica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecàrrega (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sisme (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2.- Combinacions

▪ Noms de les hipòtesis

- PP Pes propi
- CM Càrregues mortes
- Qa Sobrecàrrega d'ús
- SX Sisme X
- SY Sisme Y

▪ E.L.U. de ruptura. Formigó

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.350	1.350			
3	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		



Llistat de dades de l'obra

5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.300	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.300	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.300	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.300	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	1.000	-0.300

▪ E.L.U. de ruptura. Formigó en fonamentacions

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.600			
3	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.300	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.300	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.300	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.300	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	1.000	-0.300

▪ Tensions sobre el terreny

▪ Desplaçaments

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	



Llistat de dades de l'obra

5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7.- DADES GEOMÈTRIQUES DE GRUPS I PLANTES

Grup	Nom del grup	Planta	Nom planta	Alçada	Cota
1	Sostre 1	1	Sostre 1	6.30	6.30
0	Fonamentació				0.00

8.- DADES GEOMÈTRIQUES DE PILARS, PANTALLES I MURS

8.1.- Pilars

GI: grup inicial

GF: grup final

Ang: angle del pilar en graus sexagesimals

Dades dels pilars

Referència	Coord(P.Fix)	GI- GF	Vinculació exterior	Ang.	Punt fix
P1	(6.94, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P2	(12.09, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P3	(17.25, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P4	(22.40, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P5	(32.60, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P6	(37.75, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P7	(42.91, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P8	(48.06, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.
P9	(54.41, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. dre.
P10	(1.09, 14.75)	0-1	Sense vinculació exterior	0.0	Cant. inf. esq.

8.2.- Murs

- Les coordenades dels vèrtexs inicial i final són absolutes.

- Les dimensions estan expressades en metres.

Dades geomètriques del mur

Referència	Tipus mur	GI- GF	Vèrtexs Inicial	Planta	Dimensions Esquerra+Dreta=Total
M1	Mur de formigó armat	0-1	(1.35, 5.05) (1.35,	1	0.25+0.25=0.5



Llistat de dades de l'obra

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

M2	Mur de formigó armat	0-1	(30.28, 5.05) (54.15,	1	0.25+0.25=0.5
M3	Mur de formigó armat	0-1	(54.15, 5.05) (54.15, 24.95)	1	0.25+0.25=0.5
M4	Mur de formigó armat	0-1	(27.76, 24.95) (54.15, 24.95)	1	0.25+0.25=0.5
M5	Mur de formigó armat	0-1	(27.76, 10.41) (27.76, 24.95)	1	0.3+0.3=0.6
M6	Mur de formigó armat	0-1	(25.22, 5.05) (25.22, 10.41)	1	0.3+0.3=0.6
M7	Mur de formigó armat	0-1	(30.28, 5.05) (30.28, 10.41)	1	0.3+0.3=0.6
M8	Mur de formigó armat	0-1	(27.76, 10.41) (30.28, 10.41)	1	0.3+0.3=0.6
M9	Mur de formigó armat	0-1	(1.35, 5.05) (25.22,	1	0.25+0.25=0.5
M10	Mur de formigó armat	0-1	(1.35, 24.95) (27.76, 24.95)	1	0.25+0.25=0.5
M11	Mur de formigó armat	0-1	(25.22, 5.05) (30.28,	1	0.25+0.25=0.5
M12	Mur de formigó armat	0-1	(25.22, 10.41) (27.76, 10.41)	1	0.3+0.3=0.6

Empentes i sabata del mur

Referència	Empent.	Sabata del mur
M1	Empenta esquerra: Empenta Terreny 2m Empenta dreta: Empenta Aigua	Sabata correguda: 3.800 x 0.600 Vol.: esq.:0.50 dta.:2.80 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M2	Empenta esquerra: Sense empentes Empenta dreta: Empenta Terreny 3m	Sabata correguda: 3.800 x 0.600 Vol.: esq.:2.80 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M3	Empenta esquerra: Sense empentes Empenta dreta: Empenta Terreny 3m	Sabata correguda: 3.800 x 0.600 Vol.: esq.:2.80 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M4	Empenta esquerra: Empenta Terreny 3m Empenta dreta: Sense empentes	Sabata correguda: 3.800 x 0.600 Vol.: esq.:0.50 dta.:2.80 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M5	Empenta esquerra: Empenta Aigua Empenta dreta: Sense empentes	Sabata correguda: 4.900 x 0.600 Vol.: esq.:2.15 dta.:2.15 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M6	Empenta esquerra: Empenta Aigua Empenta dreta: Sense empentes	Sabata correguda: 1.600 x 0.600 Vol.: esq.:0.50 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M7	Empenta esquerra: Sense empentes Empenta dreta: Sense empentes	Sabata correguda: 1.600 x 0.600 Vol.: esq.:0.50 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M8	Empenta esquerra: Sense empentes Empenta dreta: Sense empentes	Sabata correguda: 1.600 x 0.600 Vol.: esq.:0.50 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M9	Empenta esquerra: Empenta Aigua Empenta dreta: Empenta Terreny 2m	Sabata correguda: 3.800 x 0.600 Vol.: esq.:2.80 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M10	Empenta esquerra: Empenta Terreny 2m Empenta dreta: Empenta Aigua	Sabata correguda: 3.800 x 0.600 Vol.: esq.:0.50 dta.:2.80 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³



Llistat de dades de l'obra

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

M11	Empenta esquerra: Sense empentes Empenta dreta: Empenta Terreny 3m	Sabata correguda: 3.800 x 0.600 Vol.: esq.:2.80 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³
M12	Empenta esquerra: Empenta Aigua Empenta dreta: Sense empentes	Sabata correguda: 1.600 x 0.600 Vol.: esq.:0.50 dta.:0.50 cantell:0.60 Mòdul de balast: 22440.00 kN/m ³

9.- DIMENSIONS, COEFICIENTS D'ENCASTAMENT I COEFICIENTS DE VINCLAMENT PER A CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensions (cm)	Coeficient d'encastament		Coeficient de vinclament		Coeficient de rigidesa axial
			Cap	Peu	X	Y	
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8	1	50x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P9, P10	1	90x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10.- LLOSES I ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ

10.1.- Sabates

-Tensió admissible en situacions persistents: 0.200 MPa

-Tensió admissible en situacions accidentals: 0.300 MPa

10.2.- Lloses de fonamentació

Grup	Lloses fonamentació	Cantell (cm)	Mòdul balast (kN/m ³)	Tensió admissible en situacions persistents (MPa)	Tensió admissible en situacions accidentals (MPa)
Fonamentació	L11	60	22440.00	0.200	0.300
	L1	30	22440.00	0.200	0.300
	L3	60	22440.00	0.200	0.300
	L4	60	22440.00	0.200	0.300
	L5	60	22440.00	0.200	0.300
	L6	60	22440.00	0.200	0.300
	L2	30	22440.00	0.200	0.300
	L7	60	22440.00	0.200	0.300
	L8	60	22440.00	0.200	0.300
	L9	60	22440.00	0.200	0.300
	L10	60	22440.00	0.200	0.300

11.- MATERIALS UTILITZATS

11.1.- Formigons

Element	Formigó	f _{ck} (MPa)	γ _c	Àrid		E _c (MPa)
				Naturalesa	Mida màxima (mm)	
Tots	HA-30	30	1.30 a 1.50	Quarsita	15	28577



Llistat de dades de l'obra

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

11.2.- Acers per element i posició

11.2.1.- Acers en barres

Element	Acer	f_{yk} (MPa)	γ_s
Tots	B 500 S	500	1.00 a 1.15

11.2.2.- Acers en perfils

Tipus d'acer para perfils	Acer	Límit elàstic (MPa)	Mòdul d'elasticitat (GPa)
Acer conformat	S235	235	210
Acer laminat	S275	275	210

**1.- COMPROVACIÓ SABATES MURS**

Comprovació	Valors	Estat
Referència: M1		
Dimensions: 380 x 60		
Armats: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø16c/30		
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.153134 MPa	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.159511 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 0.249959 MPa Calculat: 0.169811 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.374938 MPa Calculat: 0.220431 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 132.8 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 22972.7 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 kN·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 4550.77 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 1479.84 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 6000 kN/m ² Calculat: 496.8 kN/m ²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 6923 kN/m ² Calculat: 1101.9 kN/m ²	Compleix
Cantell mínim: <i>Article 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
-M1:	Calculat: 52 cm Mínim: 37 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Article 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.0009	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0009	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0026	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0011	Compleix
Quantia mínima necessària per flexió:		
-Armat inferior direcció Y: <i>Article 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínim: 0.0019 Calculat: 0.0027	Compleix



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

<p>Diàmetre mínim de les barres: <i>Recomanació de l'Article 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Graella inferior: -Graella superior:</p>	<p>Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm</p>	<p>Compleix Compleix</p>
<p>Separació màxima entre barres: <i>Article 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:</p>	<p>Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 30 cm</p>	<p>Compleix Compleix Compleix Compleix</p>
<p>Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítol 3.16</i></p> <p>-Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:</p>	<p>Mínim: 10 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 30 cm</p>	<p>Compleix Compleix Compleix Compleix</p>
<p>Longitud d'ancoratge: <i>Criteri del llibre "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armat inf. direcció Y cap amunt: -Armat inf. direcció Y cap avall:</p>	<p>Mínim: 25 cm Calculat: 47 cm Mínim: 49 cm Calculat: 239 cm</p>	<p>Compleix Compleix</p>
<p>Longitud mínima de les patilles: -Armat inf. direcció Y cap amunt: -Armat inf. direcció Y cap avall: -Armat sup. direcció Y cap amunt: -Armat sup. direcció Y cap avall:</p>	<p>Mínim: 20 cm Calculat: 41 cm Mínim: 20 cm Calculat: 41 cm Mínim: 16 cm Calculat: 24 cm Mínim: 16 cm Calculat: 24 cm</p>	<p>Compleix Compleix Compleix Compleix</p>
Es compleixen totes les comprovacions		

<p>Referència: M2 Dimensions: 380 x 60 Armat: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/10 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/15</p>		
Comprovació	Valors	Estat
<p>Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensió mitja en situacions persistents: -Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques: -Tensió màxima en situacions persistents: -Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:</p>	<p>Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0472842 MPa Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.076518 MPa Màxim: 0.249959 MPa Calculat: 0.0536607 MPa Màxim: 0.374938 MPa Calculat: 0.0878976 MPa</p>	<p>Compleix Compleix Compleix Compleix</p>



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 79.3 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 16734.8 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 kN·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 4042.13 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 2909.45 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 6000 kN/m ² Calculat: 172.5 kN/m ²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 6923 kN/m ² Calculat: 181.2 kN/m ²	Compleix
Cantell mínim: <i>Article 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
-M2:	Mínim: 28 cm Calculat: 53 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Article 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.0009	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0009	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0019	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Quantia mínima necessària per flexió:		
-Armat inferior direcció Y: <i>Article 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínim: 0.0016 Calculat: 0.0019	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Recomanació de l'Article 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
-Graella inferior:	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Article 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
-Armat inferior direcció X:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i>		
-Armat inferior direcció X:	Mínim: 10 cm Calculat: 20 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: <i>Criteri del llibre "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 29 cm Calculat: 252 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 21 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 21 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 21 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 18 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 18 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M3		
Dimensions: 380 x 60		
Armat: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø16c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.041202 MPa	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.0687681 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 0.249959 MPa Calculat: 0.0413001 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.374938 MPa Calculat: 0.138027 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 59.8 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 37193.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 kN·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 3866.83 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 1527.71 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 6000 kN/m ² Calculat: 491.9 kN/m ²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 6923 kN/m ² Calculat: 1088.4 kN/m ²	Compleix
Cantell mínim: <i>Article 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm	Compleix



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -P9: -M3:	Calculat: 52 cm Mínim: 39 cm Mínim: 37 cm	Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Article 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armat inferior direcció X: -Armat superior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.0009 Calculat: 0.0009 Calculat: 0.0026 Calculat: 0.0011	Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia mínima necessària per flexió: <i>Article 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0016 Calculat: 0.0027 Mínim: 0.0003 Calculat: 0.0012	Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Recomanació de l'Article 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Graella inferior: -Graella superior:	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Article 58.8.2 de la norma EHE-08</i> -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i> -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 10 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: <i>Criteri del llibre "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> -Armat inf. direcció Y cap amunt: -Armat inf. direcció Y cap avall: -Armat sup. direcció Y cap amunt: -Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 36 cm Calculat: 239 cm Mínim: 25 cm Calculat: 47 cm Mínim: 24 cm Calculat: 222 cm Mínim: 21 cm Calculat: 29 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles: -Armat inf. direcció Y cap amunt: -Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 20 cm Calculat: 41 cm Mínim: 20 cm Calculat: 41 cm	Compleix Compleix



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 16 cm Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm Calculat: 24 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M4		
Dimensions: 380 x 60		
Armat: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.0475785 MPa	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.0729864 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 0.249959 MPa Calculat: 0.055917 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.374938 MPa Calculat: 0.0945684 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 14.9 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 16937.1 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 kN·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 4056.48 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 2812.72 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 6000 kN/m ² Calculat: 173.2 kN/m ²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 6923 kN/m ² Calculat: 167.3 kN/m ²	Compleix
Cantell mínim: <i>Article 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
-M4:	Mínim: 28 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Article 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.0011	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0011	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0021	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0011	Compleix



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

<p>Quantia mínima necessària per flexió: <i>Article 42.3.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armat inferior direcció Y: Mínim: 0.0015 Calculat: 0.0021</p> <p>-Armat superior direcció Y: Mínim: 0.0001 Calculat: 0.0012</p>		<p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
<p>Diàmetre mínim de les barres: <i>Recomanació de l'Article 58.8.2 (norma EHE-08)</i></p> <p>-Graella inferior: Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm</p> <p>-Graella superior: Calculat: 16 mm</p>		<p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
<p>Separació màxima entre barres: <i>Article 58.8.2 de la norma EHE-08</i></p> <p>-Armat inferior direcció X: Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm</p> <p>-Armat inferior direcció Y: Calculat: 25 cm</p> <p>-Armat superior direcció X: Calculat: 30 cm</p> <p>-Armat superior direcció Y: Calculat: 30 cm</p>		<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
<p>Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i></p> <p>-Armat inferior direcció X: Mínim: 10 cm Calculat: 30 cm</p> <p>-Armat inferior direcció Y: Calculat: 25 cm</p> <p>-Armat superior direcció X: Calculat: 30 cm</p> <p>-Armat superior direcció Y: Calculat: 30 cm</p>		<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
<p>Longitud d'ancoratge: <i>Criteri del llibre "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armat inf. direcció Y cap amunt: Mínim: 24 cm Calculat: 24 cm</p> <p>-Armat inf. direcció Y cap avall: Mínim: 42 cm Calculat: 255 cm</p> <p>-Armat sup. direcció Y cap amunt: Mínim: 24 cm Calculat: 24 cm</p> <p>-Armat sup. direcció Y cap avall: Mínim: 24 cm Calculat: 246 cm</p>		<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
<p>Longitud mínima de les patilles:</p> <p>-Armat inf. direcció Y cap amunt: Calculat: 24 cm Mínim: 20 cm</p> <p>-Armat inf. direcció Y cap avall: Mínim: 20 cm</p> <p>-Armat sup. direcció Y cap amunt: Mínim: 16 cm</p> <p>-Armat sup. direcció Y cap avall: Mínim: 16 cm</p>		<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M9		
Dimensions: 380 x 60		
Armat: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/10 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.112128 MPa	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.13891 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 0.249959 MPa Calculat: 0.127628 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.374938 MPa Calculat: 0.161669 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 302.2 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 7487.3 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 0.00 kN·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 5343.52 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 2685.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Situacions persistents:	Màxim: 6000 kN/m ² Calculat: 137 kN/m ²	Compleix
-Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 6923 kN/m ² Calculat: 166.9 kN/m ²	Compleix
Cantell mínim: <i>Article 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:		
-M9:	Mínim: 42 cm Calculat: 53 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Article 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
-Armat inferior direcció X:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.0009	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0009	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0019	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Quantia mínima necessària per flexió: <i>Article 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
-Armat inferior direcció Y:	Mínim: 0.0019 Calculat: 0.0019	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Recomanació de l'Article 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
-Graella inferior:	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Article 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Màxim: 30 cm	



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

-Armat inferior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i>	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: <i>Criteri del llibre "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 39 cm Calculat: 252 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 21 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 39 cm Calculat: 249 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 18 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 21 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 21 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 18 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 18 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Referència: M10		
Dimensions: 380 x 60		
Armat: Xi:Ø16c/30 Yi:Ø20c/25 Xs:Ø16c/30 Ys:Ø16c/30		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.103986 MPa	Compleix
-Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.127138 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 0.249959 MPa Calculat: 0.118014 MPa	Compleix
-Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.374938 MPa Calculat: 0.147346 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: <i>Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.</i>		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 413.2 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 8480.3 %	Compleix



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Flexió en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	Moment: 0.00 kN·m Moment: -3306.37 kN·m	Compleix Compleix
Tallant en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN Tallant: 2590.23 kN	Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i> -Situacions persistents: -Situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 6000 kN/m ² Calculat: 125.2 kN/m ² Màxim: 6923 kN/m ² Calculat: 153.2 kN/m ²	Compleix Compleix
Cantell mínim: <i>Article 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -M10:	Mínim: 37 cm Calculat: 52 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Article 42.3.5 de la norma EHE-08</i> -Armat inferior direcció X: -Armat superior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.0011 Calculat: 0.0011 Calculat: 0.0021 Calculat: 0.0011	Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia mínima necessària per flexió: <i>Article 42.3.2 de la norma EHE-08</i> -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0019 Calculat: 0.0021 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0012	Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: <i>Recomanació de l'Article 58.8.2 (norma EHE-08)</i> -Graella inferior: -Graella superior:	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm Calculat: 16 mm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Article 58.8.2 de la norma EHE-08</i> -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i> -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	Mínim: 10 cm Calculat: 30 cm Calculat: 25 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix



LLISTAT DE FONAMENTACIÓ

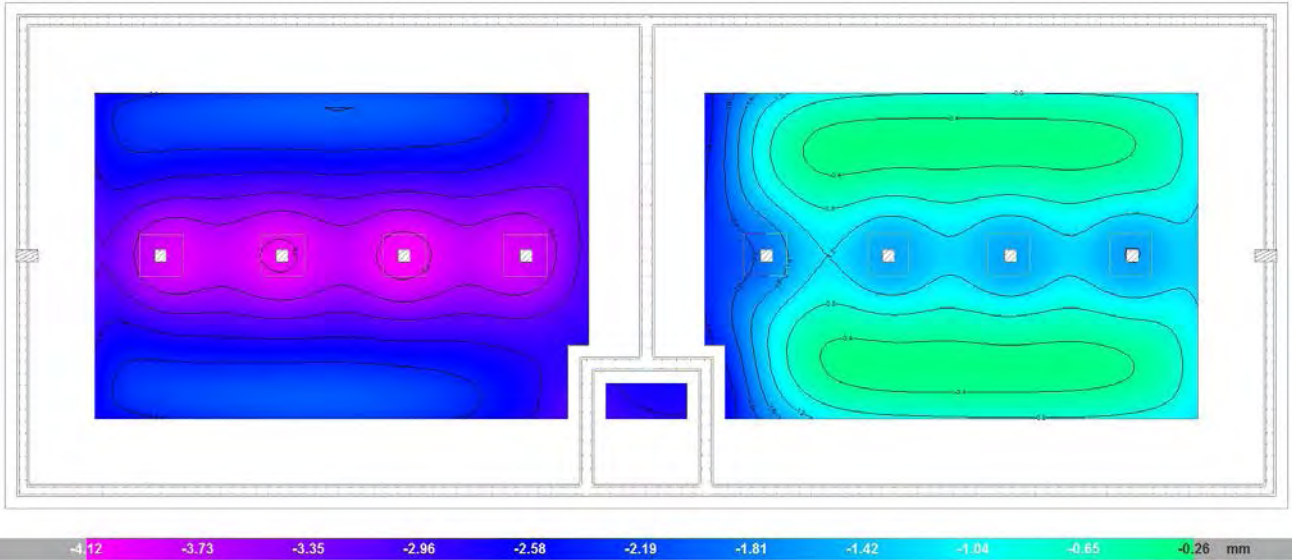
3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Longitud d'ancoratge: <i>Criteri del llibre "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 24 cm Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 63 cm Calculat: 255 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 24 cm Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 65 cm Calculat: 255 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Calculat: 24 cm	
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 20 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 20 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 16 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		



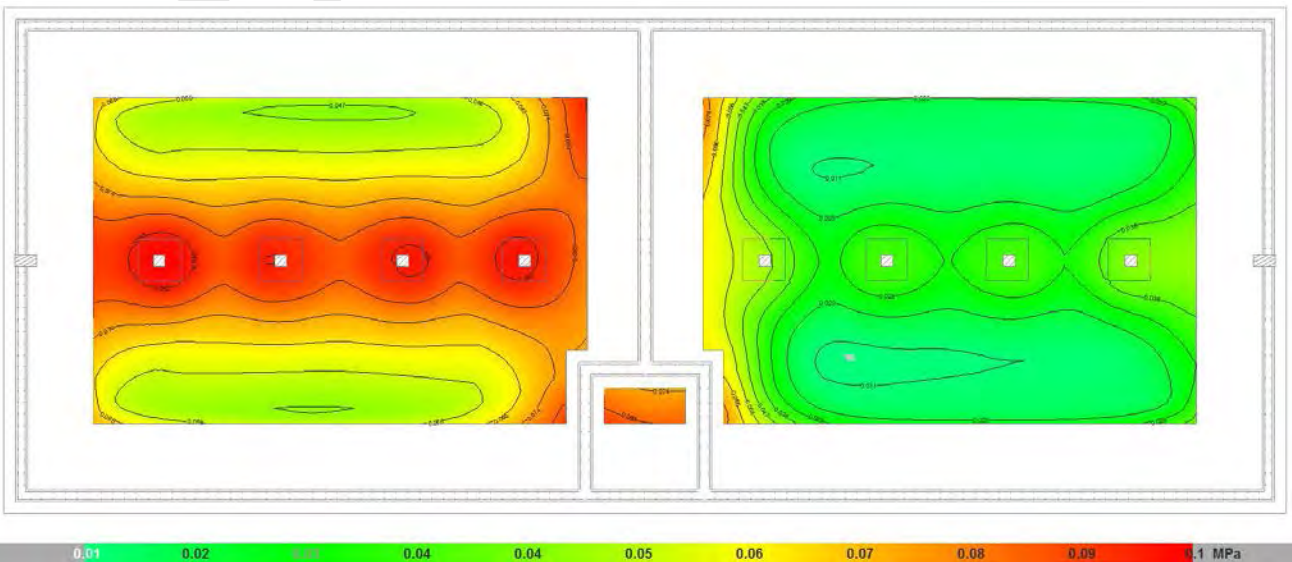
2.- DESPLAÇAMENT EN LLOSES

Hipotesis 1 vas plè – 1 vas buit



3.- TENSIONS SOBRE EL TERRENY

Hipotesis 1 vas plè – 1 vas buit





COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-08 (Espanya)

Formigó: HA-30, $Y_c=1.5$

Acer de barres: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipus d'ambient: Clase IV

Recobriments a l'intradós del mur: 5.0 cm

Recobriments a l'extradós del mur: 5.0 cm

Recobriments superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 20 mm

2.- ACCIONS

Acceleració Sísmica. Acceleració de càlcul: 0.08 Percentatge de sobrecàrrega: 80 %

Empenta a l'intradós: Passiu

Empenta a l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.50 m

Enrasament: Extradós

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 3.30 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 100 %

Percentatge d'empenta passiva: 100 %

Cota empenta passiva: 0.50 m

Tensió admissible: 0.250 MPa

Coefficient de fricció terreny-fonament: 0.58



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Aigua	0.00 m	Densitat aparent: 30.05 kN/m ³ Densitat submergida: 30.00 kN/m ³ Angle fricció interna: 27.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m ²	Actiu extradós: 0.38 Passiu intradós: 2.66

REBLERT EN INTRADÓS

Referències	Descripció	Coefficients d'empenta
Reblert	Densitat aparent: 18.00 kN/m ³ Densitat submergida: 10.00 kN/m ³ Angle fricció interna: 30.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m ²	Actiu extradós: 0.33 Passiu intradós: 3.00

5.- GEOMETRIA

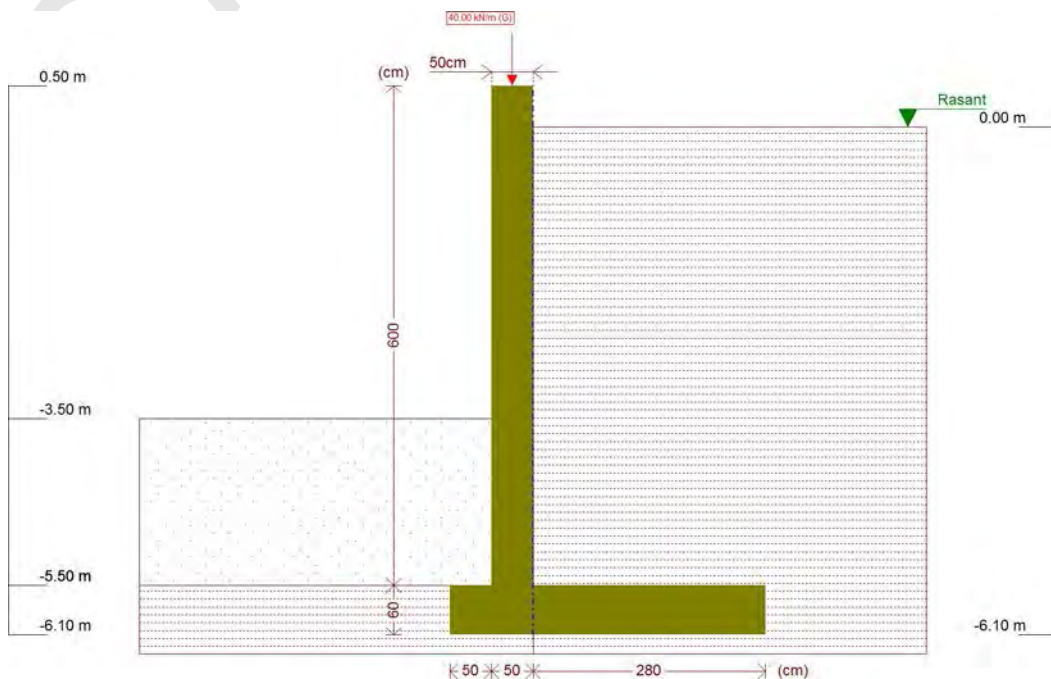
MUR

Alçada: 6.00 m
Gruix superior: 50.0 cm
Gruix inferior: 50.0 cm

SABATA CORREGUDA

Amb puntera i taló
Cantell: 60 cm
Volades intradós / extradós: 50.0 / 280.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LES FASES



**COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1****7.- RESULTATS DE LES FASES**

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE**CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES**

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.50	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.09	47.23	0.05	0.00	1.02	0.00
-0.69	54.59	2.69	0.62	7.79	0.00
-1.29	61.95	9.39	4.04	14.56	0.00
-1.89	69.31	20.15	12.70	21.33	0.00
-2.49	76.66	34.98	29.04	28.10	0.00
-3.09	84.02	53.87	55.49	34.87	0.00
-3.69	91.38	76.83	94.50	41.64	0.00
-4.29	98.74	93.74	147.14	5.75	0.00
-4.89	106.09	89.50	202.88	-19.88	0.00
-5.49	113.45	69.89	251.46	-45.51	0.00
Màxims	113.58 Cota: -5.50 m	94.13 Cota: -4.42 m	252.16 Cota: -5.50 m	45.03 Cota: -3.99 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínims	40.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-45.94 Cota: -5.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB PERCENTATGE DE SOBRECÀRREGA I SISME

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.50	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.09	47.23	0.63	0.17	1.21	0.00
-0.69	54.59	4.37	1.43	9.29	0.00
-1.29	61.95	12.96	6.39	17.37	0.00
-1.89	69.31	26.39	17.95	25.44	0.00
-2.49	76.66	44.67	39.02	33.52	0.00
-3.09	84.02	67.79	72.52	41.60	0.00
-3.69	91.38	95.76	121.34	49.68	0.00
-4.29	98.74	118.59	187.06	15.58	0.00
-4.89	106.09	121.34	259.76	-8.38	0.00
-5.49	113.45	109.72	329.80	-32.33	0.00
Màxims	113.58 Cota: -5.50 m	122.03 Cota: -4.70 m	330.89 Cota: -5.50 m	53.71 Cota: -3.99 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínims	40.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	-32.73 Cota: -5.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

8.- COMBINACIONS**HIPÒTESI**

1 - Càrrega permanent

**COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1**

2 - Empenta de terres
3 - Sisme

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi	
	1	2
1	1.00	1.00

9.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior / 3Ø16: inferior / 3Ø16				
Estreps: Ø8c/25				
Cantell biga: 35 cm				
Ancoratge intradós / extradós: 39 / 38 cm				
TRAMS				
Núm.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø16c/15 Encavallament: 0.9 m	Ø16c/15	Ø16c/15 Encavallament: 0.9 m Reforç 1: Ø25 h=1.5 m	Ø16c/15
SABATA				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø12c/20		Ø20c/20 Patilla Intradós / Extradós: 20 / 20 cm	
Inferior	Ø12c/20		Ø12c/20 Patilla intradós / extradós: 20 / 20 cm	
Longitud de pota en arrencada: 100 cm				

10.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: 3446 Càlcul mur dipòsit (lateral oest enterrat 2m) Tipus_1 (3446 Càlcul mur dipòsit (lateral oest enterrat 2m) Tipus_1)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>	Màxim: 2051.5 kN/m Calculat: 104.1 kN/m	Complex



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotècnia i Fonaments II, (Cap. 12)</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 3.7 cm	
-Extradós:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
-Intradós:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Màxim: 30 cm	
-Extradós:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Intradós:	Calculat: 15 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.001	
-Extradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
-Intradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Quantia horitzontal > 20% Quantia vertical)</i>	Calculat: 0.00268	
-Extradós:	Mínim: 0.00184	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0.00053	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.0009	
-Extradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00922	Compleix
-Extradós (-4.00 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.00184	
-Extradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00922	Compleix
-Extradós (-4.00 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.00027	
-Intradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
-Intradós (-4.00 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Calculat: 0.00268	
-Intradós (-5.50 m):	Mínim: 3e-005	Compleix
-Intradós (-4.00 m):	Mínim: 2e-005	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 3.7 cm	
-Extradós, vertical:	Calculat: 4.6 cm	Compleix
-Intradós, vertical:	Calculat: 11.8 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Màxim: 30 cm	
-Armadura vertical Extradós, vertical:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculat: 15 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Comprovació a tallant: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i>	Màxim: 274.4 kN/m Calculat: 135.4 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Màxim: 0.2 mm Calculat: 0.177 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Calculat: 0.9 m	
-Base extradós:	Mínim: 0.89 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.56 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
-Extradós:	Mínim: 38 cm Calculat: 38 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 39 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínim: 4 cm ² Calculat: 6 cm ²	Compleix
Cantell mínim biga coronació: <i>Criteri de CYPE Ingenieros: el cantell de la biga ha de ser major que l'ample de la biga o 25 cm</i>	Mínim: 33 cm Calculat: 35 cm	Compleix
Àrea mínima estreps biga coronació: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 2.98 cm ² /m Calculat: 4.02 cm ² /m	Compleix
Separació màxima entre estreps: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Màxim: 26.2 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -5.50 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -5.50 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -4.65 m, Md: 271.39 kN·m/m, Nd: 103.15 kN/m, Vd: 139.56 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 434.783 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -4.00 m		
- Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -5.50 m, M: 252.16 kN·m/m, N: 113.57 kN/m		

Referència: Sabata correguda: 3446 Càlcul mur dipòsit (lateral oest enterrat 2m) Tipus_1 (3446 Càlcul mur dipòsit (lateral oest enterrat 2m) Tipus_1)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i>		
-Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions persistents):	Mínim: 2 Calculat: 3.39	Compleix
-Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.33 Calculat: 2.72	Compleix
-Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions persistents):	Mínim: 1.5 Calculat: 2.62	Compleix
-Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions accidentals sísmiques):	Mínim: 1.1 Calculat: 2.13	Compleix
Cantell mínim:		
-Sabata: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm	Compleix



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> -Tensió mitjana (Situacions persistents): -Tensió màxima (Situacions persistents): -Tensió mitjana (Situacions accidentals sísmiques): -Tensió màxima (Situacions accidentals sísmiques):	 Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.1711 MPa Màxim: 0.3125 MPa Calculat: 0.26 MPa Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.1711 MPa Màxim: 0.375 MPa Calculat: 0.3038 MPa	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i> -Armat superior extradós: -Armat inferior extradós: -Armat superior intradós: -Armat inferior intradós:	 Mínim: 14.97 cm ² /m Calculat: 15.7 cm ² /m Mínim: 0 cm ² /m Calculat: 5.65 cm ² /m Mínim: 0 cm ² /m Calculat: 15.7 cm ² /m Mínim: 2.08 cm ² /m Calculat: 5.65 cm ² /m	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Esforç tallant: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i> -Extradós (Situacions persistents): -Extradós (Situacions accidentals sísmiques): -Intradós (Situacions persistents): -Intradós (Situacions accidentals sísmiques):	 Màxim: 305.7 kN/m Calculat: 161.1 kN/m Calculat: 141.7 kN/m Calculat: 0 kN/m Calculat: 0 kN/m	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Arrencada extradós: -Arrencada intradós: -Armat inferior extradós (Patilla): -Armat inferior intradós (Patilla): -Armat superior extradós (Patilla): -Armat superior intradós (Patilla):	 Mínim: 35.8 cm Calculat: 52.6 cm Mínim: 37 cm Calculat: 52.6 cm Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm Mínim: 15 cm Calculat: 20 cm Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm Mínim: 20 cm Calculat: 20 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Recobriment: -Lateral: <i>Norma EHE-08. Article</i>	 Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	 Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal superior:	 Mínim: Ø12 Calculat: Ø12 Calculat: Ø12 Calculat: Ø20 Calculat: Ø12	 Compleix Compleix Compleix Compleix



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura longitudinal superior:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura longitudinal superior:	Mínim: 10 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura longitudinal inferior: -Armadura longitudinal superior: -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.00094 Calculat: 0.00094 Calculat: 0.00094 Calculat: 0.00261	Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia mecànica mínima: -Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.00023 Calculat: 0.00094 Mínim: 0.00065 Calculat: 0.00094 Mínim: 0.00048 Calculat: 0.00094 Mínim: 0.00184 Calculat: 0.00261	Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 334.51 kN·m/m - Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 47.74 kN·m/m		

11.- AMIDAMENT

Referència: Mur		B 500 S, Ys=1.15					Total
Nom d'armat		Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	
Armat base transversal	Longitud (m)			7x6.33			44.31
	Pes (kg)			7x9.99			69.94
Armat longitudinal	Longitud (m)			41x0.86			35.26
	Pes (kg)			41x1.36			55.65
Armat base transversal	Longitud (m)			7x6.32			44.24
	Pes (kg)			7x9.97			69.82
Armat longitudinal	Longitud (m)			41x0.86			35.26
	Pes (kg)			41x1.36			55.65
Armat biga coronació	Longitud (m)			3x0.86			2.58
	Pes (kg)			3x1.36			4.07



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 1

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Armat biga coronació	Longitud (m)			3x0.86			2.58
	Pes (kg)			3x1.36			4.07
Armat biga coronació	Longitud (m)	5x1.48					7.40
	Pes (kg)	5x0.58					2.92
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		6x4.05				24.30
	Pes (kg)		6x3.60				21.57
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		19x0.86				16.34
	Pes (kg)		19x0.76				14.51
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)				6x4.04		24.24
	Pes (kg)				6x9.96		59.78
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		19x0.86				16.34
	Pes (kg)		19x0.76				14.51
Arrencades - Transversal - Esquerra	Longitud (m)			7x2.42			16.94
	Pes (kg)			7x3.82			26.74
Arrencades - Transversal - Dreta	Longitud (m)			7x2.42			16.94
	Pes (kg)			7x3.82			26.74
Arrencades - Transversal - Dreta	Longitud (m)					6x3.01	18.06
	Pes (kg)					6x11.60	69.59
Totals	Longitud (m)	7.40	56.98	198.11	24.24	18.06	
	Pes (kg)	2.92	50.59	312.68	59.78	69.59	495.56
Total amb minves (10.00%)	Longitud (m)	8.14	62.68	217.92	26.66	19.87	
	Pes (kg)	3.21	55.65	343.95	65.76	76.55	545.12

Resum d'amidament (s'inclouen minves d'acer)

Element	B 500 S, Ys=1.15 (kg)						Formigó (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-30, Yc=1.5	Neteja
Referència: Mur	3.21	55.65	343.95	65.76	76.55	545.12	5.28	0.38
Totals	3.21	55.65	343.95	65.76	76.55	545.12	5.28	0.38



1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-08 (Espanya)

Formigó: HA-30, $Y_c=1.5$

Acer de barres: B 500 S, $Y_s=1.15$

Tipus d'ambient: Clase IV

Recobriments a l'intradós del mur: 5.0 cm

Recobriments a l'extradós del mur: 5.0 cm

Recobriments superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriments lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 20 mm

2.- ACCIONS

Acceleració Sísmica. Acceleració de càlcul: 0.10 Percentatge de sobrecàrrega: 80 %

Empenta a l'intradós: Passiu

Empenta a l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.50 m

Enrasament: Extradós

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 3.30 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4.- GEOMETRIA

MUR

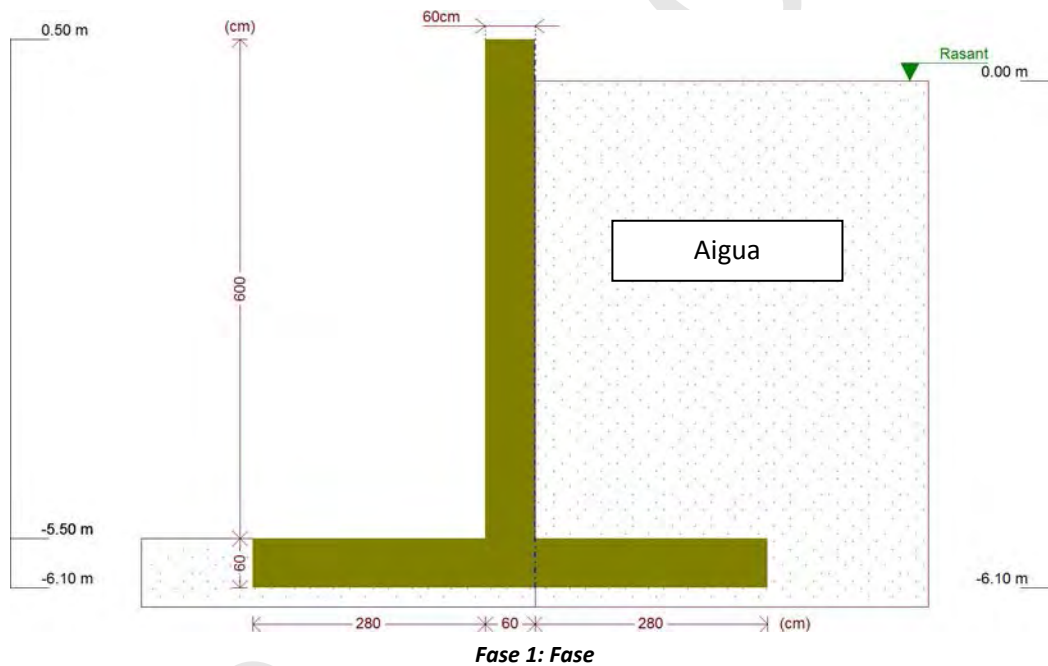
Alçada: 6.00 m
Gruix superior: 60.0 cm
Gruix inferior: 60.0 cm

SABATA CORREGUDA

Amb puntera i taló
Cantell: 60 cm
Volades intradós / extradós: 280.0 / 280.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm



5.- ESQUEMA DE LES FASES



6.- RESULTATS DE LES FASES

Esforsos sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN-m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.09	8.68	0.05	0.00	1.02	0.00
-0.69	17.51	2.69	0.62	7.79	0.00
-1.29	26.34	9.39	4.04	14.56	0.00
-1.89	35.17	20.15	12.70	21.33	0.00
-2.49	44.00	34.98	29.04	28.10	0.00
-3.09	52.83	53.87	55.49	34.87	0.00
-3.69	61.66	76.83	94.50	41.64	0.00
-4.29	70.48	103.84	148.49	48.41	0.00
-4.89	79.31	134.92	219.92	55.18	0.00
-5.49	88.14	170.06	311.21	61.95	0.00
Màxims	88.29	170.68	312.91	62.06	0.00
	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: -5.50 m	Cota: 0.50 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m	Cota: 0.50 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB PERCENTATGE DE SOBRECÀRREGA I SISME



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 2

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m ²)	Pressió hidrostàtica (kN/m ²)
0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.09	8.68	0.93	0.26	1.27	0.00
-0.69	17.51	5.11	1.81	9.73	0.00
-1.29	26.34	14.37	7.40	18.19	0.00
-1.89	35.17	28.70	20.07	26.65	0.00
-2.49	44.00	48.11	42.86	35.11	0.00
-3.09	52.83	72.59	78.81	43.57	0.00
-3.69	61.66	102.16	130.98	52.03	0.00
-4.29	70.48	136.79	202.42	60.49	0.00
-4.89	79.31	176.51	296.15	68.95	0.00
-5.49	88.14	221.29	415.24	77.41	0.00
Màxims	88.29 Cota: -5.50 m	222.08 Cota: -5.50 m	417.45 Cota: -5.50 m	77.55 Cota: -5.50 m	0.00 Cota: 0.50 m
Mínims	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m	0.00 Cota: 0.50 m

7.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sisme

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.00

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi	
	1	2
1	1.00	1.00

8.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ
Armadura superior: 3Ø16
Ancoratge intradós / extradós: 49 / 48 cm



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 2

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

TRAMS				
Núm.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø16c/15 Encavallament: 0.9 m	Ø16c/15	Ø16c/15 Encavallament: 0.9 m Reforç 1: Ø25 h=1.5 m	Ø16c/15
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/20		Ø20c/20 Patilla Intradós / Extradós: 20 / 20 cm	
Inferior	Ø12c/20		Ø20c/20 Patilla intradós / extradós: 20 / 20 cm	
Longitud de pota en arrencada: 80 cm				

9.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: 3446 Càlcul mur dipòsit (long davant enterrat 2m) Tipus_2 (3446 Càlcul mur dipòsit (long davant enterrat 2m) Tipus_2)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: <i>Criteri de CYPE Ingenieros</i>	Màxim: 2153.3 kN/m Calculat: 256 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotècnia i Fonaments II, (Cap. 12)</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 3.7 cm	
-Extradós:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
-Intradós:	Calculat: 13.4 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Màxim: 30 cm	
-Extradós:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Intradós:	Calculat: 15 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.001	
-Extradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
-Intradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00268	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Quantia horitzontal > 20% Quantia vertical)</i>	Calculat: 0.00223	
-Extradós:	Mínim: 0.00153	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0.00044	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.0009	
-Extradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00768	Compleix
-Extradós (-4.00 m):	Calculat: 0.00223	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.00184	
-Extradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00768	Compleix



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 2

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

-Extradós (-4.00 m):	Calculat: 0.00223	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.00027	
-Intradós (-5.50 m):	Calculat: 0.00223	Compleix
-Intradós (-4.00 m):	Calculat: 0.00223	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Calculat: 0.00223	
-Intradós (-5.50 m):	Mínim: 2e-005	Compleix
-Intradós (-4.00 m):	Mínim: 1e-005	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 3.7 cm	
-Extradós, vertical:	Calculat: 4.6 cm	Compleix
-Intradós, vertical:	Calculat: 11.8 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Màxim: 30 cm	
-Armadura vertical Extradós, vertical:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculat: 15 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i>	Màxim: 318.8 kN/m Calculat: 208 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Màxim: 0.2 mm Calculat: 0.182 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Calculat: 0.9 m	
-Base extradós:	Mínim: 0.89 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.56 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		
-Extradós:	Mínim: 48 cm Calculat: 48 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 49 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>Criteri J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínim: 4 cm ² Calculat: 6 cm ²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: -5.50 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -5.50 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -4.75 m, Md: 302.35 kN·m/m, Nd: 77.25 kN/m, Vd: 190.96 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 400.880 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: -4.96 m		
- Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -5.50 m, M: 312.91 kN·m/m, N: 88.29 kN/m		

Referència: Sabata correguda: 3446 Càlcul mur dipòsit (long davant enterrat 2m) Tipus_2 (3446 Càlcul mur dipòsit (long davant enterrat 2m) Tipus_2)



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 2

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> <ul style="list-style-type: none">-Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions persistents):-Coeficient de seguretat a la bolcada (Situacions accidentals sísmiques):-Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions persistents):-Coeficient de seguretat al lliscament (Situacions accidentals sísmiques):	<p>Mínim: 2 Calculat: 6.5</p> <p>Mínim: 1.33 Calculat: 4.91</p> <p>Mínim: 1.5 Calculat: 1.79</p> <p>Mínim: 1.1 Calculat: 1.39</p>	<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
Cantell mínim: -Sabata: <i>Norma EHE-08. Article</i>	<p>Mínim: 25 cm Calculat: 60 cm</p>	<p>Compleix</p>
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per l'usuari.</i> <ul style="list-style-type: none">-Tensió mitjana (Situacions persistents):-Tensió màxima (Situacions persistents):-Tensió mitjana (Situacions accidentals sísmiques):-Tensió màxima (Situacions accidentals sísmiques):	<p>Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.1035 MPa</p> <p>Màxim: 0.25 MPa Calculat: 0.1597 MPa</p> <p>Màxim: 0.2 MPa Calculat: 0.1035 MPa</p> <p>Màxim: 0.3 MPa Calculat: 0.1382 MPa</p>	<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris resistents</i> <ul style="list-style-type: none">-Armat superior extradós:-Armat inferior extradós:-Armat superior intradós:-Armat inferior intradós:	<p>Calculat: 15.7 cm²/m</p> <p>Mínim: 11.81 cm²/m</p> <p>Mínim: 0 cm²/m</p> <p>Mínim: 0 cm²/m</p> <p>Mínim: 13.62 cm²/m</p>	<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
Esforç tallant: <i>Norma EHE-08. Article 44.2.3.2.1</i> <ul style="list-style-type: none">-Extradós (Situacions persistents):-Extradós (Situacions accidentals sísmiques):-Intradós (Situacions persistents):-Intradós (Situacions accidentals sísmiques):	<p>Màxim: 305.7 kN/m</p> <p>Calculat: 153 kN/m</p> <p>Calculat: 122.2 kN/m</p> <p>Calculat: 174.3 kN/m</p> <p>Calculat: 150.3 kN/m</p>	<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>
Longitud d'ancoratge: <i>Norma EHE-08. Article</i> <ul style="list-style-type: none">-Arrencada extradós:-Arrencada intradós:-Armat inferior extradós (Patilla):-Armat inferior intradós (Patilla):-Armat superior extradós (Patilla):	<p>Mínim: 35 cm Calculat: 51.8 cm</p> <p>Mínim: 37 cm Calculat: 51.8 cm</p> <p>Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm</p> <p>Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm</p> <p>Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm</p>	<p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p> <p>Compleix</p>



COMPROVACIÓ MUR TIPUS 2

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

-Armat superior intradós (Patilla):	Mínim: 0 cm Calculat: 20 cm	Compleix
Recobriments: -Lateral: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal superior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø20 Calculat: Ø12 Calculat: Ø20 Calculat: Ø12	Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura longitudinal superior:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: <i>Criteri de CYPE Ingenieros, basat en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítol 3.16</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura longitudinal superior:	Mínim: 10 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura longitudinal inferior: -Armadura longitudinal superior: -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior:	Mínim: 0.0009 Calculat: 0.00094 Calculat: 0.00094 Calculat: 0.00261 Calculat: 0.00261	Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia mecànica mínima: -Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Article</i> -Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Article</i>	Mínim: 0.00065 Calculat: 0.00094 Mínim: 0.00065 Calculat: 0.00094 Mínim: 0.00184 Calculat: 0.00261 Mínim: 0.00184 Calculat: 0.00261	Compleix Compleix Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 265.63 kN·m/m - Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 305.19 kN·m/m		



ESFORÇOS I ARMATS DE PILARS, PANTALLES I MURS

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

1.- ESFORÇOS DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESI

▪ Tram: Nivell inicial / nivell final del tram entre plantes.

▪ Nota:

Els esforços estan referits a eixos locals del pilar.

Suport	Planta	Dimensió (cm)	Tram (m)	Hipòtesi	Base						Cap					
					N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)	N (kN)	Mx (kN-m)	My (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN-m)
P1	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	90.4	-9.2	0.1	-3.0	0.0	0.0	54.8	8.3	0.0	-3.0	0.0	0.0
				Càrregues mortes	261.4	-0.6	0.4	-0.1	0.1	-0.0	261.4	0.2	0.0	-0.1	0.1	-0.0
				Sobrecàrrega d'ús	275.4	26.7	-0.6	5.5	-0.1	0.0	275.4	-5.5	-0.0	5.5	-0.1	0.0
				Sisme X Mode 1	44.4	-141.8	-0.1	-36.2	-0.0	0.0	44.4	68.0	-0.0	-36.2	-0.0	0.0
				Sisme X Mode 2	0.0	-0.0	0.5	-0.0	0.1	-0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0
				Sisme X Mode 3	-0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sisme X Mode 4	-1.0	0.8	-0.3	0.2	-0.0	0.0	-1.0	-0.5	-0.0	0.2	-0.0	0.0
				Sisme X Mode 5	0.9	-0.6	-1.0	-0.2	-0.2	-0.0	0.9	0.5	-0.1	-0.2	-0.2	-0.0
				Sisme X Mode 6	-5.7	3.0	-0.5	0.9	-0.1	-0.0	-5.7	-2.4	-0.0	0.9	-0.1	-0.0
				Sisme Y Mode 1	0.2	-0.7	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	0.2	0.3	-0.0	-0.2	-0.0	0.0
				Sisme Y Mode 2	0.3	-0.1	13.8	-0.0	2.2	-0.1	0.3	0.1	1.1	-0.0	2.2	-0.1
				Sisme Y Mode 3	-0.8	1.0	-2.6	0.3	-0.4	-0.1	-0.8	-0.6	-0.2	0.3	-0.4	-0.1
				Sisme Y Mode 4	-0.5	0.4	-0.2	0.1	-0.0	0.0	-0.5	-0.3	-0.0	0.1	-0.0	0.0
Sisme Y Mode 5	0.2	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	0.2	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0				
Sisme Y Mode 6	-0.3	0.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.3	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0				
P2	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	58.8	1.3	0.1	0.5	0.0	0.0	23.3	-1.4	0.0	0.5	0.0	0.0
				Càrregues mortes	260.7	-1.7	0.4	-0.5	0.1	-0.0	260.7	1.0	0.0	-0.5	0.1	-0.0
				Sobrecàrrega d'ús	254.9	10.6	-0.6	3.0	-0.1	0.0	254.9	-6.5	-0.0	3.0	-0.1	0.0
				Sisme X Mode 1	-9.2	-117.8	-0.1	-29.3	-0.0	0.0	-9.2	52.0	-0.0	-29.3	-0.0	0.0
				Sisme X Mode 2	-0.0	-0.0	0.4	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0
				Sisme X Mode 3	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sisme X Mode 4	0.4	0.4	-0.2	0.1	-0.0	0.0	0.4	-0.1	-0.0	0.1	-0.0	0.0
				Sisme X Mode 5	-0.2	-0.1	-1.0	-0.0	-0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0
				Sisme X Mode 6	2.0	0.5	-0.6	0.1	-0.1	-0.0	2.0	0.0	-0.0	0.1	-0.1	-0.0
				Sisme Y Mode 1	-0.0	-0.6	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.3	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Sisme Y Mode 2	-0.1	-0.0	11.6	-0.0	1.8	-0.1	-0.1	-0.0	0.9	-0.0	1.8	-0.1
				Sisme Y Mode 3	0.2	0.5	-4.4	0.1	-0.7	-0.1	0.2	-0.2	-0.3	0.1	-0.7	-0.1
				Sisme Y Mode 4	0.2	0.2	-0.1	0.1	-0.0	0.0	0.2	-0.1	-0.0	0.1	-0.0	0.0
Sisme Y Mode 5	-0.0	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0				
Sisme Y Mode 6	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0				
P3	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	69.6	-0.7	0.2	-0.1	0.0	0.0	34.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0
				Càrregues mortes	261.8	-0.1	0.4	-0.0	0.1	-0.0	261.8	0.1	0.0	-0.0	0.1	-0.0
				Sobrecàrrega d'ús	262.7	12.1	-0.6	2.8	-0.1	0.0	262.7	-4.1	-0.0	2.8	-0.1	0.0
				Sisme X Mode 1	9.9	-117.4	-0.1	-29.1	-0.0	0.0	9.9	51.4	-0.0	-29.1	-0.0	0.0
				Sisme X Mode 2	0.0	-0.0	0.3	-0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.1	-0.0
				Sisme X Mode 3	-0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sisme X Mode 4	-0.3	0.4	-0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.3	-0.1	-0.0	0.1	-0.0	0.0
				Sisme X Mode 5	-0.0	-0.1	-1.0	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.0
				Sisme X Mode 6	-0.7	0.9	-0.7	0.2	-0.1	-0.0	-0.7	-0.4	-0.1	0.2	-0.1	-0.0
				Sisme Y Mode 1	0.0	-0.6	-0.0	-0.1	-0.0	0.0	0.0	0.3	-0.0	-0.1	-0.0	0.0
				Sisme Y Mode 2	0.2	-0.0	9.3	-0.0	1.5	-0.1	0.2	-0.0	0.7	-0.0	1.5	-0.1
				Sisme Y Mode 3	-0.1	0.5	-6.3	0.1	-1.0	-0.1	-0.1	-0.3	-0.5	0.1	-1.0	-0.1
				Sisme Y Mode 4	-0.1	0.2	-0.0	0.1	-0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.0	0.1	-0.0	0.0
Sisme Y Mode 5	-0.0	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0				
Sisme Y Mode 6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0				
P4	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	73.0	21.3	-0.3	4.9	-0.1	0.0	37.4	-7.2	-0.0	4.9	-0.1	0.0
				Càrregues mortes	252.2	-5.4	0.2	-1.6	0.0	-0.0	252.2	3.8	0.0	-1.6	0.0	-0.0
				Sobrecàrrega d'ús	248.9	-17.8	1.0	-4.2	0.2	0.0	248.9	6.5	0.1	-4.2	0.2	0.0
				Sisme X Mode 1	-49.0	-135.1	-0.4	-34.7	-0.1	0.0	-49.0	66.4	-0.0	-34.7	-0.1	0.0
				Sisme X Mode 2	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0
				Sisme X Mode 3	0.0	0.1	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sisme X Mode 4	0.4	-0.5	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0
				Sisme X Mode 5	-1.0	-3.0	-0.4	-0.7	-0.1	-0.0	-1.0	1.1	-0.0	-0.7	-0.1	-0.0
				Sisme X Mode 6	0.3	-0.8	-0.2	-0.2	-0.0	-0.0	0.3	0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0
				Sisme Y Mode 1	-0.2	-0.7	-0.0	-0.2	-0.0	0.0	-0.2	0.3	-0.0	-0.2	-0.0	0.0
				Sisme Y Mode 2	-0.8	-0.9	5.6	-0.2	0.9	-0.1	-0.8	0.4	0.4	-0.2	0.9	-0.1
				Sisme Y Mode 3	1.3	3.0	-6.3	0.7	-1.0	-0.1	1.3	-1.2	-0.5	0.7	-1.0	-0.1
				Sisme Y Mode 4	0.2	-0.3	0.1	-0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
Sisme Y Mode 5	-0.2	-0.6	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.2	0.2	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0				
Sisme Y Mode 6	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0				



ESFORÇOS I ARMATS DE PILARS, PANTALLES I MURS

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

P5	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	72.8	-21.7	-0.4	-5.0	-0.1	0.0	37.2	7.3	-0.0	-5.0	-0.1	0.0		
				Càrregues mortes	252.7	3.6	0.1	1.0	0.0	-0.0	252.7	-2.4	0.0	1.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				Sobrecàrrega d'ús	251.0	5.9	-1.2	1.8	-0.2	0.0	251.0	-4.8	-0.1	1.8	-0.2	0.0	-0.2	0.0
				Sisme X Mode 1	49.0	-134.8	0.4	-34.7	0.1	0.0	49.0	66.4	0.0	-34.7	0.1	0.0	0.0	0.0
				Sisme X Mode 2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0
				Sisme X Mode 3	0.0	-0.0	-0.3	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				Sisme X Mode 4	-1.0	1.4	0.5	0.4	0.1	0.0	-1.0	-0.7	0.0	0.4	0.1	0.0	0.1	0.0
				Sisme X Mode 5	-0.7	2.5	-0.6	0.6	-0.1	-0.0	-0.7	-0.8	-0.1	0.6	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0
				Sisme X Mode 6	-1.3	2.2	-0.9	0.6	-0.1	-0.0	-1.3	-1.0	-0.1	0.6	-0.1	-0.0	-0.1	-0.0
				Sisme Y Mode 1	0.2	-0.7	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sisme Y Mode 2	0.0	1.3	1.6	0.3	0.3	-0.1	0.0	-0.3	0.1	0.3	0.3	-0.1	0.3	-0.1
				Sisme Y Mode 3	0.3	-1.5	-9.0	-0.3	-1.4	-0.1	0.3	0.4	-0.7	-0.3	-1.4	-0.1	-1.4	-0.1
				Sisme Y Mode 4	-0.5	0.8	0.3	0.2	0.0	0.0	-0.5	-0.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sisme Y Mode 5	-0.1	0.5	-0.1	0.1	-0.0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.0	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
				Sisme Y Mode 6	-0.1	0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0
P6	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	69.8	1.0	0.1	0.2	0.0	0.0	34.3	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0		
				Càrregues mortes	262.2	-1.9	0.2	-0.5	0.0	-0.0	262.2	1.0	0.0	-0.5	0.0	-0.0	-0.0	
				Sobrecàrrega d'ús	262.9	10.5	-0.7	2.5	-0.1	0.0	262.9	-4.2	-0.1	2.5	-0.1	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 1	-9.8	-117.5	0.1	-29.1	0.0	0.0	-9.8	51.4	0.0	-29.1	0.0	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 2	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 3	0.0	0.0	-0.4	0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 4	0.2	0.4	0.5	0.1	0.1	0.0	0.2	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 5	-0.2	-0.3	-1.1	-0.1	-0.2	-0.0	-0.2	0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 6	0.5	0.8	-1.1	0.2	-0.2	-0.0	0.5	-0.4	-0.1	0.2	-0.2	-0.0	-0.0	
				Sisme Y Mode 1	-0.0	-0.6	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.0	0.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	
				Sisme Y Mode 2	-0.2	-0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.1	
				Sisme Y Mode 3	0.1	0.6	-13.2	0.1	-2.1	-0.1	0.1	-0.2	-1.0	0.1	-2.1	-0.1	-0.1	
				Sisme Y Mode 4	0.1	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	
				Sisme Y Mode 5	-0.0	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
				Sisme Y Mode 6	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
P7	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	58.6	-1.0	0.1	-0.4	0.0	0.0	23.0	1.4	0.0	-0.4	0.0	0.0		
				Càrregues mortes	259.2	-0.3	0.2	-0.2	0.0	-0.0	259.2	0.6	0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	
				Sobrecàrrega d'ús	257.5	11.4	-0.7	2.7	-0.1	0.0	257.5	-4.5	-0.1	2.7	-0.1	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 1	9.2	-117.5	0.1	-29.2	0.0	0.0	9.2	51.9	0.0	-29.2	0.0	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 2	0.0	-0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 3	-0.0	0.0	-0.5	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 4	-0.2	0.4	0.6	0.1	0.1	0.0	-0.2	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 5	0.5	-0.2	-1.1	-0.0	-0.2	-0.0	0.5	0.0	-0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 6	-1.7	0.5	-1.2	0.1	-0.2	-0.0	-1.7	0.0	-0.1	0.1	-0.2	-0.0	-0.0	
				Sisme Y Mode 1	0.0	-0.6	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	
				Sisme Y Mode 2	0.1	-0.0	-2.4	-0.0	-0.4	-0.1	0.1	0.0	-0.2	-0.0	-0.4	-0.1	-0.1	
				Sisme Y Mode 3	-0.2	0.6	-14.9	0.1	-2.4	-0.1	-0.2	-0.3	-1.2	0.1	-2.4	-0.1	-0.1	
				Sisme Y Mode 4	-0.1	0.2	0.4	0.0	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
				Sisme Y Mode 5	0.1	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
				Sisme Y Mode 6	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	-0.1	0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
P8	Sostre 1	50x50	0.00/5.80	Pes propi	90.5	9.3	0.0	3.0	0.0	0.0	55.0	-8.3	0.0	3.0	0.0	0.0		
				Càrregues mortes	264.2	-3.0	0.2	-0.6	0.0	-0.0	264.2	0.8	0.0	-0.6	0.0	-0.0	-0.0	
				Sobrecàrrega d'ús	269.4	8.9	-0.7	2.5	-0.1	0.0	269.4	-5.5	-0.1	2.5	-0.1	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 1	-44.5	-141.6	0.1	-36.1	0.0	0.0	-44.5	68.0	0.0	-36.1	0.0	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 2	0.0	-0.0	-0.2	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 3	0.0	0.0	-0.5	0.0	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.1	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 4	0.8	0.8	0.8	0.2	0.1	0.0	0.8	-0.5	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	
				Sisme X Mode 5	-1.1	-0.6	-1.2	-0.2	-0.2	-0.0	-1.1	0.5	-0.1	-0.2	-0.2	-0.0	-0.0	
				Sisme X Mode 6	5.2	2.8	-1.4	0.9	-0.2	-0.0	5.2	-2.2	-0.1	0.9	-0.2	-0.0	-0.0	
				Sisme Y Mode 1	-0.2	-0.7	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.2	0.3	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	
				Sisme Y Mode 2	0.0	-0.0	-4.7	0.0	-0.7	-0.1	0.0	-0.0	-0.4	0.0	-0.7	-0.1	-0.1	
				Sisme Y Mode 3	0.4	0.8	-16.6	0.2	-2.6	-0.1	0.4	-0.4	-1.3	0.2	-2.6	-0.1	-0.1	
				Sisme Y Mode 4	0.5	0.4	0.4	0.1	0.1	0.0	0.5	-0.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	
				Sisme Y Mode 5	-0.2	-0.1	-0.2	-0.0	-0.0	-0.0	-0.2	0.1	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
				Sisme Y Mode 6	0.3	0.1	-0.1	0.0	-0.0	-0.0	0.3	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	
P9	Sostre 1	90x50	0.00/5.80	Pes propi	394.1	136.4	-0.0	16.3	-0.0	-0.0	65.3	-0.2	-0.4	38.5	0.4	-0.1		
				Càrregues mortes	-10.4	-5.7	0.1	17.4	0.4	-0.0	302.0	39.2	0.1	-14.5	-0.0	0.0	0.0	
				Sobrecàrrega d'ús	14.6	-2.6	-2.5	-11.6	-7.9	0.0	331.9	39.8	-1.5	7.6	0.1	-0.1	-0.1	
				Sisme X Mode 1	-986.5	-394.4	0.4	-69.9	1.1	0.0	-126.4	7.9	0.1	-138.9	-0.2	0.1	0.1	
				Sisme X Mode 2	0.1	0.0	-0.9	0.0	-3.2	0.0	-0.0	-0.0	-0.2	0.0	0.1	-0.1	-0.1	
				Sisme X Mode 3	0.3	0.1	-2.1	0.0	-8.1	0.0	0.0	-0.0	-0.5	0.0	-0.6	-0.1	-0.1	
				Sisme X Mode 4	16.9	6.1	3.2	0.7	12.4	-0.0	1.0	-0.5	0.8	1.2	0.8	0.2	0.2	
				Sisme X Mode 5	-19.2	-6.9	-4.1	-1.1	-15.5	0.1	-2.8	0.1	-1.4	-2.4	-0.9	-0.2	-0.2	
				Sisme X Mode 6	97.6	34.6	-5.3	4.7	-20.9	0.1	9.3	-1.9	-1.6	8.7	-1.3	-0.3	-0.3	
				Sisme Y Mode 1	-4.9	-2.0	0.0	-0.4	0.0	0.0	-0.6	0.0	0.0	-0.7	-0.0	0.0	0.0	
				Sisme Y Mode 2	1.4	0.5	-24.6	0.0	-86.0	0.3	-0.0	-0.1	-6.2	0.0	2.3	-2.4	-2.4	
				Sisme Y Mode 3	8.9	3.3	-64.4	0.4	-246.9	0.8	0.7	-0.3	-16.6	0.6	-19.4	-2.2	-2.2	
				Sisme Y Mode 4	9.6	3.4	1.8	0.4	7.0	-0.0	0.6	-0.3	0.4	0.7	0.5	0.1	0.1	
				Sisme Y Mode 5	-3.9	-1.4	-0.8	-0.2	-3.2	0.0	-0.6	0.0	-0.3	-0.5	-0.2	-0.0	-0.0	
				Sisme Y Mode 6	5.2	1.8	-0.3	0.2	-1.1	0.0	0.5	-0.1	-0.1	0.5	-0.1	-0.0	-0.0	



ESFORÇOS I ARMATS DE PILARS, PANTALLES I MURS

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

P10	Sostre 1	90x50	0.00/5.80	Pes propi	394.0	-136.4	-0.0	-16.3	0.1	0.0	65.6	0.2	-0.4	-38.5	0.3	0.1
				Càrregues mortes	8.2	-12.6	0.2	-57.5	0.7	0.0	288.2	-38.9	0.1	21.6	0.1	0.0
				Sobrecàrrega d'ús	-346.3	192.8	-3.0	150.6	-9.6	-0.1	556.2	-57.0	-1.5	-82.9	0.0	0.1
				Sisme X Mode 1	986.8	-394.7	-0.4	-70.0	-1.3	0.0	126.8	7.8	-0.1	-138.8	0.2	0.1
				Sisme X Mode 2	0.2	-0.1	2.1	-0.0	8.1	0.0	-0.0	0.0	0.6	-0.0	0.5	-0.1
				Sisme X Mode 3	-0.5	0.2	-0.1	0.0	-0.6	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.1	-0.4	-0.1
				Sisme X Mode 4	-17.6	6.4	-1.4	1.0	-4.3	-0.0	-2.1	-0.2	-0.7	1.9	0.7	0.2
				Sisme X Mode 5	19.7	-7.0	-3.4	-0.8	-13.3	-0.1	0.9	0.7	-1.4	-1.1	-0.8	0.2
				Sisme X Mode 6	-104.6	37.1	-1.4	5.3	-5.4	-0.0	-10.2	-1.7	0.2	10.0	-0.9	-0.1
				Sisme Y Mode 1	4.9	-2.0	-0.0	-0.4	-0.0	0.0	0.6	0.0	-0.0	-0.7	0.0	0.0
				Sisme Y Mode 2	4.7	-1.7	57.0	-0.2	214.9	0.7	-0.0	0.1	14.8	-0.4	12.0	-2.8
				Sisme Y Mode 3	-16.7	6.1	-2.8	0.9	-19.1	-0.0	-1.5	-0.3	-1.3	1.7	-11.0	-1.6
				Sisme Y Mode 4	-9.9	3.6	-0.8	0.5	-2.4	-0.0	-1.2	-0.1	-0.4	1.1	0.4	0.1
				Sisme Y Mode 5	4.0	-1.4	-0.7	-0.2	-2.7	-0.0	0.2	0.1	-0.3	-0.2	-0.2	0.0
Sisme Y Mode 6	-5.5	2.0	-0.1	0.3	-0.3	-0.0	-0.5	-0.1	0.0	0.5	-0.0	-0.0				
M1	Sostre 1	50.0	0.00/6.30	Pes propi	1244.6	1187.2	1.0	558.8	50.5	-8.3	-46.6	-24.8	5.4	28.8	25.8	-6.9
				Càrregues mortes	244.7	625.8	-44.3	1639.9	-16.4	28.9	-98.5	93.2	4.0	-65.2	-6.7	3.2
				Sobrecàrrega d'ús	1148.3	-742.8	528.5	-1281	245.6	-340.2	-325.5	58.3	29.1	-1.0	107.1	-1.2
				Sisme X Mode 1	-831.5	1259.3	106.3	212.0	9.4	-36.6	-171.2	-126.8	-12.5	158.0	1.9	-2.0
				Sisme X Mode 2	0.7	0.6	-360.5	0.1	-164.7	171.0	0.2	-0.0	132.9	-0.0	-109.3	-11.5
				Sisme X Mode 3	-1.3	-1.6	12.2	-0.7	33.7	-16.7	-0.6	0.1	-58.5	0.3	23.9	-9.3
				Sisme X Mode 4	-48.1	-45.0	256.7	-19.5	84.5	-76.1	-19.3	1.8	102.0	8.2	36.6	31.8
				Sisme X Mode 5	69.3	82.8	570.0	37.6	361.5	-198.8	-5.5	-1.7	-106.5	-12.0	234.8	91.3
				Sisme X Mode 6	-359.4	-317.5	238.1	-145.7	47.4	-83.7	-153.3	9.7	-163.8	75.5	56.6	4.1
				Sisme Y Mode 1	-4.2	6.3	0.5	1.1	0.0	-0.2	-0.9	-0.6	-0.1	0.8	0.0	-0.0
				Sisme Y Mode 2	18.0	16.5	-957.6	1.4	-437.6	4540.9	6.2	-0.4	3529.6	-0.4	-2903	-304.3
				Sisme Y Mode 3	-40.1	-49.3	372.5	-20.9	1027.8	-510.1	-18.0	1.7	-1787	8.6	729.7	-283.3
				Sisme Y Mode 4	-27.2	-25.5	145.4	-11.0	47.9	-43.1	-11.0	1.0	57.8	4.6	20.7	18.0
				Sisme Y Mode 5	14.1	16.9	116.2	7.7	73.7	-40.5	-1.1	-0.3	-21.7	-2.5	47.9	18.6
Sisme Y Mode 6	-19.0	-16.8	12.6	-7.7	2.5	-4.4	-8.1	0.5	-8.7	4.0	3.0	0.2				
M2	Sostre 1	50.0	0.00/6.30	Pes propi	1692.9	622.2	697.6	175.3	313.4	1696.4	0.5	41.5	-0.5	-20.4	5.8	22.4
				Càrregues mortes	492.6	77.5	835.7	64.2	968.1	19.9	601.7	22.8	-0.1	9.0	-2.7	-12.1
				Sobrecàrrega d'ús	647.8	-2913	191.3	-324.8	70.1	-384.0	598.1	104.5	-0.2	-49.4	1.4	42.3
				Sisme X Mode 1	312.7	1296.9	265.7	523.0	102.8	1289.4	-1.5	-511.1	1.6	187.1	-14.8	-229.6
				Sisme X Mode 2	-13.4	-127.5	-4.7	-22.3	-3.0	-29.2	-3.3	24.8	0.0	-13.2	0.2	8.2
				Sisme X Mode 3	-67.1	-110.3	-13.8	-17.7	-8.0	-63.5	-12.5	-40.7	-0.5	2.8	3.3	-0.9
				Sisme X Mode 4	183.9	203.3	26.8	406.3	20.6	179.6	58.0	-357.5	2.7	142.5	-14.6	82.3
				Sisme X Mode 5	-16.1	-804.4	-37.0	141.8	-17.4	-160.5	1.8	417.6	1.9	-203.6	-8.3	195.7
				Sisme X Mode 6	282.9	152.5	56.0	2171.3	38.1	407.0	133.9	-332.4	6.9	1051.4	-21.9	355.5
				Sisme Y Mode 1	1.6	6.5	1.3	2.6	0.5	6.5	-0.0	-2.6	0.0	0.9	-0.1	-1.2
				Sisme Y Mode 2	-357.2	-3387	-125.4	-592.3	-78.9	-775.0	-87.5	659.9	0.5	-349.4	6.4	217.6
				Sisme Y Mode 3	-2047	-3366	-421.6	-541.5	-244.3	-1938	-382.6	-1243	-13.8	84.4	100.7	-26.6
				Sisme Y Mode 4	104.2	115.2	15.2	230.2	11.7	101.8	32.8	-202.6	1.5	80.8	-8.3	46.6
				Sisme Y Mode 5	-3.3	-164.0	-7.5	28.9	-3.5	-32.7	0.4	85.2	0.4	-41.5	-1.7	39.9
Sisme Y Mode 6	15.0	8.1	3.0	114.8	2.0	21.5	7.1	-175.7	0.4	55.6	-1.2	18.8				
M3	Sostre 1	50.0	0.00/6.30	Pes propi	1244.7	-1186	4.1	-555.1	51.1	10.0	-47.3	24.9	-1.5	-28.7	28.0	1.5
				Càrregues mortes	314.9	-363.6	-33.8	-662.9	-16.3	-14.0	-113.3	-89.8	-3.9	62.5	-7.8	1.0
				Sobrecàrrega d'ús	100.2	-169.7	461.1	-62.0	239.9	208.7	-143.8	-75.3	9.2	47.7	112.2	-6.6
				Sisme X Mode 1	830.3	1259.7	-89.4	213.6	-8.6	-29.2	176.7	-126.9	28.9	157.6	-0.6	8.9
				Sisme X Mode 2	0.3	-0.3	159.4	-0.3	49.0	67.0	0.2	0.0	-7.9	0.0	30.4	-12.1
				Sisme X Mode 3	0.3	-1.0	356.1	-0.6	172.5	174.3	-1.4	0.0	-164.1	0.3	114.7	-10.1
				Sisme X Mode 4	49.3	-63.6	-532.5	-26.9	-253.6	-253.9	-7.5	1.5	201.6	6.2	-173.3	24.3
				Sisme X Mode 5	-59.4	41.6	688.3	18.5	380.5	252.1	-49.3	-2.0	-132.0	-11.5	248.0	-107.8
				Sisme X Mode 6	334.1	-316.2	887.1	-144.7	484.7	359.3	142.6	9.0	87.1	60.5	329.3	-93.4
				Sisme Y Mode 1	4.2	6.3	-0.4	1.1	-0.0	-0.1	0.9	-0.6	0.1	0.8	-0.0	0.0
				Sisme Y Mode 2	6.7	-9.1	4234.0	-7.0	1302.1	1778.7	4.6	0.1	-211.1	0.5	808.3	-322.2
				Sisme Y Mode 3	10.6	-30.5	10872	-18.5	5265.3	5319.5	-42.2	0.9	-5010	9.3	3501.3	-309.7
				Sisme Y Mode 4	27.9	-36.0	-301.7	-15.2	-143.7	-143.8	-4.2	0.9	114.2	3.5	-98.2	13.7
				Sisme Y Mode 5	-12.1	8.5	140.3	3.8	77.6	51.4	-10.0	-0.4	-26.9	-2.3	50.6	-22.0
Sisme Y Mode 6	17.7	-16.7	46.9	-7.7	25.6	19.0	7.5	0.5	4.6	3.2	17.4	-4.9				
M4	Sostre 1	50.0	0.00/6.30	Pes propi	1605.6	1881.4	-617.0	-595.0	-291.2	-2014	-7.0	160.4	-0.4	-97.2	-4.1	-64.7
				Càrregues mortes	536.5	116.1	-928.4	60.5	-1067	-148.4	669.4	-60.2	0.0	10.4	2.4	29.6
				Sobrecàrrega d'ús	955.6	-3566	-274.3	-288.2	-104.5	406.7	663.4	81.3	-0.3	-66.6	0.0	-91.8
				Sisme X Mode 1	219.0	1888.9	-86.4	312.0	-50.5	-1837	7.2	-756.8	-8.3	273.3	33.5	27.4
				Sisme X Mode 2	12.8	160.9	-2.3	22.5	-2.7	-36.3	3.8	-38.8	-0.5	33.2	1.4	1.4
				Sisme X Mode 3	66.4	184.3	2.4	26.0	-5.2	-94.9	17.1	20.6	-0.7	19.6	14.5	-108.2
				Sisme X Mode 4	-97.2	246.2	280.3	152.7	50.4	-317.2	39.8	-719.3	-18.3	302.6	187.2	-2012
				Sisme X Mode 5	39.1	114.7	-26.9	-465.3	-7.9	42.8	-9.8	1016.7	6.3	-383.9	-19.1	316.6
				Sisme X Mode 6	457.2	1157.4	-303.3	1527.5	-103.7	-402.0	132.9	-3835	12.6	1974.7	-130.2	1678.5
				Sisme Y Mode 1	1.1	9.5	-0.4	1.6	-0.3	-9.2	0.0	-3.8	-0.0	1.4	0.2	0.1
				Sisme Y Mode 2	339.7	4272.8	-62.0	596.8	-70.7	-964.3	101.0	-1029	-12.1	881.1	36.6	37.1
				Sisme Y Mode 3	2026.9	5627.4	74.3	795.2	-157.9	-2897	522.7	628.8	-20.5	597.2	441.3	-3302
				Sisme Y Mode 4	-55.1	139.5	158.8	86.5	28.5	-179.7	22.6	-407.6	-10.4	171.4	106.1	-1140
				Sisme Y Mode 5	8.0	23.4	-5.5	-94.9	-1.6	8.7	-2.0	207.3	1.3	-78.3	-3.9	64.6
Sisme Y Mode 6	24.2	61.2	-16.0	80.8	-5.5	-21.3	7.0	-202.7	0.7	104.4	-6.9	88.7				



ESFORÇOS I ARMATS DE PILARS, PANTALLES I MURS

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

M5	Sostre 1	60.0	0.00/6.30	Pes propi	2681.1	1.2	-104.8	0.0	-567.6	7.9	28.2	-0.0	110.5	0.0	-155.9	-0.7
				Càrregues mortes	258.2	60.7	45.8	29.5	-100.4	-113.4	280.3	-5.5	-668.2	8.7	32.0	35.9
				Sobrecàrrega d'ús	592.8	1485.3	2595.2	1498.6	-645.1	220.4	287.2	11.8	-532.0	-146.7	-496.5	-359.0
				Sisme X Mode 1	2.1	1941.4	-3.1	389.8	15.3	554.4	-3.0	-388.2	-23.9	866.8	-0.3	2464.9
				Sisme X Mode 2	-16.0	3.6	-110.8	1.3	-86.0	-21.0	0.6	-0.1	49.1	0.9	-78.5	-0.9
				Sisme X Mode 3	29.5	7.0	209.6	2.8	165.3	-22.5	-2.9	0.1	-107.0	-1.5	140.2	6.6
				Sisme X Mode 4	-49.3	108.3	-378.7	43.6	-317.4	-155.0	-21.2	4.1	42.4	-39.4	-258.8	117.8
				Sisme X Mode 5	-56.2	-31.5	-475.6	-15.3	-388.3	21.2	-29.8	-1.2	19.8	3.0	228.2	38.2
				Sisme X Mode 6	-30.5	-33.3	-322.6	5.5	-146.4	125.5	-26.2	4.6	-75.1	43.5	344.7	-469.5
				Sisme Y Mode 1	0.0	9.7	-0.0	2.0	0.1	2.8	-0.0	-1.9	-0.1	4.3	-0.0	12.3
				Sisme Y Mode 2	-425.0	94.7	-2943	35.6	-2283	-557.7	15.6	-2.1	1305.2	23.2	-2084	-24.8
				Sisme Y Mode 3	899.7	214.0	6399.3	86.7	5046.7	-687.2	-88.2	3.6	-3265	-44.6	4279.4	202.4
				Sisme Y Mode 4	-27.9	61.4	-214.6	24.7	-179.8	-87.8	-12.0	2.3	24.0	-22.3	-146.6	66.7
				Sisme Y Mode 5	-11.5	-6.4	-97.0	-3.1	-79.2	4.3	-6.1	-0.2	4.0	0.6	46.5	7.8
				Sisme Y Mode 6	-1.6	-1.8	-17.1	0.3	-7.7	6.6	-1.4	0.2	-4.0	2.3	18.2	-24.8
				M6	Sostre 1	60.0	0.00/6.30	Pes propi	711.3	-58.2	530.2	-76.3	121.3	61.5	-4.1	-0.0
Càrregues mortes	50.6	2.3	57.9					2.2	139.8	34.3	11.2	-0.0	-21.0	-1.6	-0.9	-5.7
Sobrecàrrega d'ús	186.8	224.8	-422.1					387.9	-249.1	-284.7	3.2	0.0	-22.6	4.7	14.2	45.4
Sisme X Mode 1	-180.6	65.2	-171.7					57.4	533.1	-264.1	-4.9	-0.0	-56.1	-16.0	88.8	10.6
Sisme X Mode 2	10.0	-1.6	0.5					-1.7	-19.6	-1.2	-0.3	0.0	12.3	-0.8	-21.7	-0.7
Sisme X Mode 3	-11.7	0.4	1.5					0.5	22.4	-1.1	0.4	-0.0	-13.2	-0.3	24.3	-2.9
Sisme X Mode 4	23.2	19.8	-10.9					18.4	-14.8	-15.7	-6.8	-0.0	40.4	3.3	-76.7	35.5
Sisme X Mode 5	37.8	64.3	-82.2					60.5	-132.5	-101.6	-31.3	0.0	220.0	-23.9	-381.6	26.5
Sisme X Mode 6	-33.2	56.1	-24.5					51.6	256.6	-66.6	-12.3	-0.0	-87.4	38.1	120.2	134.9
Sisme Y Mode 1	-0.9	0.3	-0.9					0.3	2.7	-1.3	-0.0	-0.0	-0.3	-0.1	0.4	0.1
Sisme Y Mode 2	266.2	-42.1	12.7					-45.4	-520.0	-31.8	-9.1	0.0	325.9	-22.4	-577.0	-17.8
Sisme Y Mode 3	-355.7	12.0	44.7					15.9	683.3	-33.2	12.7	-0.0	-402.6	-10.3	740.8	-88.9
Sisme Y Mode 4	13.1	11.2	-6.2					10.4	-8.4	-8.9	-3.8	-0.0	22.9	1.9	-43.5	20.1
Sisme Y Mode 5	7.7	13.1	-16.8					12.3	-27.0	-20.7	-6.4	0.0	44.9	-4.9	-77.8	5.4
Sisme Y Mode 6	-1.8	3.0	-1.3					2.7	13.6	-3.5	-0.7	-0.0	-4.6	2.0	6.4	7.1
M7	Sostre 1	60.0	0.00/6.30					Pes propi	710.8	57.8	532.0	75.3	124.8	-62.1	-4.0	0.0
				Càrregues mortes	81.0	10.6	67.7	12.8	79.1	-18.7	10.0	0.0	-16.3	0.5	-2.3	5.7
				Sobrecàrrega d'ús	549.6	27.4	394.4	44.8	116.7	-46.9	14.3	0.0	-58.5	8.2	36.7	-28.2
				Sisme X Mode 1	179.5	64.1	171.8	56.1	-531.6	-262.5	4.9	-0.0	54.6	-15.8	-85.4	10.9
				Sisme X Mode 2	4.1	-0.4	-1.4	-0.4	-7.2	-1.5	-0.1	0.0	3.4	-0.8	-7.3	-2.8
				Sisme X Mode 3	-15.1	-1.6	0.3	-1.8	28.6	-0.8	0.7	0.0	-17.8	-0.4	31.7	1.5
				Sisme X Mode 4	39.2	-14.9	-21.6	-13.7	-92.6	31.3	-10.5	-0.0	102.9	11.5	-174.2	-2.4
				Sisme X Mode 5	40.1	-63.5	-28.1	-59.4	-17.4	58.3	-23.2	0.0	128.3	4.9	-226.7	-74.3
				Sisme X Mode 6	80.6	-23.8	-31.7	-23.0	-306.5	32.4	-27.8	-0.0	294.9	53.4	-453.1	66.9
				Sisme Y Mode 1	0.9	0.3	0.9	0.3	-2.7	-1.3	0.0	-0.0	0.3	-0.1	-0.4	0.1
				Sisme Y Mode 2	108.5	-11.7	-36.3	-10.6	-192.0	-38.7	-1.4	0.0	90.7	-22.0	-194.2	-74.4
				Sisme Y Mode 3	-459.5	-49.3	9.1	-54.6	874.4	-23.9	20.4	0.0	-542.1	-11.3	968.4	45.6
				Sisme Y Mode 4	22.2	-8.5	-12.2	-7.8	-52.5	17.7	-5.9	-0.0	58.3	6.5	-98.7	-1.4
				Sisme Y Mode 5	8.2	-13.0	-5.7	-12.1	-3.5	11.9	-4.7	0.0	26.2	1.0	-46.2	-15.1
				Sisme Y Mode 6	4.3	-1.3	-1.7	-1.2	-16.2	1.7	-1.5	-0.0	15.6	2.8	-24.0	3.5
				M8	Sostre 1	60.0	0.00/6.30	Pes propi	-69.5	-13.4	53.2	-54.0	64.3	-73.9	7.7	5.1
Càrregues mortes	21.7	2.0	-2.8					11.2	-3.8	8.4	1.5	-1.0	0.3	4.5	0.9	0.2
Sobrecàrrega d'ús	98.1	-3.7	28.0					169.9	34.9	-34.9	8.0	5.1	-1.4	-4.3	-8.2	-20.8
Sisme X Mode 1	32.9	85.8	0.8					176.1	6.2	35.2	17.0	-53.2	10.7	128.3	12.2	20.6
Sisme X Mode 2	-1.7	-1.7	-0.5					3.2	-0.6	-0.4	0.5	-2.1	-0.1	2.1	-1.0	0.7
Sisme X Mode 3	3.6	2.0	0.8					-14.6	1.3	1.8	-0.2	7.8	-0.0	-12.1	2.4	-0.5
Sisme X Mode 4	-58.0	-22.2	8.0					44.4	7.7	-37.2	-4.3	-29.7	0.1	47.1	-12.4	-11.3
Sisme X Mode 5	-168.4	-58.9	33.9					3.1	38.4	-100.4	-5.8	-23.5	-0.7	19.9	-24.1	-32.5
Sisme X Mode 6	-104.4	-15.9	20.5					150.5	22.0	-72.0	-14.5	-85.0	1.1	167.1	-24.7	-31.3
Sisme Y Mode 1	0.2	0.4	0.0					0.9	0.0	0.2	0.1	-0.3	0.1	0.6	0.1	0.1
Sisme Y Mode 2	-44.1	-46.2	-12.5					85.7	-17.1	-9.7	12.1	-56.0	-1.5	54.5	-25.9	17.7
Sisme Y Mode 3	109.1	60.0	23.9					-447.0	39.1	55.1	-6.4	236.9	-1.1	-368.7	74.4	-16.8
Sisme Y Mode 4	-32.9	-12.6	4.5					25.2	4.4	-21.1	-2.4	-16.8	0.1	26.7	-7.0	-6.4
Sisme Y Mode 5	-34.3	-12.0	6.9					0.6	7.8	-20.5	-1.2	-4.8	-0.1	4.1	-4.9	-6.6
Sisme Y Mode 6	-5.5	-0.8	1.1					8.0	1.2	-3.8	-0.8	-4.5	0.1	8.8	-1.3	-1.7
M9	Sostre 1	50.0	0.00/6.30					Pes propi	1691.7	-638.9	699.2	-177.4	321.1	-1773	0.5	-38.7
				Càrregues mortes	559.6	401.6	1431.0	59.6	2341.2	554.3	598.3	12.1	-0.2	-9.4	-4.7	15.7
				Sobrecàrrega d'ús	-424.8	-4845	-3597	-579.0	-2571	-3144	607.7	-47.4	1.2	5.7	47.0	-118.1
				Sisme X Mode 1	-313.8	1316.1	-266.6	531.9	-105.5	1343.1	-0.9	-491.4	-1.6	205.0	14.7	-237.4
				Sisme X Mode 2	60.8	-153.6	13.7	-26.0	8.3	-69.0	12.2	-20.4	0.3	-6.5	-2.4	1.9
				Sisme X Mode 3	-20.5	-69.9	-2.4	-3.6	-1.2	4.1	-3.3	25.2	-0.2	-10.6	1.2	10.6
				Sisme X Mode 4	-12.7	457.4	-19.7	157.5	-10.6	107.4	-4.8	-425.8	0.7	196.3	-4.3	-52.1
				Sisme X Mode 5	123.5	432.3	-7.3	-885.0	5.5	-51.5	63.8	854.1	4.1	-246.4	-15.5	-318.2
				Sisme X Mode 6	-254.6	1129.0	-78.2	1643.1	-52.6	578.0	-112.4	-3091	-3.2	1317.7	1.1	140.7
				Sisme Y Mode 1	-1.6	6.6	-1.3	2.7	-0.5	6.7	-0.0	-2.5	-0.0	1.0	0.1	-1.2
				Sisme Y Mode 2	1615.5	-4079	363.4	-691.8	219.6	-1833	323.7	-541.4	7.9	-172.5	-62.7	51.5
				Sisme Y Mode 3	-626.9	-2135	-74.6	-108.5	-35.5	126.1	-100.6	770.1	-7.2	-324.9	38.0	323.0
				Sisme Y Mode 4	-7.2	259.2	-11.2	89.2	-6.0	60.9	-2.7	-241.3	0.4	111.2	-2.4	-29.5
				Sisme Y Mode 5	25.2	88.1	-1.5	-180.5	1.1	-10.5	13.0	174.2	0.8	-50.2	-3.2	-64.9
				Sisme Y Mode 6	-13.5	59.7	-4.1	86.9	-2.8	30.6	-5.9	-163.4	-0.2	69.7	0.1	7.4



ESFORÇOS I ARMATS DE PILARS, PANTALLES I MURS

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

M10	Sostre 1	50.0	0.00/6.30	Pes propi	1607.5	-1887	-619.1	593.9	-296.1	2120.1	-5.5	-120.4	0.4	96.8	-4.2	53.3
				Càrregues mortes	633.3	584.5	-1631	27.8	-2608	-530.0	660.0	-11.8	-0.0	-10.0	3.8	-15.0
				Sobrecàrrega d'ús	-459.6	-6391	4210.8	-9.7	2907.9	3595.5	663.8	-139.1	0.3	70.9	-38.4	113.7
				Sisme X Mode 1	-215.6	1885.4	97.8	317.5	49.8	-1914	-7.7	-667.7	8.3	193.2	-23.9	172.8
				Sisme X Mode 2	-60.4	206.3	11.6	28.1	7.5	-80.8	-14.2	2.1	0.5	5.7	-3.3	-4.1
				Sisme X Mode 3	20.9	95.6	-6.6	15.3	-2.3	-15.2	4.3	-31.2	0.7	16.7	0.8	6.1
				Sisme X Mode 4	-1.5	158.9	-89.9	242.2	-31.0	-372.5	-33.5	-596.6	18.3	153.4	-33.5	-427.8
				Sisme X Mode 5	127.0	-509.4	3.0	-144.2	-13.3	260.1	66.2	643.5	-6.3	-199.6	22.4	188.6
				Sisme X Mode 6	-283.9	713.4	163.9	1875.6	81.5	-241.6	-103.6	-373.6	-12.6	1134.2	25.6	243.7
				Sisme Y Mode 1	-1.1	9.4	0.5	1.6	0.2	-9.6	-0.0	-3.3	0.0	1.0	-0.1	0.9
				Sisme Y Mode 2	-1604	5480.3	308.2	745.0	199.0	-2147	-377.4	57.0	12.1	150.6	-88.2	-108.4
				Sisme Y Mode 3	639.4	2918.2	-200.2	466.0	-70.1	-464.5	131.9	-952.7	20.5	508.3	25.9	185.0
				Sisme Y Mode 4	-0.8	90.0	-50.9	137.2	-17.6	-211.1	-19.0	-338.0	10.4	86.9	-19.0	-242.4
				Sisme Y Mode 5	25.9	-103.9	0.6	-29.4	-2.7	53.0	13.5	131.2	-1.3	-40.7	4.6	38.5
				Sisme Y Mode 6	-15.0	37.7	8.7	99.2	4.3	-12.8	-5.5	-197.5	-0.7	60.0	1.4	12.9
M11	Sostre 1	50.0	0.00/6.30	Pes propi	278.9	-1.1	36.3	0.9	43.7	-1.4	-0.7	-0.1	0.7	0.0	-3.6	-1.5
				Càrregues mortes	65.5	-7.7	55.3	-36.7	123.5	4.0	120.7	-1.5	0.2	-1.8	1.7	-0.7
				Sobrecàrrega d'ús	314.4	81.6	43.4	621.1	42.2	14.3	117.4	-17.3	-1.0	51.6	-3.5	-1.1
				Sisme X Mode 1	-0.4	-133.8	0.0	-272.1	0.3	40.4	0.1	-65.4	0.0	48.0	0.4	11.4
				Sisme X Mode 2	4.4	-1.8	0.1	-2.6	0.1	0.7	0.6	15.5	-0.3	-20.0	-0.1	0.3
				Sisme X Mode 3	-8.3	-1.3	-0.1	-3.0	-0.2	0.4	-1.1	7.6	0.7	-9.7	0.0	0.0
				Sisme X Mode 4	27.0	2.3	1.4	-19.3	0.5	-5.2	11.5	-128.3	-3.4	159.3	0.2	-1.7
				Sisme X Mode 5	50.2	0.2	3.0	59.4	-0.5	11.1	40.9	159.7	-6.0	-200.9	-3.6	5.1
				Sisme X Mode 6	33.2	-33.9	2.7	-231.0	0.4	-17.2	38.1	-791.5	-3.7	972.7	-1.5	-9.8
				Sisme Y Mode 1	-0.0	-0.7	0.0	-1.4	0.0	0.2	0.0	-0.3	0.0	0.2	0.0	0.1
				Sisme Y Mode 2	115.9	-48.2	1.4	-70.3	3.1	19.5	14.9	412.8	-8.4	-530.6	-2.2	7.8
				Sisme Y Mode 3	-254.6	-41.2	-3.6	-90.9	-6.4	13.4	-34.9	231.7	20.9	-297.2	1.3	0.5
				Sisme Y Mode 4	15.3	1.3	0.8	-10.9	0.3	-2.9	6.5	-72.7	-1.9	90.2	0.1	-1.0
				Sisme Y Mode 5	10.2	0.0	0.6	12.1	-0.1	2.3	8.3	32.6	-1.2	-41.0	-0.7	1.0
				Sisme Y Mode 6	1.8	-1.8	0.1	-12.2	0.0	-0.9	2.0	-41.8	-0.2	51.4	-0.1	-0.5
M12	Sostre 1	60.0	0.00/6.30	Pes propi	-69.7	12.3	53.5	53.6	64.7	74.1	7.6	-5.1	0.1	20.9	-13.2	18.9
				Càrregues mortes	29.5	-4.9	-2.3	1.0	-2.2	-12.1	0.9	-0.4	-0.3	-0.0	0.5	-0.1
				Sobrecàrrega d'ús	-100.0	225.4	-41.4	51.6	-105.7	104.0	13.6	4.6	1.4	-28.7	-12.8	20.2
				Sisme X Mode 1	-34.9	87.6	0.2	179.5	-5.4	36.8	-16.9	-54.3	-10.7	130.1	-11.2	20.7
				Sisme X Mode 2	-1.7	0.6	-0.4	-10.2	-0.7	1.1	-0.1	5.3	0.1	-9.0	-1.4	-0.1
				Sisme X Mode 3	3.4	-2.6	0.8	11.1	1.2	-1.3	-0.5	-6.4	0.0	8.9	2.2	0.8
				Sisme X Mode 4	-54.4	22.6	9.2	-4.1	10.2	31.6	0.2	10.7	-0.1	-6.7	-9.5	7.0
				Sisme X Mode 5	-185.5	73.5	28.0	-62.5	28.2	115.1	-14.2	46.1	0.7	-59.7	-28.5	40.0
				Sisme X Mode 6	-113.8	64.9	19.3	125.6	20.9	60.8	4.6	-51.2	-1.1	135.0	-6.5	12.6
				Sisme Y Mode 1	-0.2	0.4	0.0	0.9	-0.0	0.2	-0.1	-0.3	-0.1	0.7	-0.1	0.1
				Sisme Y Mode 2	-46.2	14.7	-10.5	-272.0	-18.3	30.5	-2.1	140.0	1.5	-237.8	-38.0	-2.2
				Sisme Y Mode 3	105.1	-78.7	24.5	338.2	37.0	-40.5	-15.4	-193.9	1.1	271.0	67.9	25.7
				Sisme Y Mode 4	-30.8	12.8	5.2	-2.3	5.8	17.9	0.1	6.1	-0.1	-3.8	-5.4	4.0
				Sisme Y Mode 5	-37.8	15.0	5.7	-12.7	5.8	23.5	-2.9	9.4	0.1	-12.2	-5.8	8.2
				Sisme Y Mode 6	-6.0	3.4	1.0	6.6	1.1	3.2	0.2	-2.7	-0.1	7.1	-0.3	0.7

2.- SUMATORI D'ESFORÇOS DE PILARS, PANTALLES I MURS PER HIPÒTESIS I PLANTA

- Només es tenen en compte els esforços de pilars, murs i pantalles, per la qual cosa si l'obra té bigues amb vinculació exterior, bigues inclinades, diagonals o estructures 3D integrades, els esforços d'aquests elements no es mostren al següent llistat.
- Aquest llistat és d'utilitat per a conèixer les càrregues actants per sobre de la cota de la base dels suports sobre una planta, per la qual cosa per a casos tals com pilars estintolats traccionats, els esforços d'aquests pilars tindran la influència no només de les càrregues per damunt sinó també la de les càrregues que rep de plantes inferiors.

2.1.- Resumit

Valors referits a l'origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipòtesi	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)



ESFORÇOS I ARMATS DE PILARS, PANTALLES I MURS

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Fonamentació	0.00	Pes propi	14702	407980	214759	0.0	0.0	0.0
		Càrregues mortes	5360.2	149516	80267	1251.7	-163.7	-23113
		Sobrecàrrega d'ús	5360.2	148928	80365	74.2	-0.0	-1110
		Sisme X Mode 1	0.0	19498	97.7	3095.0	15.5	-45623
		Sisme X Mode 2	-0.0	-53.3	-1415	-8.5	-224.7	-1489
		Sisme X Mode 3	-0.0	86.1	2628.7	13.7	417.3	14396
		Sisme X Mode 4	-0.0	6167.2	-3494	978.9	-554.7	-37418
		Sisme X Mode 5	-0.0	-8241	1680.6	-1308	266.8	26811
		Sisme X Mode 6	0.0	44058	2329.5	6993.3	369.8	-81302
		Sisme Y Mode 1	0.0	97.7	0.5	15.5	0.1	-228.5
		Sisme Y Mode 2	-0.0	-1415	-37591	-224.7	-5967	-39538
		Sisme Y Mode 3	-0.0	2628.6	80243	417.2	12737	439461
		Sisme Y Mode 4	-0.0	3494.2	-1980	554.6	-314.3	-21200
		Sisme Y Mode 5	-0.0	-1681	342.7	-266.7	54.4	5467.2
		Sisme Y Mode 6	0.0	2329.2	123.2	369.7	19.5	-4298



1.- SISME

Norma utilitzada: NCSE-02

Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02

Mètode de càlcul: Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1.- Dades generals de sisme

Caracterització de l'emplaçament

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

a_b: 0.100 g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K: 1.00

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C: 1.47

Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Sense ductilitat

Ω: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

Ω: 5.00 %

Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2): Construccions d'importància especial

Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Segons norma

Fracció de sobrecàrrega d'ús

: 0.50

Fracció de sobrecàrrega de neu

: 0.50

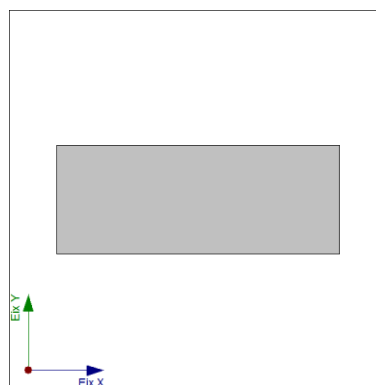
No es realitza l'anàlisi dels efectes de 2n ordre

Criteri d'armats a aplicar per ductilitat: Cap

Direccions d'anàlisi

Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y



Projecció en planta de l'obra

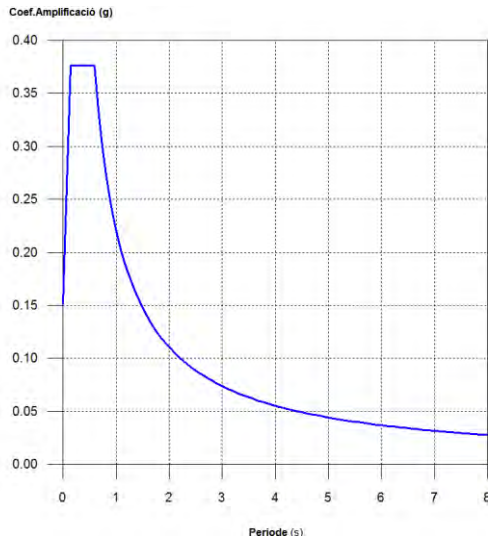
1.2.- Espectre de càlcul

1.2.1.- Espectre elàstic d'acceleracions



JUSTIFICACIÓ DE L'ACCIÓ SÍSMICA

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot



Coef. Amplificació:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(\tau)$$

On:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot v - 1)$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T}$$

és l'espectre normalitzat de resposta elàstica.

El valor màxim de les ordenades espectrals és 0.376 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 i 2.4)

$$T < T_A,$$

$$T_A \leq T \leq T_B$$

$$T > T_B$$

Paràmetres necessaris per a la definició de l'espectre

a_c : Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2)

$$a_c : \underline{0.151 \text{ g}}$$

$$a_c = S \cdot \rho \cdot i$$

a_b : Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

$$a_b : \underline{0.100 \text{ g}}$$

ρ : Coeficient adimensional de risc

$$\rho : \underline{1.30}$$

Tipus de construcció: Construccions d'importància especial

S: Coeficient d'amplificació del terreny (NCSE-02, 2.2)

$$S : \underline{1.16}$$

$$S = \frac{C}{1.25}$$

ρ

$$S = \frac{C}{1.25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{a} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1.25})$$

$0,1g < i$

$$S = 1,0$$

$0,1$

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

$$C : \underline{1.47}$$

a_b : Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

$$a_b : \underline{0.100 \text{ g}}$$

ρ : Coeficient adimensional de risc

$$\rho : \underline{1.30}$$

v: Coeficient dependent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)

$$v : \underline{1.00}$$

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^0$$

Ω : Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

$$\Omega : \underline{5.00 \text{ \%}}$$

T_A : Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

$$T_A : \underline{0.15 \text{ s}}$$

$$T_A = \frac{K \cdot i}{10}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

$$K : \underline{1.00}$$

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

$$C : \underline{1.47}$$

T_B : Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

$$T_B : \underline{0.59 \text{ s}}$$

$$T_B = \frac{K \cdot i}{2 \cdot F}$$

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

$$K : \underline{1.00}$$



C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C : 1.47

1.2.2.- Espectre de disseny d'acceleracions

L'espectre de disseny sísmic s'obté reduint l'espectre elàstic pel coeficient (μ) corresponent a cada direcció d'anàlisi.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{v}{\mu} - 1 \right) \cdot \frac{T}{T_A} \right)$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{v}{\mu}$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{v}{\mu}$$

β : Coeficient de resposta

β : 1.00

$$\beta = \frac{v}{i}$$

v: Coeficient depenent de l'amortiment (NCSE-02, 2.5)

v : 1.00

$$v = \left(\frac{5}{\Omega} \right)^0$$

Ω : Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1)

Ω : 5.00 %

μ : Coeficient de comportament per ductilitat (NCSE-02, 3.7.3.1)

μ : 1.00

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Sense ductilitat

a_c : Acceleració sísmica de càlcul (NCSE-02, 2.2)

a_c : 0.151 g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1)

K : 1.00

C: Coeficient del terreny (NCSE-02, 2.4)

C : 1.47

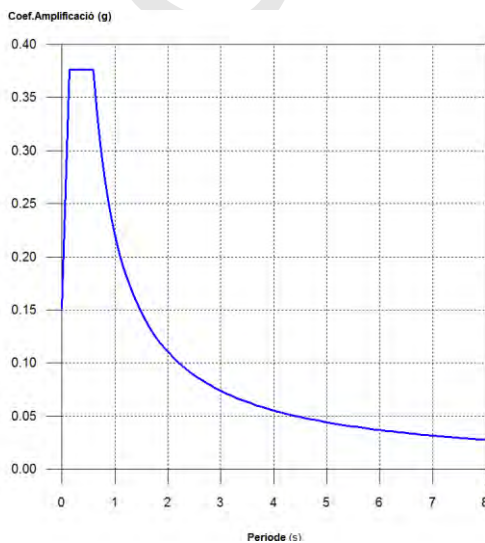
T_A : Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

T_A : 0.15 s

T_B : Període característic de l'espectre (NCSE-02, 2.3)

T_B : 0.59 s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3.- Coeficients de participació



JUSTIFICACIÓ DE L'ACCIÓ SÍSMICA

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Mode	T	L _x	L _y	L _{gz}	M _x	M _y	Hipòtesi X(1)	Hipòtesi Y(1)
Mode 1	0.251	0.9824	0.0049	0.1866	18.27 %	0 %	R = 1 A = 3.693 m/s ² D = 5.90903 mm	R = 1 A = 3.693 m/s ² D = 5.90903 mm
Mode 2	0.135	0.002	0.052	0.9986	0.05 %	30.2 %	R = 1 A = 3.518 m/s ² D = 1.63226 mm	R = 1 A = 3.518 m/s ² D = 1.63226 mm
Mode 3	0.127	0.0038	0.1155	0.9933	0.09 %	66.96 %	R = 1 A = 3.386 m/s ² D = 1.37587 mm	R = 1 A = 3.386 m/s ² D = 1.37587 mm
Mode 4	0.093	0.1154	0.0654	0.9912	7.42 %	1.95 %	R = 1 A = 2.877 m/s ² D = 0.62779 mm	R = 1 A = 2.877 m/s ² D = 0.62779 mm
Mode 5	0.080	0.9023	0.184	0.3898	10.62 %	0.36 %	R = 1 A = 2.687 m/s ² D = 0.43803 mm	R = 1 A = 2.687 m/s ² D = 0.43803 mm
Mode 6	0.072	0.5153	0.0272	0.8566	59.37 %	0.14 %	R = 1 A = 2.568 m/s ² D = 0.3406 mm	R = 1 A = 2.568 m/s ² D = 0.3406 mm
Total					95.82 %	99.61 %		

T: Període de vibració en segons.

L_x, L_y: Coeficients de participació normalitzats en cada direcció de l'anàlisi.

L_{gz}: Coeficient de participació normalitzat corresponent al grau de llibertat rotacional.

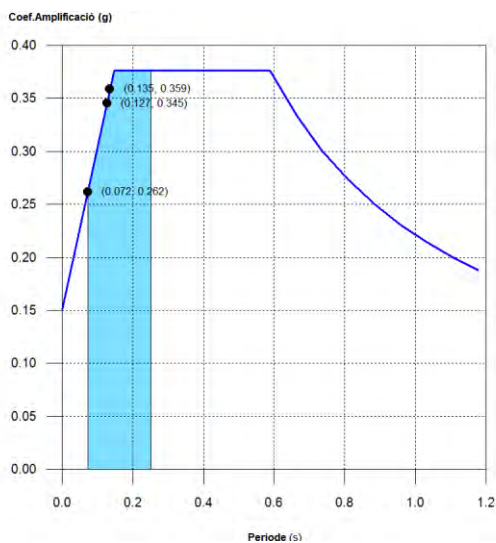
M_x, M_y: Percentatge de massa desplaçada per cada mode en cada direcció de l'anàlisi.

R: Relació entre l'acceleració de càlcul utilitzant la ductilitat assignada a l'estructura i l'acceleració de càlcul obtinguda sense ductilitat.

A: Acceleració de càlcul, incloent la ductilitat.

D: Coeficient del mode. Equival al desplaçament màxim del grau de llibertat dinàmic.

Representació dels períodes modals



Es representa el rang de períodes abastat pels modes estudiats, amb indicació dels modes en els quals es desplaça més del 30% de la



massa:

Hipòtesi Sisme 1		
Hipòtesi modal	T (s)	A (g)
Mode 2	0.135	0.359
Mode 3	0.127	0.345
Mode 6	0.072	0.262

1.4.- Centre de masses, centre de rigidesa i excentricitats de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Sostre 1	(27.75, 14.81)	(27.75, 15.08)	0.00	-0.28

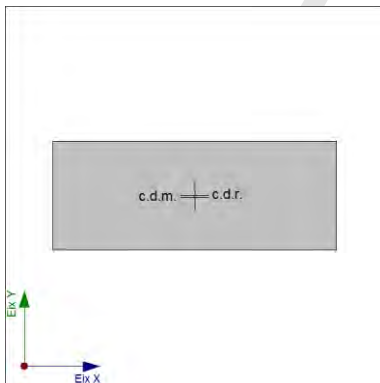
c.d.m.: Coordenades del centre de masses de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenades del centre de rigidesa de la planta (X,Y)

e_x : Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (X)

e_y : Excentricitat del centre de masses respecte al centre de rigidesa (Y)

Representació gràfica del centre de masses i del centre de rigidesa per planta



Sostre 1

1.5.- Tallant sísmic combinat per planta

El valor màxim del tallant per planta en una hipòtesi sísmica donada s'obté mitjançant la Combinació Quadràtica Completa (CQC) dels corresponents tallants modals.

Si l'obra té bigues amb vinculació exterior o estructures 3D integrades, els esforços d'aquests elements no es mostren en el següent llistat.

1.5.1.- Tallant sísmic combinat i força sísmica equivalent per planta

Els valors que es mostren en les següents taules no estan ajustats pel factor de modificació calculat a l'apartat 'Correcció per tallant basal'.

Hipòtesis sísmica: Sisme X1

Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,x}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,y}$ (kN)
Sostre 1	8544.593	8544.593	1096.341	1096.341



JUSTIFICACIÓ DE L'ACCIÓ SÍSMICA

3446 Nou dipòsit d'aigua a Olot

Hipòtesis sísmica: Sisme Y1

Planta	Q _x (kN)	F _{eq,x} (kN)	Q _y (kN)	F _{eq,y} (kN)
Sostre 1	1096.274	1096.274	17447.196	17447.196

1.5.2.- Percentatge de tallant sísmic resistent per tipus de suport i per planta

El percentatge de tallant sísmic de la columna 'Murs' inclou el tallant resistent per murs, pantalles i elements de trava.

Hipòtesis sísmica: Sisme X1

Planta	%Q _x		%Q _y	
	Pilars	Murs	Pilars	Murs
Sostre 1	4.52	95.48	4.94	95.06

Hipòtesis sísmica: Sisme Y1

Planta	%Q _x		%Q _y	
	Pilars	Murs	Pilars	Murs
Sostre 1	0.38	99.62	2.20	97.80

1.5.3.- Percentatge de tallant sísmic resistent per tipus de suport en arrencades

El percentatge de tallant sísmic de la columna 'Murs' inclou el tallant resistent per murs, pantalles i elements de trava.

Hipòtesis sísmica	%Q _x		%Q _y	
	Pilars	Murs	Pilars	Murs
Sisme X1	4.52	95.48	4.94	95.06
Sisme Y1	0.38	99.62	2.20	97.80



1.- NOTACIÓ (PILARS)

A les taules de comprovació de pilars d'acer no es mostren les comprovacions amb coeficient d'aprofitament inferior al 10%.

Disp.: Disposicions relatives a les armadures

Arm.: Armadura mínima i màxima

Q: Estat límit d'esgotament davant de tallant

N,M: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals

Disp. S.: Criteris de disseny per sisme

Cap.: Disseny per capacitat

2.- PILARS

2.1.- P1

Secció de formigó																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims							Estat
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Sostre 1 (0 - 6.3 m)	50x50	Cap	Compleix	Compleix	29.4	18.5	Compleix	Compleix	29.4	G, S ⁽²⁾	Q S.,N,M S.	361.2	0.0	-76.8	39.5	0.1	Compleix
		4.8 m	Compleix	Compleix	28.7	54.0	Compleix	Compleix	54.0	G, S ⁽²⁾	Q S.,N,M S.	396.7	-0.6	152.2	39.5	0.1	Compleix
		1 m	Compleix	Compleix	28.7	54.0	Compleix	Compleix	54.0	G, S ⁽²⁾	Q S.,N,M S.	396.7	-0.6	152.2	39.5	0.1	Compleix
		Peu	Compleix	Compleix	28.7	54.0	Compleix	Compleix	54.0	G, S ⁽²⁾	Q S.,N,M S.	396.7	-0.6	152.2	39.5	0.1	Compleix
Fonamentació	50x50	Arrencada	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.9	54.0	N.P. ⁽¹⁾	Compleix	54.0	G, S ⁽²⁾	Q S.,N,M S.	396.7	-0.6	152.2	39.5	0.1	Compleix

Notes: ⁽¹⁾ La comprovació no procedeix
⁽²⁾ PP+CM+SK+0.3 SY

2.2.- P2

Secció de formigó																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims							Estat
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Sostre 1 (0 - 6.3 m)	50x50	Cap	Compleix	Compleix	23.1	16.0	Compleix	Compleix	23.1	G, S ⁽²⁾	Q S.	274.5	0.0	-51.6	29.3	0.1	Compleix
										G, Q ⁽³⁾	N,M	765.7	0.0	10.4	-4.4	0.0	
		4.8 m	Compleix	Compleix	22.6	42.0	Compleix	Compleix	42.0	G, S ⁽²⁾	Q S.,N,M S.	310.0	-0.5	118.6	29.3	0.1	Compleix
		1 m	Compleix	Compleix	22.6	42.0	Compleix	Compleix	42.0	G, S ⁽²⁾	Q S.,N,M S.	310.0	-0.5	118.6	29.3	0.1	Compleix
Fonamentació	50x50	Arrencada	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.0	42.0	N.P. ⁽¹⁾	Compleix	42.0	G, Q, S ⁽⁴⁾	Q S.	405.5	-0.3	-120.8	-30.2	0.0	Compleix
										G, S ⁽²⁾	N,M S.	310.0	-0.5	118.6	29.3	0.1	

Notes: ⁽¹⁾ La comprovació no procedeix
⁽²⁾ PP+CM+SK+0.3 SY
⁽³⁾ 1.35 PP+1.35 CM+1.5 Qp
⁽⁴⁾ PP+CM+0.3 Qp-SK-0.3 SY

2.3.- P3

Secció de formigó																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions							Esforços pèssims							Estat
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)	
Sostre 1 (0 - 6.3 m)	50x50	Cap	Compleix	Compleix	22.7	16.4	Compleix	Compleix	22.7	G, S ⁽²⁾	Q S.	285.7	0.0	51.5	-29.0	0.1	Compleix
										G, Q ⁽³⁾	N,M	793.3	0.0	6.2	-4.0	0.0	
		4.8 m	Compleix	Compleix	22.2	39.7	Compleix	Compleix	39.7	G, S ⁽²⁾	Q S.	321.3	-0.4	-116.9	-29.0	0.1	Compleix
										G, S ⁽⁴⁾	N,M S.	341.3	-0.4	-116.9	-29.0	0.1	
Fonamentació	50x50	Arrencada	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.0	39.7	N.P. ⁽¹⁾	Compleix	39.7	G, S ⁽²⁾	Q S.	321.3	-0.4	-116.9	-29.0	0.1	Compleix
										G, S ⁽⁴⁾	N,M S.	341.3	-0.7	118.4	29.3	0.1	



Secció de formigó																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions						Esforços pèssims						Estat		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Sostre 1 (0 - 6.3 m)	50x50	Cap	Compleix	Compleix	28.7	18.8	Compleix	Compleix	28.7	G, S ⁽²⁾	Q S.	364.2	0.0	75.8	-38.7	0.0	Compleix
		4.8 m	Compleix	Compleix	28.1	51.3	Compleix	Compleix	51.3	G, S ⁽³⁾	N,M S.	363.7	0.0	75.4	-38.5	0.0	Compleix
										G, S ⁽²⁾	Q S.	399.7	0.0	-148.5	-38.7	0.0	
		1 m	Compleix	Compleix	28.1	51.3	Compleix	Compleix	51.3	G, S ⁽²⁾	Q S.	399.7	0.0	-148.5	-38.7	0.0	Compleix
G, S ⁽⁴⁾	N,M S.									309.6	-0.5	135.8	33.9	0.1			
Peu	Compleix	Compleix	28.1	51.3	Compleix	Compleix	51.3	G, S ⁽²⁾	Q S.	399.7	0.0	-148.5	-38.7	0.0	Compleix		
								G, S ⁽⁴⁾	N,M S.	309.6	-0.5	135.8	33.9	0.1			
Fonamentació	50x50	Arrencada	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	3.9	51.3	N.P. ⁽¹⁾	Compleix	51.3	G, Q, S ⁽⁵⁾	Q S.	480.5	0.2	-151.2	-39.4	0.0	Compleix
										G, S ⁽⁴⁾	N,M S.	309.6	-0.5	135.8	33.9	0.1	

Notes:

⁽¹⁾ La comprovació no procedeix
⁽²⁾ PP+CM-SX-0.3-SY
⁽³⁾ PP+CM-SX+0.3-SY
⁽⁴⁾ PP+CM+SX+0.3-SY
⁽⁵⁾ PP+CM+0.3-Qa-SX-0.3-SY

2.9.- P9

Secció de formigó																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions						Esforços pèssims						Estat		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Sostre 1 (0 - 6.3 m)	90x50	Cap	Compleix	Compleix	74.7	13.3	Compleix	Compleix	74.7	G, S ⁽²⁾	Q S.	495.6	0.6	-30.8	-164.6	0.4	Compleix
		1 m	Compleix	Compleix	87.4	84.6	Compleix	Compleix	87.4	G, Q ⁽³⁾	N,M	993.7	2.7	-112.3	-43.7	0.6	Compleix
										G, S ⁽⁴⁾	Q S.	400.3	10.3	-87.6	-28.4	183.5	
		0.967 m	Compleix	Compleix	87.4	84.6	Compleix	Compleix	87.4	G, S ⁽⁵⁾	N,M S.	-719.8	0.1	207.5	42.4	2.2	Compleix
G, S ⁽⁴⁾	Q S.									400.3	10.3	-87.6	-28.4	183.5			
Peu	Compleix	Compleix	83.7	87.3	Compleix	Compleix	87.3	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.	390.5	85.6	-130.5	-30.1	-320.8	Compleix		
								G, S ⁽⁵⁾	N,M S.	-611.8	-1.1	267.0	36.7	4.0			
Fonamentació	90x50	Arrencada	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	19.2	87.3	N.P. ⁽¹⁾	Compleix	87.3	G, Q, S ⁽⁶⁾	Q S.	390.5	85.6	-130.5	-30.1	-320.8	Compleix
										G, S ⁽⁵⁾	N,M S.	-611.8	-1.1	267.0	36.7	4.0	

Notes:

⁽¹⁾ La comprovació no procedeix
⁽²⁾ PP+CM-SX-0.3-SY
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa
⁽⁴⁾ PP+CM-0.3-SX-SY
⁽⁵⁾ PP+CM+SX+0.3-SY
⁽⁶⁾ PP+CM+0.3-Qa+0.3-SX+SY

2.10.- P10

Secció de formigó																	
Tram	Dimensió (cm)	Posició	Comprovacions						Esforços pèssims						Estat		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Disp. S.	Cap.	Aprof. (%)	Naturalesa	Comp.	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)		Qx (kN)	Qy (kN)
Sostre 1 (0 - 6.3 m)	90x50	Cap	Compleix	Compleix	77.4	17.2	Compleix	Compleix	77.4	G, Q, S ⁽²⁾	Q S.	649.2	0.8	47.7	182.3	0.9	Compleix
		1 m	Compleix	Compleix	78.9	95.0	Compleix	Compleix	95.0	G, Q ⁽³⁾	N,M	1311.9	2.7	137.8	147.1	0.7	Compleix
										G, Q ⁽⁴⁾	Q	134.6	-0.2	6.8	-160.4	-5.4	
		Peu	Compleix	Compleix	88.3	99.8	Compleix	Compleix	99.8	G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	-804.8	-0.1	-234.6	-62.1	-1.5	Compleix
G, Q ⁽⁴⁾	Q									-117.3	4.3	-140.3	-152.1	-13.6			
Fonamentació	90x50	Arrencada	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	14.4	99.8	N.P. ⁽¹⁾	Compleix	99.8	G, Q, S ⁽⁵⁾	N,M S.	-698.6	0.9	-307.3	-41.9	-3.0	Compleix
										G, S ⁽⁶⁾	Q S.	414.0	-60.0	152.9	74.3	232.7	

Notes:

⁽¹⁾ La comprovació no procedeix
⁽²⁾ PP+CM+0.3-Qa+SX+0.3-SY
⁽³⁾ 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa
⁽⁴⁾ PP+CM+1.5-Qa
⁽⁵⁾ PP+CM+0.3-Qa-SX-0.3-SY
⁽⁶⁾ PP+CM+0.3-SX+SY



3.- BIGUES

3.1.- Sostre 1

Bigues	COMPROVACIONS DE RESISTÈNCIA (INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL EHE-08)																	Estat		
	Disp.	Arm.	Q	Q.S.	N,M	N,M S.	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xS1}	TV _{yS1}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}	T,Disp. _{st}		Disp. S.	Cap. S
P10 - P1	Compleix	Compleix	'3.402 m' η = 90.0	'3.402 m' η = 67.1	'2.165 m' η = 90.1	'P10' η = 83.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.928 m' Compleix	COMPLEX η = 90.1
P1 - P2	Compleix	Compleix	'3.325 m' η = 80.2	'3.325 m' η = 38.1	'P1' η = 89.4	'P1' η = 46.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.998 m' Compleix	COMPLEX η = 89.4
P2 - P3	Compleix	Compleix	'4.198 m' η = 73.1	'4.198 m' η = 36.9	'1.995 m' η = 78.3	'P3' η = 37.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.998 m' Compleix	COMPLEX η = 78.3
P3 - P4	Compleix	Compleix	'3.325 m' η = 85.4	'3.325 m' η = 40.1	'1.995 m' η = 79.4	'P4' η = 40.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.998 m' Compleix	COMPLEX η = 85.4
P4 - B3	Compleix	Compleix	'1.302 m' η = 83.9	'1.302 m' η = 67.4	'B3' η = 93.7	'B3' η = 94.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'3.580 m' Compleix	COMPLEX η = 94.0
B3 - P5	Compleix	Compleix	'3.242 m' η = 84.7	'3.242 m' η = 68.0	'B3' η = 94.4	'B3' η = 83.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.973 m' Compleix	COMPLEX η = 94.4
P5 - P6	Compleix	Compleix	'4.198 m' η = 73.5	'4.198 m' η = 34.5	'P6' η = 78.5	'P5' η = 41.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.998 m' Compleix	COMPLEX η = 78.5
P6 - P7	Compleix	Compleix	'3.325 m' η = 85.5	'3.325 m' η = 45.3	'P6' η = 78.5	'P6' η = 37.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'3.658 m' Compleix	COMPLEX η = 85.5
P7 - P8	Compleix	Compleix	'1.330 m' η = 83.0	'1.330 m' η = 38.1	'P8' η = 87.9	'P8' η = 47.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'0.998 m' Compleix	COMPLEX η = 87.9
P8 - P9	Compleix	Compleix	'1.547 m' η = 90.3	'1.547 m' η = 67.7	'2.165 m' η = 89.5	'4.330 m' η = 96.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	'4.021 m' Compleix	COMPLEX η = 96.2

Notació:
 Disp.: Disposicions relatives a les armadures
 Arm.: Armadura mínima i màxima
 Q: Estat límit d'esgotament davant de tallant (combinacions no sísmiques)
 Q.S.: Estat límit d'esgotament enfront de tallant (combinacions sísmiques)
 N,M: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions no sísmiques)
 N,M S.: Estat límit d'esgotament enfront de sol·licitacions normals (combinacions sísmiques)
 T_c: Estat límit d'esgotament per torsió. Comprensió obliqua.
 T_{st}: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a l'ànima.
 T_{sl}: Estat límit d'esgotament per torsió. Tracció a les armadures longitudinals.
 TNM_x: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i esforços normals. Flexió al voltant de l'eix X.
 TV_x: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Comprensió obliqua
 TV_y: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Comprensió obliqua
 TV_{xS1}: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix X. Tracció a l'ànima.
 TV_{yS1}: Estat límit d'esgotament per torsió. Interacció entre torsió i tallant en l'eix Y. Tracció a l'ànima.
 T,Geom.: Estat límit d'esgotament per torsió. Relació entre les dimensions de la secció.
 T,Disp._{sl}: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura longitudinal.
 T,Disp._{st}: Estat límit d'esgotament per torsió. Separació entre les barres de l'armadura transversal.
 Disp. S.: Criteris de disseny per sísmes
 Cap. S.: Disseny per capacitat. Esforç tallant en bigues.
 x: Distància a l'origen de la barra
 η: Coeficient d'aprofitament (%)
 N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
⁽¹⁾ La comprovació de l'estat límit d'esgotament per torsió no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.
⁽²⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha interacció entre torsió i esforços normals.
⁽³⁾ A causa de les característiques d'acceleració sísmica de la zona i ductilitat de disseny de l'estructura, no es realitza cap comprovació quant a criteris de disseny per sísmes per a estructures de formigó armat.

Bigues	COMPROVACIONS DE FISSURACIÓ (INSTRUCCIÓ DE FORMIGÓ ESTRUCTURAL EHE-08)							Estat
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,lat.Dre.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,lat.Esq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
P10 - P1	x: 4.949 m Compleix	x: 4.949 m Compleix	x: 2.474 m Compleix	x: 2.474 m Compleix	x: 2.474 m Compleix	x: 1.547 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P1 - P2	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P2 - P3	x: 4.656 m Compleix	x: 4.656 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 1.995 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P3 - P4	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 1.995 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P4 - B3	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	Compleix	COMPLEX
B3 - P5	x: 4.539 m Compleix	x: 4.539 m Compleix	x: 4.539 m Compleix	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.539 m Compleix	x: 4.539 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P5 - P6	x: 4.656 m Compleix	x: 4.656 m Compleix	x: 4.656 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 4.656 m Compleix	x: 1.995 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P6 - P7	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 2.328 m Compleix	x: 1.995 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P7 - P8	x: 4.656 m Compleix	x: 4.656 m Compleix	x: 4.656 m Compleix	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.656 m Compleix	x: 0 m Compleix	Compleix	COMPLEX
P8 - P9	x: 0 m Compleix	x: 0 m Compleix	x: 2.474 m Compleix	x: 2.474 m Compleix	x: 2.474 m Compleix	x: 4.949 m Compleix	Compleix	COMPLEX

**Notació:**

σ_c : Fissuració per compressió
 $W_{k,C,Sup.}$: Fissuració per tracció: Cara superior
 $W_{k,C,Lat.Dre.}$: Fissuració per tracció: Cara lateral dreta
 $W_{k,C,Inf.}$: Fissuració per tracció: Cara inferior
 $W_{k,C,Lat.Esq.}$: Fissuració per tracció: Cara lateral esquerra
 σ_{sr} : Àrea mínima d'armadura
 V_{fs} : Fissuració per tallant
 x : Distància a l'origen de la barra
 η : Coeficient d'aprofitament (%)
 N.P.: No procedeix

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):

⁽¹⁾ La comprovació no procedeix, ja que no hi ha cap armadura traccionada.

Comprovacions de fletxa				
Bigues	Sobrecàrrega (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A termini infinit (Quasipermanent) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300,$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estat
P10 - P1	$f_{i,Q}$: 2.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 28.28	$f_{T,max}$: 4.03 mm $f_{T,lim}$: 29.80 mm	$f_{A,max}$: 4.76 mm $f_{A,lim}$: 24.74 mm	COMPLEIX
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.84 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.30	$f_{T,max}$: 1.48 mm $f_{T,lim}$: 13.74 mm	$f_{A,max}$: 2.34 mm $f_{A,lim}$: 10.49 mm	COMPLEIX
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 1.43 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.30	$f_{T,max}$: 2.34 mm $f_{T,lim}$: 15.52 mm	$f_{A,max}$: 3.36 mm $f_{A,lim}$: 11.64 mm	COMPLEIX
P3 - P4	$f_{i,Q}$: 1.61 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.30	$f_{T,max}$: 2.46 mm $f_{T,lim}$: 15.52 mm	$f_{A,max}$: 3.77 mm $f_{A,lim}$: 11.64 mm	COMPLEIX
P4 - B3	$f_{i,Q}$: 1.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.08 mm	$f_{T,max}$: 2.97 mm $f_{T,lim}$: 29.39 mm	$f_{A,max}$: 2.94 mm $f_{A,lim}$: 10.58 mm	COMPLEIX
B3 - P5	$f_{i,Q}$: 1.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.08 mm	$f_{T,max}$: 2.76 mm $f_{T,lim}$: 29.39 mm	$f_{A,max}$: 1.70 mm $f_{A,lim}$: 2.31 mm	COMPLEIX
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 1.37 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.30	$f_{T,max}$: 2.28 mm $f_{T,lim}$: 15.52 mm	$f_{A,max}$: 3.37 mm $f_{A,lim}$: 11.64 mm	COMPLEIX
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 1.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.30	$f_{T,max}$: 2.26 mm $f_{T,lim}$: 15.52 mm	$f_{A,max}$: 3.13 mm $f_{A,lim}$: 11.64 mm	COMPLEIX
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.95 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.30	$f_{T,max}$: 1.50 mm $f_{T,lim}$: 13.74 mm	$f_{A,max}$: 2.48 mm $f_{A,lim}$: 10.81 mm	COMPLEIX
P8 - P9	$f_{i,Q}$: 2.28 mm $f_{i,Q,lim}$: 28.28	$f_{T,max}$: 4.22 mm $f_{T,lim}$: 29.80 mm	$f_{A,max}$: 4.96 mm $f_{A,lim}$: 24.74 mm	COMPLEIX

1.4. ESTUDI GEOTÈCNIC

CAP G-88107

CAP G-88107

**Informe geotècnic d'una parcel·la situada al
paratge de Benavent
(Olot, Girona)**

Sol·licitant de l'estudi
Plana Hurtós Enginyers, S.C.P.

Motiu de l'estudi
Construcció d'un dipòsit

Exp. C17XA159
123/17

Índex General

1. Introducció: Definició de l'obra, objectius de l'estudi i informació prèvia	3
2. Treballs realitzats: metodologia en el reconeixement del terreny	5
2.1 Sondatges	6
2.2. Assaigs "in situ"	7
2.3. Mostres agafades	11
2.4. Assaigs de laboratori.....	12
3. Caracterització dels materials.....	13
3.1. Estratigrafia local.....	15
3.2. Hidrogeologia	18
3.3. Agressivitat del sòl al formigó.....	19
3.4. Caracterització geotècnica dels materials reconeguts	20
4. Conclusions i recomanacions.....	24
4.1. Càrregues admissibles	25
4.2. Assentaments previsibles	28
5. Estabilitat de talussos.....	30
6. Resultats i conclusions.....	33
7. Annexes	33
7.1. Plànol general de situació de la parcel·la	
7.2. Plànol de situació dels punts de reconeixement del terreny	
7.3. Columnes estratigràfiques dels sondatges	
7.4. Resultats de les proves de penetració dinàmica	
7.5. Talls geològics	
7.6. Actes de resultats	

(Exp: 123/17) Pàg. 2 de 39

CAP G-88107

1. Introducció:

Definició de l'obra
Informació prèvia de la parcel·la
Objectius de l'estudi

(Exp: 123/17) Pàg. 3 de 39

Definició de l'obra

A petició de Plana Hurtós Enginyers S.C.P. s'ha portat a terme l'estudi geotècnic d'una parcel·la situada al paratge Benavent, al sud-est del nucli urbà d'Olot (veure els annexes 7.1 i 7.2. per a la situació de la finca esmentada).

El peticionari ha informat que en aquesta parcel·la hi ha projectada la construcció d'un dipòsit d'aigua

Informació prèvia de la parcel·la

La parcel·la estudiada té unes dimensions de 21 x 54 m i se situa a pocs metres a l'est de l'acabament del nucli urbà del Barri de Benavent. En l'actualitat el solar no presenta cap aprofitament concret, bé que temps enrera s'hauria aprofitat com a pastura.

La superfície de la parcel·la té un cert pendent i algunes irregularitats i això ha motivat que els tres punts de reconeixement realitzats (dos sondatges i un assaig penetromètric) no es trobin a la mateixa cota. Així, en aquest informe s'ha treballat amb cotes i fondàries respecte la rasant de la boca dels punts de prospecció.

Sondatge	Cota inici (m)	Prova de penetració	Cota inici (m)
S-1	483,70	P-1	481,70
S-2	480,50	-	

A l'entorn de l'actuació no hi ha construccions amb les quals interferir

Objectius de l'estudi

En relació a les obres previstes, els objectius que s'han fixat per aquest estudi geotècnic són els següents:

- (a) Determinar les unitats litològiques que conformen el sòl i subsòl de la zona d'estudi (litologia, potència, fondària) i fer-ne la caracterització geotècnica.
- (b) Determinar la fondària del nivell freàtic i l'agressivitat del sòl a un formigó.
- (c) Determinar les càrregues admissibles i assentaments previsibles en les unitats litològiques reconegudes.
- (d) Recomanar el tipus i fondària de la fonamentació a partir de: les característiques geotècniques dels materials, la fondària dels estrats, i la influència de factors addicionals.

(Exp: 123/17) Pàg. 4 de 39

CAP G-88107

2. Treballs realitzats: metodologia en el reconeixement del terreny

- 2.1. Sondatges**
- 2.2. Assaigs *in situ***
- 2.3. Mostres agafades**
- 2.4. Assaigs de laboratori**

(Exp: 123/17) Pàg. 5 de 39

Per assolir els objectius del present estudi s'ha establert el pla de treball següent:

(a) Cara a conèixer la natura i geometria de les unitats geològiques existents en el subsòl de la parcel·la i l'agressivitat del sòl al formigó:

- Consulta de la documentació bibliogràfica existent (mapes geològics a diferents escales i altres estudis).
- Realització de dos sondatges mecànics i una prova de penetració DPSH
- Presa i anàlisi d'una mostra de sòl

(b) Cara a determinar la capacitat portant del terreny i els assentaments previsibles:

- Assaigs *in situ*. Realització de SPT i dues proves de penetració DPSH per obtenir resistències aproximades dels diferents estrats del terreny.
- Extracció de mostres del terreny
- Realització d'assaigs de laboratori
- Acotar la fondària del nivell freàtic

A continuació es precisen diferents treballs realitzats

2.1. Sondatges

La distribució en planta dels sondatges es pot veure a l'annex 7.2, mentre que la fondària assolida es precisa a la taula següent.

Taula 2.1
 Profunditats assolides en els sondatges realitzats

Sondatge	Profunditat (m)
Sondatge S-1	12,00
Sondatge S-2	14,30

Total de metres perforats: 26,30

Els sondatges s'han portat a terme amb una penetrosonda Tecoinsa TP50-D d'acord amb les normes ASTM D 2113-99 i XP P 94-202. La penetració en el terreny s'ha efectuat per rotació amb bateries de 101 mm de diàmetre per a l'extracció de testimoni continu.

(Exp: 123/17) Pàg. 6 de 39

2.2. Assaigs *in situ*

En el camp s'han portat a terme 9 assaigs S.P.T (Standard Penetration Test), sempre d'acord amb les especificacions de la norma UNE 103-800-92, i una prova de penetració dinàmica contínua superpesant (DPSH) executada segons UNE 103-801-94.

La distribució dels SPT en els sondatges efectuats es pot veure a la taula següent. Per la seva banda, les fondàries a les que s'han portat a terme cadascun i els resultats obtinguts es poden veure a l'annex 7.3.

Taula 2.2

Distribució dels S.P.T. realitzats en els sondatges

Sondatge	S.P.T. realitzats
Sondatge S-1	4
Sondatge S-2	5

La prova de penetració dinàmica contínua superpesant s'ha portat a terme amb el penetròmetre de la sonda Tecoinsa TP05-RL. La fondària assolida es precisa a la taula següent i els resultats obtinguts es troben indicats a l'annex 6.4.

Taula 2.3

Profunditats assolides en en les proves DPSH

Prova	Profunditat (m)
P-1	1,08

Tot seguit s'explica en què consisteixen l'assaig S.P.T. i la prova de penetració DPSH

Annex de l'apartat 2.3.

Assaig de penetració estàndard

Un S.P.T. és una prova del tipus penetració dinàmica que consisteix en fer endinsar en el terreny un tub de mostreig estandarditzat que és copejat amb una energia fixa obtinguda de la caiguda lliure d'una massa de 63,5 Kg des d'una alçada de 76,2 cm.

El tub de mostreig o cullera normal emprat presenta les característiques següents:

longitud	813 mm
diàmetre exterior	51 mm
diàmetre interior	35 mm
pes total	7,14 Kg

Execució de l'assaig

Consta dels passos següents:

(1) es procedeix a la neteja del fons del sondatge, es col.loca el tub de mostreig estandarditzat i tot seguit es copeja fins a fer-lo penetrar en el terreny 15 cm, a fi d'evitar la zona superficial parcialment alterada.

(2) Es procedeix a un copejament, anotant ara el nombre de cops de la massa per tal de fer penetrar la cullera 15 cm $-N_1-$, i després el nombre de cops necessaris per fer endinsar-la 15 cm més $-N_2-$.

La realització de l'assaig es redueix simplement a comptar el nombre de cops per fer penetrar la cullera en el terreny 30 cm $-N$ o N_{30} .

$$N \text{ (nombre total de cops)} = N_1 + N_2$$

N és el valor considerat com representatiu de la resistència a la penetració.

El que es procedeixi a fer un comptage en dues fases de 15 cm rau en el fet que es permet un millor coneixement del sòl.

Quan el nombre de cops per aconseguir la penetració de 15 cm en algun dels intervals és superior a 50 (en el cas dels anglesos) o a 100 (en el cas dels americans) s'indica que hi ha hagut rebuig mitjançant una R .

Correccions del valor N

En el cas que el valor de N s'obtingui de sorres saturades molt fines o llimoses, Terzaghi i Peck (1948) recomanen que s'apliqui la correcció següent sempre i quan N sigui superior a 15:

$$N_{\text{corr}} = 15 + (N-15)/2.$$

En les sorres de gra gros i en les graves el valor N no es considera afectat per la saturació.

D'altra banda, sembla que el valor de N està molt influenciat per les sobrecàrregues degut al pes dels materials en relació al nivell de l'assaig, tal com ho demostren Turnbull i Kaugmann (61). És per això que alguns autors aconsellen la correcció de profunditat següent:

$$N_{\text{corr}} = N \times (350 / (70 + \gamma D)),$$

on γ és la densitat aparent del sòl (kN/m^3) i D és la profunditat (m).

Aquesta correcció suposa majorar el valor de N mesurat, amb la qual cosa el producte de γD està limitat a 280 kN/m^2 .

(Exp: 123/17) Pàg. 8 de 39

Interpretació del S.P.T.

La resistència que ofereix el sòl a ser penetrat per la cullera, expressada pel valor de N, ha estat relacionada per Terzaghi i Peck (1948), pel cas d'una sorra, amb la densitat relativa d'aquesta. Una correspondència del mateix tipus ha estat proposada per Shultze i Menzenbach (79), si bé que en aquesta s'hi fa intervenir també la pressió efectiva.

Altres relacions de més interès, i també deduïdes en sorres, són les que involucren l'angle de fregament intern. Aquest és el cas de les expressions de Meyerhof (1965), Dunham i Osaki, en les que l'esmentat paràmetre està en funció, de la densitat relativa en la proposta del primer dels autors, i directament del valor de N per als dos darrers.

Taula 2.4

Correlació per a sòls no cohesius a partir dels valors N del S.P.T. (adaptada de Meyerhof, 1965)

Valor N (S.P.T.)	Densitat relativa (D_r)	Compacitat	Angle de fregament intern (ϕ°)
<4	<0,15	molt solta	<30
4-10	0,15-0,35	solta	30-35
10-30	0,35-0,65	mitjanament densa	35-40
30-50	0,65-0,85	densa (compacta)	40-45
>50	0,85-1	molt densa	>50

A la pràctica, cara a determinar la capacitat de càrrega d'un sòl, més que fer intervenir l'angle de fregament intern, s'utilitza directament el valor de N a partir de diferents fórmules i mètodes empírics.

Cal ressaltar que l'assaig S.P.T. és essencialment aplicable en terrenys predominantment sorrencs, i en algunes ocasions de tipus llimós.

En el cas de sòls argilosos, les pressions intersticials que apareixen just quan es copeja amb la massa i el fregament paràsit que s'exerceix damunt les parets de la cullera, són factors que influeixen en el resultat de l'assaig, afectant-ne la seva fiabilitat. Malgrat això, que fa que els S.P.T. no estiguin indicats per a sòls cohesius, s'apliquen també amb molta freqüència emprant relacions ja corregides entre el valor de N i el de la resistència a la compressió simple q_u .

Taula 2.5

Correlació per a sòls argilosos a partir dels valors N del S.P.T. (adaptada de Terzaghi i Peck, 1948)

Valor de N (S.P.T.)	Qualificació de la consistència	Densitat saturada (γ_{sat})	Resistència a la compressió simple q_u (kg/cm ²)
<2	molt tova	1,44-1,60	<0,25
2-4	tova	1,60-1,76	0,25-0,5
4-8	mitjana	1,76-1,92	0,5-1
8-15	rígida	1,92-2,08	1,0-2,0
15-30	molt rígida	2,08-2,24	2,0-4,0
>30	dura	>2,0	>4,0

En l'altre extrem de l'escala granulomètrica, és a dir, en les graves, l'assaig S.P.T. amb cullera normal presenta un altre tipus d'inconvenient, el que un còdol s'encaixi en la sabata. En aquest cas no es podrà saber el que s'està mesurant, si bé que és veritat que aquest incident es pot apreciar un cop es retiri la cullera. Per aquestes granulometries és preferible substituir la sabata per una punta cega cònica.

(Exp: 123/17) Pàg. 9 de 39

Annex de l'apartat 2.2.

Assaig de penetració dinàmica molt pesant (DPSH)

Consisteix, com en qualsevol altra prova de penetració dinàmica contínua, en fer endinsar en el terreny un tub de metall estandarditzat amb una punta cònica mitjançant el copejament constant d'una massa caiguda d'una certa alçada.

El copejament en la prova DPSH es realitza mitjançant una massa de 63,50 kg caiguda des d'una alçada de 0,75 m.

La unitat de penetració en la prova que s'explica presenta les característiques següents:

longitud del tub	1 m
diàmetre exterior del tub	32 mm
Longitud de la punta cònica	127,70 mm
Longitud de la secció cònica	25,30 mm
diàmetre de la punta cònica	51 mm
angle del con	90 graus

Execució de l'assaig

El tub metàl·lic amb la punta cònica en el seu extrem inferior es copeja contínuament i es compta, alhora, el nombre de cops necessaris per a penetracions successives de 20 cm (N_{20}).

El nombre de cops necessaris per introduir la punta cònica una longitud de 20 cm és la resistència a la penetració, la qual està lligada a les propietats mecàniques del sòl.

(Exp: 123/17) Pàg. 10 de 39

2.3. Mostres agafades

En els treballs de prospecció de camp s'han agafat les mostres del terreny obtingudes mitjançant les bateries:

Les mostres del terreny poden ser de tres tipus diferents:

(a) mostres alterades: corresponen a fragments de testimoni obtinguts principalment de les bateries de perforació.

El procediment d'extracció d'aquestes mostres fa que es perdin algunes de les propietats del sòl al que pertanyen, fet que limita la seva utilització als assaigs d'identificació (composició, granulometria, plasticitat, pes específic de les partícules, contingut en sulfats, matèria orgànica).

(b) Mostres parafinades: són mostres rocalloses o de materials litificats que s'extreuen amb bateries de perforació. Els testimonis després de la seva extracció s'embolcallen amb parafina per tal que conservin la seva humitat natural i no es degradin durant el seu transport al laboratori.

(c) mostres inalterades: les mostres d'aquest tipus s'agafen amb un tub de mostreig de paret prima. Aquest es fa penetrar al terreny mitjançant el copejament amb una massa (procés equivalent a l'utilitzat per a la penetració de la cullera del S.P.T.) i posteriorment es recupera amb la mostra inserida en el seu interior. Extreta la mostra del tub, se segella ràpidament a fi de que no perdi la seva humitat natural i altres propietats.

Les mostres inalterades permeten, a més dels assaigs possibles amb les mostres alterades, realitzar proves de resistència al tall, de compressibilitat i de permeabilitat.

A la taula següent s'especifiquen les mostres preses per practicar-hi assaigs de laboratori.

Taula 2.6
 Mostres obtingudes en els sondatges realitzats

Sondatge	Fondària de les mostres (m)	Denominació mostra
S-1	0,60-0,96	MA-1.1
S-1	10,10-10,80	MA-1.2
S-1	6,00-6,40	MA-1.3
S-2	1,20-1,80	MA-2.1
S-2	8,00-8,60	MA-2.2

Tipus de mostra: MA: mostra alterada; MI: mostra inalterada.

(Exp: 123/17) Pàg. 11 de 39

2.4. Assaigs de laboratori

Aquests s'han basat en les mostres indicades a la taula 2.6 i tenen per objectiu donar informació del comportament mecànic del sòl, directa o indirectament i/o d'altres factors a considerar també en la fonamentació.

Els assaigs realitzats, juntament amb la normativa seguida per portar-los a terme, s'especifiquen a la taula següent:

Taula 2.6
(a) Identificació del sòl (estat i classificació)

Nom de l'assaig	nº assaigs	Normativa aplicada
Límits d'Atterberg	1 (MA-2.1)	UNE 103-108-96 UNE 103-103-94 UNE 103-104-93
Granulometria per tamisat	4 (MA-1.1, MA-1.2, MA-2.1 i MA-2.2)	UNE 103.101:1995
Lambe	1 (MA-2.1)	UNE 103.601:1996

(b) Altres assaigs

Resistència a la compressió uniaxial	1 (MA-1.3)	UNE 22950-1:1990
---	------------	------------------

Els resultats d'aquests assaigs es resumeixen a l'apartat 3.4 i les actes dels mateixos es troben a l'annex 7.6.

CAP G-88107

3. Caracterització dels materials

- 3.1. Estratigrafia local**
- 3.2. Hidrogeologia**
- 3.3. Agressivitat del sòl al formigó**
- 3.4. Caracterització geotècnica dels materials**

(Exp: 123/17) Pàg. 13 de 39

Context geològic i emplaçament de la parcel·la

La parcel·la estudiada es troba dins la subunitat morfoestructural anomenada la fossa d'Olot. Aquesta correspon a un bloc relativament esfondrat de la Serralada Transversal, el qual es troba envoltat per turons de materials sorrencs que donen ressalts importants (Pallí i Roqué, 1992).

Arran de la formació de la fossa d'Olot, en el Neogen, i associades a les fractures distensives que la feren possible, es van produir nombroses erupcions volcàniques que van emetre productes diversos: gasos, piroclastos i lava. Els piroclastos van quedar acumulats entorn als mateixos centres eruptius i van conformar edificis volcànics de geometria cònica, que són els que actualment s'observen. Aquest tipus d'edificis reben el nom de cons d'escòries o cons de piroclastos i no solen superar els 300 m d'alçada. Pel que fa a la lava, aquesta va circular en forma de colades pels cursos fluvials existents a la zona, fins acumular-se en zones deprimides. A la zona d'Olot, relativament deprimida, s'hi van acumular i superposar colades de lava provinents de diversos centres eruptius. Pel que fa a la composició mineral de la lava, es tracta de basalts i basanites. Aquestes són roques ígnies extrusives bàsiques, en aquest cas associades a un vulcanisme de tipus alcalí.

En concret, la parcel·la es troba al sud del riu Fluvià en una zona s'hi van superposar les colades de basalt provinents del sector del volcà Crosca i poder també del Bisaroques. Aquest material rocallós (nivell B) apareix recobert per argiles, sorres i graves argiloses (nivell A) i per un sòl edàfic (nivell S).

En el subapartat següent es relacionen els materials que formen el sòl de la parcel·la objecte d'estudi. Veure també els annexes 7.3 i 7.4.

(Exp: 123/17) Pàg. 14 de 39

3.1. Nivells de materials reconeguts-unitats geotècniques (litologia i potència dels materials)

A partir de les prospeccions fetes s'han reconegut els nivells de materials següents:

Nivell S

Litologia

Sol edàfic

Es tracta de fragments rocallosos de basalt amb argiles, sorres i restes vegetals. En el sondatge S-2 el sediment és més argilós.

Extensió en horitzontal

Aquest nivell s'ha reconegut en els tres punts de reconeixement

Fondària i potència

Sondatge	Cota/Fondària del límit superior (m)	Cota/Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	483,70/0,00	483,50/0,20	0,20
S-2	480,50/0,00	480,10/0,40	0,40
P-1	481,70/0,00	481,50/0,20	0,20

Nivell A

Litologia

Basalt alterat-Sorres i graves argiloses de colors marró gris i gris fosc

En el sondatge S-1 el nivell A és de graves argiloses amb alguns fragments rocallosos de mida decimètrica.

En el sondatge S-2 aquesta unitat està representada per argiles sorres argiloses de color marró fosc que passen ràpidament a sorres i graves argiloses, entre 0,40 i 1,65 m, i per graves i sorres argiloses de basalt entre 1,65 i 3,20 m.

Extensió en horitzontal

Aquest nivell s'ha reconegut en els tres punts de reconeixement

(Exp: 123/17) Pàg. 15 de 39

Fondària i potència

Sondatge	Cota/Fondària del límit superior (m)	Cota/Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	483,50/0,20	480,70/3,00	2,80
S-2	480,10/0,40	477,30/3,20	2,80
P-1	481,50/0,20	481,10/0,60	0,40

En el punt P-1 el límit inferior del nivell A és una simple aproximació

Nivell B

Litologia

Basalt de color gris fosc

Es tracta de basalt amb diversos graus de compacitat i vesiculació, però en general correspon a un material rocallós..

Predomina el basalt compacte i de forma ocasional aquest es disgrega en forma de graves lleugerament argiloses similars a les de l'S-1 entre 0,20 i 3,00 m de fondària. Els trams detectats de basalt disgregat han estat els següents:

- de 7,00 a 7,60 i de 11,70 a 12,00 m de fondària en el sondatge S-1
- de 4,50 a 5,20 i de 6,00 a 9,80 m de fondària en el sondatge S-2

Extensió en horitzontal

Aquest nivell s'ha reconegut en els tres punts de reconeixement

Fondària i potència

Sondatge	Cota/Fondària del límit superior (m)	Cota/Fondària del límit inferior (m)	Gruix reconegut (m)
S-1	480,70/3,00	-	9,00
S-2	477,30/3,20	-	11,10
P-1	481,10/0,60	-	0,48

(Exp: 123/17) Pàg. 16 de 39

Taula 3.1

Quadre resum dels diferents nivells de materials reconeguts

(veure també talls geològics-annex 7.5)

Denominació	Composició	Fondària del límit superior de la capa (m)	Potència (m)
Nivell S	Sòl edàfic	0,00 (superfície de la parcel·la)	0,20 a 0,40
Nivell A	Basalt alterat-Sorres i graves argiloses de colors marró gris i gris fosc	0,20 a 0,40	0,40 a 2,80
Nivell B	Basalt de color gris	0,60 a 3,20	0,48 a 11,10 (reconeguda)

(Exp: 123/17) Pàg. 17 de 39

3.2. Hidrogeologia

Durant els treballs de camp no es va interceptar aigua en cap de les proves de reconeixement efectuades. Tanmateix, no es descarta que hi pugui haver una certa circulació d'aigua en períodes de recàrrega intensa o a través d'algunes de les fractures o trams d'alteració en el basalt del nivell B. Fins i tot sembla factible una circulació a favor del contacte entre els nivells A i B. En el cas que una excavació interceptés una d'aquestes possibles vies de circulació llavors l'aigua desguassaria cap a la zona del rebaix.

(Exp: 123/17) Pàg. 18 de 39

3.3. Agressivitat del sòl al formigó

No s'ha agafat cap mostra atès que es disposa de dades que constaten que els materials del nivell B no són agressius per al formigó (veure taules següents).

Exp. de Cecam 212/10

Paràmetres	mostra	Resultats
Sulfats mg/Kg sòl	MA-1.1 531,20 a 531,10/0,60 a 0,70 m	<10,0
Acidesa de Baumann-Gully ml NaOH 0,1N/Kg sòl	MA-1.1 531,20 a 531,10/0,60 a 0,70 m	20
Grau d'agressivitat al formigó	MA-1.1 531,20 a 531,10/0,60 a 0,70 m	No és agressiva

Exp. de Cecam 015/17

Paràmetres	mostra	Resultats
Sulfats mg/Kg sòl	MA-1.1' (0,60 a 0,83 m)	<10
Grau d'agressivitat al formigó	MA-1.1' (0,60 a 0,83 m)	No agressiu

(Exp: 123/17) Pàg. 19 de 39

3.4. Caracterització geotècnica dels materials reconeguts

Nivell S

Sol edàfic

Aquest nivell el formen materials granulars de compacitat solta, tal i com ho indiquen la prova DPSH (veure valors N_{30} a la taula següent).

Valors N_{30} obtinguts en el nivell S a partir de l'assaig DPSH i la correlació de Dahlberg (1974)

Penetració dinàmica	valors N_{30}
P-1	6

Classificació USCS (Unified Soil Classification System): GC i CL

Nivell A

Basalt alterat-Sorres i graves argiloses de colors marró gris i gris fosc

Des del punt de vista mecànic aquest material es pot considerar com a unes graves i/o sorres amb fragments rocallosos. Assumit com a un sòl granular, es pot dir que la seva compacitat és *a priori* solta a molt densa, tal com ho indiquen els SPT i DPSH practicats (veure taules següents).

Valors N_{30} obtinguts en el nivell A

Sondatge	valors N_{30}
S-1	R (R: rebuig) i 11
S-2	23

Valors N_{30} obtinguts en el nivell A a partir de l'assaig DPSH i la correlació de Dahlberg (1974)

Penetració dinàmica	valors N_{30}
P-1	9-12 (mitjana de 10,50)

(Exp: 123/17) Pàg. 20 de 39

A continuació es presenten els valors de paràmetres i propietats obtinguts mitjançant assaigs de laboratori.

Propietat/paràmetre	Mostra MA-1.1 0,60-0,96 m	Mostra MA-2.1 1,20-1,80 m
Granulometria per tamisat		
% passa tamís 20 UNE	97,40	100,00
% passa tamís 5 UNE	68,40	76,90
% passa tamís 2 UNE	54,00	68,80
% passa tamís 0,4 UNE	37,90	51,70
% passa tamís 0,08 UNE	19,20	29,90
Límit líquid %		56,20
Límit plàstic %		35,90
Índex de plasticitat %		20,30
Lambe		
Canvi potencial de volum		Marginal

Classificació USCS (Unified Soil Classification System): GC, SC i CH

Nivell B

Basalt de color gris

En els trams en que la roca s'altera el material rocallós es pot assumir com a un sòl granular la compacitat del qual es pot catalogar com solta a molt densa, tal com ho indiquen els SPT i DPSH practicats (veure taules següents).

Valors N_{30} obtinguts en el nivell B

Sondatge	valors N_{30}
S-1	R i 10
S-2	R, R, 9 i R

Valors N_{30} obtinguts en el nivell B a partir de l'assaig DPSH i la correlació de Dahlberg (1974)

Penetració dinàmica	valors N_{30}
P-1	30-R

A continuació es presenten els valors de paràmetres i propietats obtinguts mitjançant assaigs de laboratori.

--	--	--

(Exp: 123/17) Pàg. 21 de 39

Propietat/paràmetre	Mostra MA-1.2 10,20-10,80 m	Mostra MA-2.2 8,00-8,60 m
Granulometria per tamisat		
% passa tamís 20 UNE	82,30	61,70
% passa tamís 5 UNE	48,90	32,50
% passa tamís 2 UNE	34,90	22,90
% passa tamís 0,4 UNE	17,50	10,50
% passa tamís 0,08 UNE	9,70	5,70

Classificació USCS (Unified Soil Classification System): GW-GC (trams alterats).

El basalt poc alterat, que correspon al material dominant a la unitat i que es recupera en forma de testimoni rocallós, correspon a un material rocallós que es pot qualificar, a partir del criteri de Jiménez Salas (1975), de resistència mitjana ($200-1.000 \text{ kg/cm}^2$) o fins i tot més alta si el basalt està completament sa. Veure resultats de la compressió uniaxial a la taula següent:

Propietat/paràmetre	Mostra MA-1.3 6,00-6,40 m
Compressió uniaxial Kg/cm^2	859,00/828,10
Densitat aparent g/cm^3	2,78/2,81

(1) Dades obtingudes de la proveta sotmesa a la compressió uniaxial

(Exp: 123/17) Pàg. 22 de 39

Taula 3.2

Quadre resum de les característiques geotècniques dels materials reconeguts

Nivell	Densitat aparent (g/cm ³)	Índex plastic. I _p	Humitat natural (%)	Classifica. U.S.C.S.	N ₃₀ corregit	N ₃₀ DPSH	Resist. compres. simple (kg/cm ²)	Mòdul d'elasti. E' (kg/cm ²)	Cohesió c curt plaç (kg/cm ²)	Angle φ curt plaç graus	Cohesió c llarg plaç (kg/cm ²)	Angle φ llarg plaç graus
Nivell S	1,80-2,15	-	-	Sòl edàfic GC i CL	-	6	-	-	0,15	14-17	0,03	25-28
Nivell A	2,00-2,20	20,30		Basalt alterat GC, SC i CH	11-R	9-12 (mitjana de 10,50)			0,10-0,60	22-33	0,02- 0,12	27-38
Nivell B	2,50-2,95		-	Basalt	9-R (R: rebuig)	30-R (R: Rebuig)	200-1.000	180- >>1.000	0,03-0,19	27-39	0,03- 0,19	27-39

CECAM Centre d

CAP G-88107

4. Fonamentació

- 4.1. Càrregues admissibles**
- 4.2. Assentaments previsibles**

(Exp: 123/17)-Pàg. 24 de 39

A partir de la caracterització geològica i geotècnica dels materials reconeguts, a continuació es determinen les pressions que es poden transmetre al terreny i els assentaments que es preveuen.

4.1. Càrregues admissibles

Les càrregues admissibles, tal com s'expressen a continuació, corresponen a les pressions màximes que els elements de fonamentació poden transmetre al terreny (pressions de treball).

Per determinar els valors de les càrregues admissibles es procedeix de la manera següent:

- Determinar la pressió d'esfondrament del terreny, per a unes dimensions concretes dels fonaments.
- Obtenir la pressió de treball o admissible mitjançant la introducció d'un coeficient de seguretat adequat.
- Reajustar, en cas, necessari, les dimensions assumides dels fonaments.
- Calcular els assentaments esperats.
- Modificar les dimensions dels fonaments i de les càrregues admissibles per tal que els assentaments resultants siguin tolerables.

En el cas concret dels sòls granulars, on la capacitat portant del terreny sol ser elevada, però no per això el grau d'assentament queda garantit, tot sovint se segueix aquest altre procediment:

- Fixar una magnitud d'assentament tolerable.
- Fixar unes dimensions per als fonaments que resultin apropiades per a l'estructura que s'ha de fonamentar.
- Determinar la pressió de treball (càrrega admissible)

Nivell de fonamentació

A partir de les dades del terreny i de l'obra projectada es considera que la fonamentació pot ser directa amb sabates o llosa en el nivell B.

(Exp: 123/17)-Pàg. 25 de 39

Nivell B-Fonamentació directa

Basalt de color gris fosc

La pressió d'esfondrament (q_h) s'ha determinat amb l'expressió analítica bàsica per a treballar amb sòls en qualsevol circumstància (apartat 4.3.2.1). Aquesta expressió consta de tres components i no difereix gaire de les adaptacions fetes a partir l'expressió de Terzaghi (1943) per Meyerhof (1963), DeBeer (1970) i Hansen (1970), d'una banda, i de la proposta de Brinch Hansen (1961 i 1970), de l'altra:

$$q_h = c_K \times N_c \times d_c \times s_c \times i_c \times t_c + q_{0K} \times N_q \times d_q \times s_q \times i_q \times t_q + \frac{1}{2} \times B \times \gamma_K \times N_\gamma \times d_\gamma \times s_\gamma \times i_\gamma \times t_\gamma, \text{ on}$$

- q_{0K} : pressió vertical característica del terreny a la base de la fonamentació
- c_K : valor característic de la cohesió del terreny
- B : amplada del fonament
- γ_K : pes específic característic del terreny per sota del fonament
- N_c, N_q i N_γ : factors de capacitat de càrrega, són adimensionals i depenen de l'angle de fregament intern característic del terreny (Φ). Són anomenats factors de cohesió, de sobrecàrrega i pes específic.
- d_c, d_q i d_γ : Coeficients correctors d'influència que prenen en consideració la resistència al tall del terreny per damunt de la fonamentació.
- s_c, s_q i s_γ : Coeficients correctors d'influència que depenen de la forma del fonament en planta.
- i_c, i_q i i_γ : Coeficients correctors d'influència per considerar la inclinació de la càrrega
- t_c, t_q i t_γ : Coeficients correctors d'influència per considerar la proximitat del fonament a un talús.

Paràmetres de càlcul

Atesa la natura granular dels materials es treballarà amb tensions efectives.

$$\Phi' = 37 \text{ graus}$$

$$N_q (1 + \sin \Phi') / (1 - \sin \Phi') \times (e^{\pi \times \tan \Phi'}): 42,92 (\Phi' = 37 \text{ graus})$$

$$N_\gamma (1,50 \times (N_q - 1) \times \tan \Phi'): 47,38 (\Phi' = 37 \text{ graus})$$

$$c_K: 0,00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\gamma(\text{nivells S i A-emergits}) = 2,00 \text{ g/cm}^3$$

$$\gamma(\text{nivell A/B emergit}) = 2,25 \text{ g/cm}^3$$

$$t_q \text{ i } t_\gamma: 1,00$$

$$S_q: 1 \text{ (sabates quadrades i contínues)}$$

$$S_\gamma: 0,60 \text{ (sabates quadrades)}$$

$$S_\gamma: 1,00 \text{ (sabates contínues)}$$

$$\gamma_R: 3,00 \text{ (Coeficient de seguretat parcial aplicat al segon i tercer terme de l'expressió)}$$

(Exp: 123/17)-Pàg. 26 de 39

Resultats (sabates quadrades)

Amplada del fonament B (m)	Encast en el terreny (m)	Càrrega vertical admissible (q_{adm}) kg/cm^2
1,00	0,60	2,78
2,00	0,60	3,85

Resultats (sabates contínues)

Amplada del fonament B (m)	Encast en el terreny (m)	Càrrega vertical admissible (q_{adm}) kg/cm^2
0,60	0,60	2,78
0,80	0,60	3,13
1,00	0,60	3,50
1,20	0,60	3,85

La càrrega per a una llosa no es calcula atès que aquesta vindrà determinada pel grau d'assentament que aquest fonament pugui provocar en el terreny.

4.2. Assentaments previsibles

Nivell B-Fonamentació directa

Basalt de color gris fosc

L'assentament s'ha calculat mitjançant l'expressió que proposen Burland i Burbidge i que ha estat adaptada com a solució vàlida per al càlcul de les deformacions en sòls granulars amb una proporció de partícules de més de 20 mm inferior al 30%. El nivell B no compleix aquesta condició perquè és material essencialment rocallós compacte. És per això que els resultats seran conservadors.

$$S_i = f_L \times f_S \times q_b' \times B^{0.7} \times I_C, \text{ on}$$

- S_i : Assentament mitjà al final de la construcció, en mm
- q_b' : Pressió efectiva bruta aplicada a la base de la fonamentació (en kN/m^2)
- B: Amplada de la sabata o llosa
- I_C : índex de compressibilitat definit en funció del colpejament NSPT a la zona d'influència Z_i sota de la sabata o llosa, la profunditat de la qual ve determinada en funció de l'amplada de la fonamentació.
- F_S : Coeficient dependent de les dimensions de la fonamentació

$$F_S = ((1,25 \times L/B)/(L/B+0,25))^2, \text{ B i L amplada i llargada del fonament}$$

- F_L : Factor de correcció que permet considerar l'existència d'una capa rígida per sota de la fonamentació a una profunditat H_s ($H_s < Z_i$).

$$F_L = (H_s/Z_i) \times (2 - (H_s/Z_i))$$

- I_C : Índex de compressibilitat definit amb l'expressió següent

$$I_C = 1,71 / N_{med}^{1,4}$$

Paràmetres de càlcul-sabates quadrades

B: 3,00 m

L: 3,00 m

$q_b' = 385 \text{ kN/m}^2$

$F_S: 1,52$

$F_L: 1$

$Z_i: 2,16 \text{ m}$

$N_{med}: 36,50$

(Exp: 123/17)-Pàg. 28 de 39

Resultats

Càrrega aplicada (kN/m ²)	Assentament (mm)
385	9,29 mm (3,00 x 3,00 m)

Paràmetres de càlcul-sabates contínues

B: 2,00 m
 L: 60,00 m
 $q_b' = 385 \text{ kN/m}^2$
 $F_S: 1,55$
 $F_L: 1$
 $Z_i: 1,62 \text{ m}$
 $N_{med}: 36,50$

Resultats

Càrrega aplicada (kN/m ²)	Assentament (mm)
385	10,80 mm (2,00 m d'amplada)

Paràmetres de càlcul-llosa

B: 20,40
 L: 53,30 m
 $q_b' = 200 \text{ kN/m}^2$
 $F_S: 1,31$
 $F_L: 1$
 $Z_i: 8,26 \text{ m}$
 $N_{med}: 36,50$

Resultats

Càrrega aplicada (kN/m ²)	Assentament (mm)
200	24,19 mm (20,40 x 53,30 m)

(Exp: 123/17)-Pàg. 29 de 39

CAP G-88107

5. Estabilitat de talussos

(Exp: 123/17)-Pàg. 30 de 39

- En aquest apartat es fa referència a l'estabilitat dels talussos per a una situació de curt plaç.
- Materials afectats per a l'excavació i característiques geotècniques

Nivell	Densitat aparent (g/cm ³)	Classifica. U.S.C.S.	N ₃₀ corregit	N ₃₀ DPSH	Cohesió c curt plaç (kg/cm ²)	Angle φ curt plaç graus
Nivell S	1,80-2,15	Sòl edàfic GC i CL	-	6	0,15	14-17
Nivell A	2,00-2,20	Basalt alterat GC, SC i CH	11-R	9-12 (mitjana de 10,50)	0,10-0,60	22-33
Nivell B	2,50-2,95	Basalt	9-R (R: rebuig)	30-R (R: Rebuig)	0,03-0,19	27-39

Anàlisi de l'estabilitat

Per esbrinar l'estabilitat dels nivells S/A/B s'ha considerat que en el seu global es tracta d'un sòl amb quelcom de cohesió i angle de fregament intern.

Per analitzar aquesta situació s'ha emprat el mètode de Taylor (1937-1948), en el qual es considera que les tensions normals a la superfície de lliscament es concentren en un únic punt. Es tracta d'un sistema d'anàlisi anomenat com mètode del cercle de fregament, el qual alhora pertany a la categoria dels mètodes no exactes de l'equilibri límit.

Consideracions del mètode:

- Sòl homogeni
- Presència d'una capa dura que imposi el límit de profunditat dels cercles de ruptura
- Talús limitat per superfícies horitzontals
- Els cercles de ruptura poden ser dels tipus següents:

Cercle pel peu: intercepten la base del talús

Cercles pel punt mitjà: tangents a la capa dura amb centre sobre la vertical del punt mitjà del talús.

Cercles pel talús: intercepta la cara del talús

Amb les consideracions indicades Taylor va analitzar el problema i va desenvolupar uns àbacs per calcular els factors de seguretat. En aquests àbacs es poden estudiar les relacions

(Exp: 123/17)-Pàg. 31 de 39

existents entre els paràmetres de resistència i l'equilibri límit en talussos que estan a prop de la ruptura, en una de les tres formes abans indicades.

En l'àbac corresponent a terrenys amb cohesió i angle de fregament intern es relacionen els factors ψ_t , N_e i ϕ^* , on

ψ_t : Angle del talús

N_e : Nombre d'estabilitat = $c_{\text{cohesió}} / (\gamma_{\text{densitat}} \times H_{\text{alçada}} \times F_{\text{factor de seguretat}})$

ϕ^* : Angle de fregament per a l'equilibri límit

A partir dels valors de ψ_t i N_e l'àbac proporciona el factor de seguretat d'un talús amb una alçada i inclinació determinades. Igualment, per un factor de seguretat fixat i per als mateixos paràmetres del terreny l'àbac permet determinar la inclinació que ha de tenir un talús d'una alçada concreta.

Paràmetres de càlcul-nivells S/A/B

H: 4,00 i 5,50 m

γ : 2,27 g/cm³

ψ_t : (a determinar)

c: 0,20 kg/cm²

ϕ = 25,33 graus

Factor de seguretat = 1,50

Resultats

Alçada del talús	Factor de seguretat	Inclinació del talús
4,00 m	1,50	74 graus
5,50	1,50	60 graus

Els valors indicats per als fronts d'excavació pressuposen la inexistència de càrregues o discontinuïtats en coronació.

CAP G-88107

5. Resultats i conclusions

(Exp: 123/17)-Pàg. 33 de 39

Consideracions prèvies

(1) S'ha portat a terme l'estudi geotècnic d'una parcel·la situada a poca distància del nucli urbà d'Olot en el Barri de Benavent. S'hi preveu la construcció d'un dipòsit d'aigua de 20,40 x 53,30 m.

(2) En aquest informe s'ha treballat amb cotes i fondàries expressades respecte la rasant dels punts de prospecció.

Sondatge	Cota inici (m)	Prova de penetració	Cota inici (m)
S-1	483,70	P-1	481,70
S-2	480,50	-	

(3) Sismicitat de la zona

La norma de Construcción Sismoresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02) (BOE de l'11 d'octubre de 2002) proporciona els valors següents per als paràmetres d'acceleració sísmica bàsica i el coeficient de contribució (K):

Acceleració sísmica bàsica: 0,10 g

Coeficient de contribució (k): 1,0

Segons aquesta norma, el tipus d'edificació projectat es classifica com de "normal importància".

També, en funció de la norma esmentada, el terreny més superficial de la zona es classifica com dels tipus IV (nivell S), III (nivell A) i II (nivell B)

Coeficient C de càlcul: 1,47

(Exp: 123/17)-Pàg. 34 de 39

Resultats

(1) Litologia

En el sòl de la parcel·la s'hi han reconegut els nivells litològics següents:

Denominació	Composició	Fondària del límit superior de la capa (m)	Potència (m)
Nivell S	Sòl edàfic	0,00 (superfície de la parcel·la)	0,20 a 0,40
Nivell A	Basalt alterat-Sorres i graves argiloses de colors marró gris i gris fosc	0,20 a 0,40	0,40 a 2,80
Nivell B	Basalt de color gris	0,60 a 3,20	0,48 a 11,10 (reconeguda)

El nivell A correspon al tram superior de la colada de basalt on el material rocallós presenta una certa alteració que fa que es disgregui en certa manera, ja sigui en forma de sorres i graves argiloses, fins i tot com argiles amb fragments. També inclou algun nuclis de roca compacta. En el punt P-1 el límit inferior del nivell A és una simple aproximació.

Malgrat que en els punts S-1 i S-2 s'ha pogut traçar bé el límit entre els nivells A i B és preveu que aquest sigui irregular en el seu traçat.

En el nivell B el basalt ja correspon a una roca pròpiament dita però que encara engloba algun trams de material disgregat de poca compacitat.

(2) Caracterització geotècnica dels materials reconeguts

Nivell	Densitat aparent (g/cm ³)	Classificació U.S.C.S.	N ₃₀ corregit	N ₃₀ DPSH	Resist. compres. simple (kg/cm ²)	Cohesió c curt plaç (kg/cm ²)	Angle φ curt plaç graus	Cohesió c llarg plaç (kg/cm ²)	Angle φ llarg plaç graus	Permeabilitat K _s cm/s
Nivell S	1,80-2,15	Sòl edàfic GC i CL	-	6	-	0,15	14-17	0,03	25-28	>10 ⁻²
Nivell A	2,00-2,20	Basalt alterat GC, SC i CH	11-R	9-12 (mitjana de 10,50)		0,10-0,60	22-33	0,02-0,12	27-38	>10 ⁻²
Nivell B	2,50-2,95	Basalt	9-R (R: rebuig)	30-R (R: Rebuig)	200-1.000	0,03-0,19	27-39	0,03-0,19	27-39	>10 ⁻²

(Exp: 123/17)-Pàg. 35 de 39

(3) Hidrogeologia

Durant els treballs de camp no es va interceptar aigua en cap de les proves de reconeixement efectuades. Tanmateix, no es descarta que hi pugui haver una certa circulació d'aigua en períodes de recàrrega intensa o a través d'algunes de les fractures o trams d'alteració en el basalt del nivell B. Fins i tot sembla factible una circulació a favor del contacte entre els nivells A i B. En el cas que una excavació interceptés una d'aquestes possibles vies de circulació llavors l'aigua desguassaria cap a la zona del rebaix.

(4) Agressivitat del sòl al formigó

Segons l'EHE 08 els materials del nivell B no són agressius per al formigó

(5) Excavabilitat

Els materials del nivell S i part del nivell A podran ser excavats mitjançant la maquinària convencional emprada en el moviment de terres (giratòries i retro-excavadores mixtes). Pel que fa al nivell B cal dir que s'haurà d'excavar majorment amb l'ajut d'un martell hidràulic. En definitiva, cal preveure aplicar el martell hidràulic i amb rendiments baixos en els trams rocallosos més massius. Cal tenir en compte que el basalt compacte pot presentar una resistència uniaxial entre els 500 i 1.000 kg/cm² (puntualment quelcom més).

(6) Fonamentació

A partir de la informació del terreny obtinguda dels tres punts de reconeixement efectuats d'acord amb el CTE i de l'obra projectada es considera la possibilitat de fonamentació següent:

Fonamentació directa

Aquesta serà mitjançant sabates quadrades i riestres i/o sabates contínues o una llosa i s'encastarà en els materials del nivell B. En el cas concret de les sabates, a més d'encastar-se en aquesta unitat la base de la fonamentació es trobarà a una fondària mínima de 0,60 m respecte la rasant del terreny rebaixat. Aquesta fondària podrà ser més reduïda si per assolir-la cal emprar un martell hidràulic.

Aquests fonaments s'han de dimensionar per transmetre pressions al terreny no superiors a les que s'indiquen:

(Exp: 123/17)-Pàg. 36 de 39

(Sabates quadrades)

Dimensions del fonament	Càrrega vertical admissible de servei bruta (q_s) Kg/cm ²
1,00 x 1,00 m	2,78
2,00 x 2,00 a 3,00 x 3,00 m	3,85

(Sabates contínues)

Dimensions del fonament	Càrrega vertical admissible de servei bruta (q_s) Kg/cm ²
0,60 m d'amplada	2,78
0,80 m d'amplada	3,13
1,00 m d'amplada	3,50
1,20 m d'amplada	3,85

(Llosa)

Dimensions del fonament	Càrrega vertical admissible de servei bruta (q_s) Kg/cm ²
20,40 x 53,30 m	2,00

Coefficient de rigidesa (coeficient de balast) del nivell B per a placa quadrada de 30 cm de costat, $K_{30} = 9,54 \text{ kg/cm}^3$

Amb les càrregues indicades es preveuen, teòricament i per a les dimensions considerades, assentaments de fins a uns 2,54 cm. Degut a les heterogeneïtats litomecàniques del nivell B (trams de basalt massiu i trams de basalt disgregat) els assentaments poden no ser del tot iguals arreu. Cal doncs lliga adequadament la fonamentació.



És important que la fonamentació s'assenti arreu en el nivell B per ser aquest un nivell més competent, per evitar deformacions desiguals entre els trams de basalt més compacte (nivell B) i els de més alteració (nivell A) i també per evitar els fins de plasticitat alta detectats en el nivell A en el sondatge S-2 i que han proporcionat un canvi de volum marginal a l'assaig Lambe.

(7) Observacions

- Per aplicar les càrregues indicades la fonamentació ha d'assentar-se damunt de terreny sanejat, esplanat i no sotmès a cap procés erosiu. Així mateix, les sobrepressions que generi la fonamentació no han d'influir negativament a l'estabilitat d'una zona de talús.

(Exp: 123/17)-Pàg. 37 de 39

- Procurar que el temps d'exposició subaèria de les parets i fons d'excavació per encast del fonament previ al seu formigonat, sigui el mínim possible, intentant minimitzar així els efectes de la meteorització i descompressió sobre la superfície de recolzament de la fonamentació.
- Si es projecta una fonamentació a diferents nivells, llavors per garantir l'aplicació de les càrregues caldrà construir elements de contenció que confinin el terreny i resisteixen les empentes derivades dels fonaments superiors.
- La proposta de fonamentació feta es mantindrà vàlida sempre i quan les condicions del terreny no canviïn respecte a les trobades quan es van realitzar els punts de prospecció.

<p>Ignasi Capellà i Solà Doctor en Ciències Geològiques Director tècnic Cecam nº col.legiat 3.964</p> 	<p>Montserrat Ferrer i Salgueda Geòleg Àrea de Geologia Cecam nº col.legiat 5.614</p> 
<p>Celrà, a 10 de juliol de 2017</p>	

(Exp: 123/17)-Pàg. 38 de 39

CAP G-88107

7. Annexes

- 7.1. Plànol general de situació de la parcel·la**
- 7.2. Situació dels punts de reconeixement del terreny**
- 7.3. Columnes estratigràfiques dels sondatges**
- 7.4. Resultats de les proves de penetració dinàmica contínua**
- 7.5. Talls geològics**
- 7.6. Actes de resultats: assaigs de laboratori**

(Exp: 123/17)-Pàg. 39 de 39

CAP G-88107

Annex 7.1.

Plànol general de situació de la parcel·la

(Exp: 123/17)

Plànol de situació

Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17

Zona estudiada:



Plànol



0 20 40 60m



CAP G-88107

Annex 7.2.

Plànols de situació dels punts de reconeixement del terreny




(Exp: 123/17)

Plànol de situació dels punts de reconeixement

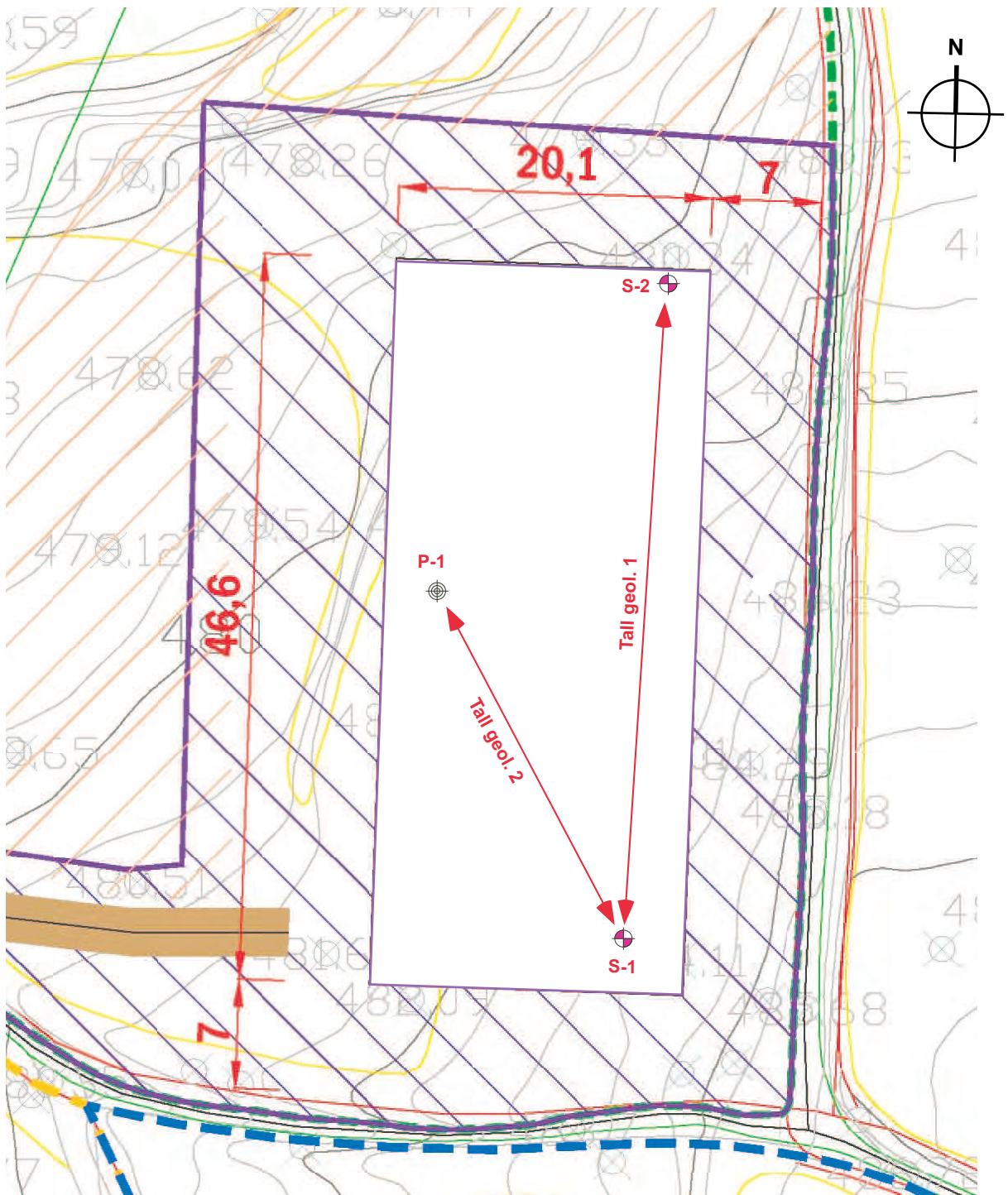
Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17

Tècniques de reconeixement del terreny

-  Sondatge
-  Cata o pou
-  Penetració dinàmica o estàtica

Plànol



5 m

CAP G-88107

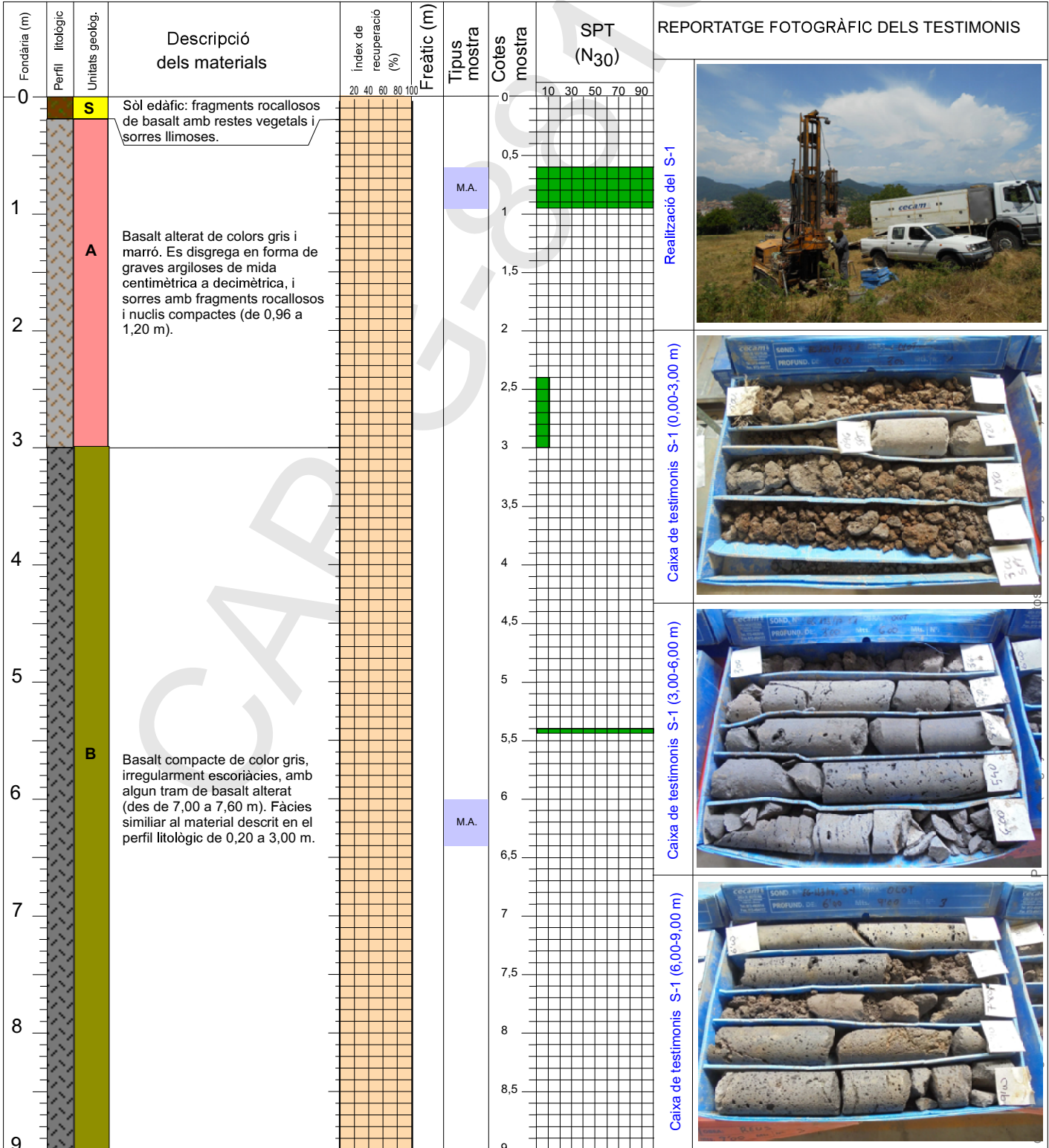
Annex 7.3.
Columnes estratigràfiques

(Exp: 123/17)

Columna estratigràfica del sondatge

Situació del sondatge	Municipi/població: Olot (Girona)	Expedient: C17XA159 Referència: 123/17	Sondatge S-1
------------------------------	----------------------------------	---	---------------------

Mètode de perforació	Bateria senzilla de 101 mm (de 0,00 a 12,00 metres de fondària)	Revestiment De 0,00 a 3,00 m	Data inici: 01/06/17 Data final: 02/06/17	Full nº 1 de 2
-----------------------------	---	--	--	----------------



Piezòmetre No	Tipus d'assaig Normativa emprada	Assaig SPT	Mostra Inalterada	Mostra Parafinada	Mostra Alterada	1 m
	UNE-103-800-92	XP P94-202	XP P94-202	XP P94-202	XP P94-202	Escala: 1/50

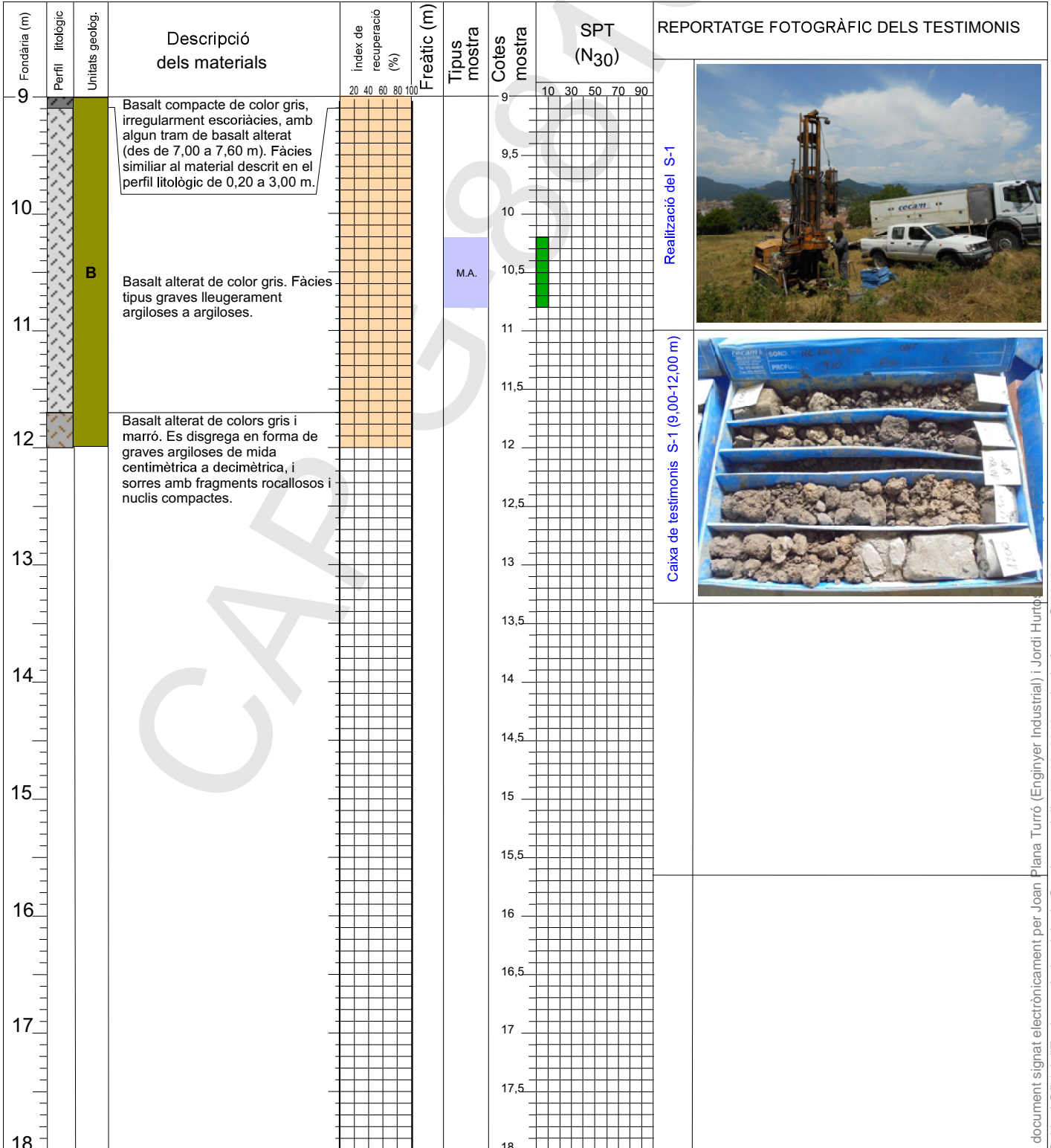
SONDISTA Xavier Capellà	AJUDANT DE SONDISTA Santi Corominas	RESPONSABLE TESTIFICACIÓ Ignasi Capellà	DIRECTOR TÈCNIC Ignasi Capellà
-----------------------------------	---	---	--





Aquesta i certificat pel mateix mitjà pel Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07.03.2018 amb el número G-88107

Columna estratigràfica del sondatge

Situació del sondatge	Municipi/població: Olot (Girona)	Expedient: C17XA159 Referència: 123/17	Sondatge S-1
------------------------------	----------------------------------	---	---------------------

Mètode de perforació	Bateria senzilla de 101 mm (de 0,00 a 12,00 metres de fondària)	Revestiment De 0,00 a 3,00 m	Data inici: 01/06/17 Data final: 02/06/17	Full nº 2 de 2
-----------------------------	---	--	--	----------------



Piezòmetre No	Tipus d'assaig Normativa emprada	Assaig SPT  UNE-103-800-92	Mostra Inalterada  XP P94-202	Mostra Parafinada  XP P94-202	Mostra Alterada  XP P94-202	1 m Escala: 1/50
----------------------	----------------------------------	---	--	---	--	---------------------

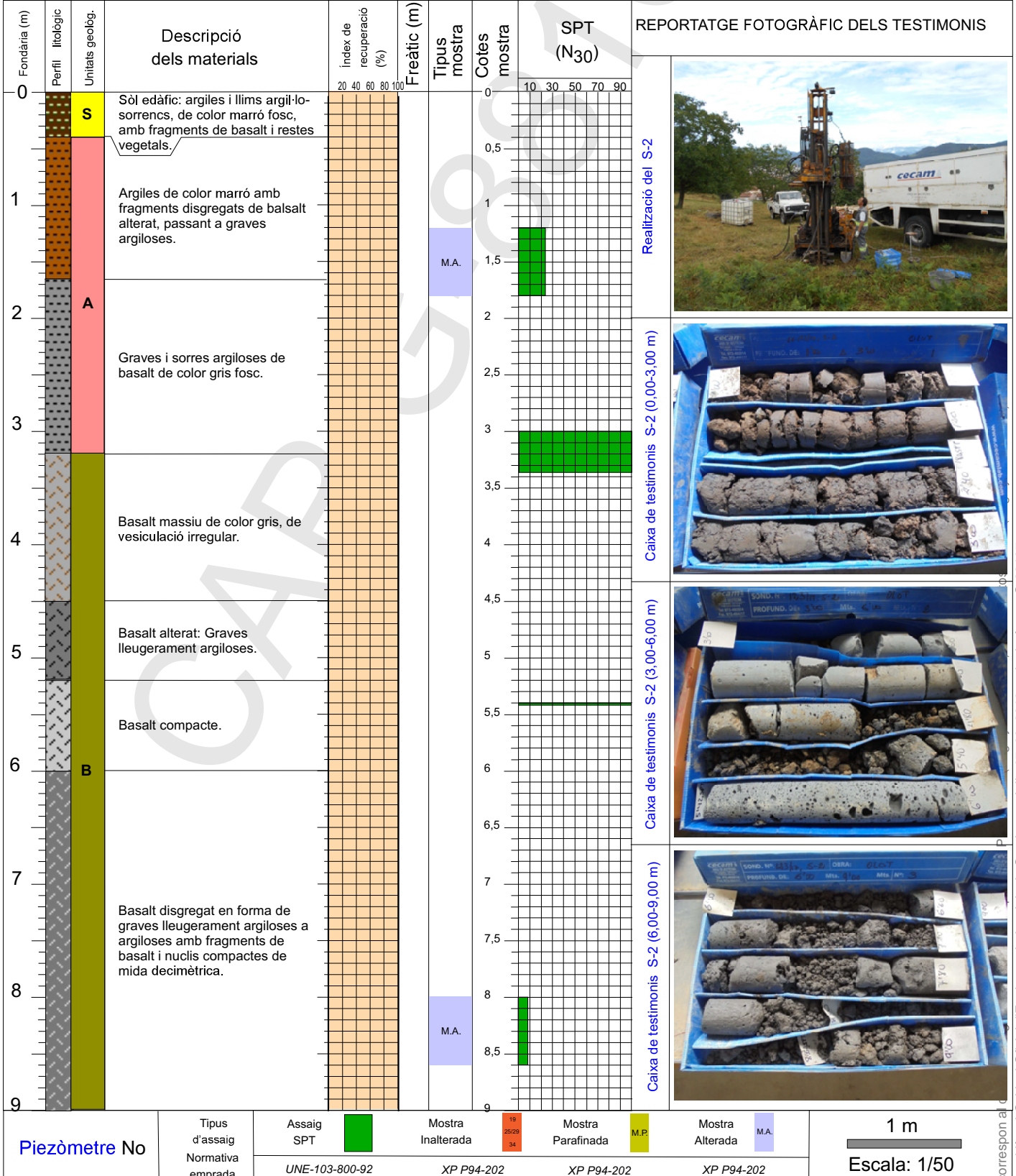
SONDISTA Xavier Capellà	AJUDANT DE SONDISTA Santi Corominas	RESPONSABLE TESTIFICACIÓ Ignasi Capellà	DIRECTOR TÈCNIC Ignasi Capellà
-----------------------------------	---	---	--

Aquesta i certificat pel mateix mitjà pel Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07.03.2018 amb el número G-88107

Columna estratigràfica del sondatge

Situació del sondatge	Municipi/població: Olot (Girona)	Expedient: C17XA159 Referència: 123/17	Sondatge S-2
------------------------------	----------------------------------	---	---------------------

Mètode de perforació	Bateria senzilla de 101 mm (de 0,00 a 14,30 metres de fondària)	Revestiment De 0,00 a 3,00 m	Data inici: 02/06/17 Data final: 05/06/17	Full nº 1 de 2
-----------------------------	---	--	--	----------------



Piezòmetre No	Tipus d'assaig Normativa emprada	Assaig SPT	Mostra Inalterada	Mostra Parafinada	Mostra Alterada	1 m
	UNE-103-800-92	XP P94-202	XP P94-202	XP P94-202	XP P94-202	Escala: 1/50


SONDISTA Xavier Capellà	AJUDANT DE SONDISTA Santi Corominas	RESPONSABLE TESTIFICACIÓ Ignasi Capellà	DIRECTOR TÈCNIC Ignasi Capellà
-----------------------------------	---	---	--





Aquesta i certificat pel mateix mitjà pel Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07. 03. 2018 amb el número G-88107

Columna estratigràfica del sondatge

Situació del sondatge	Municipi/població: Olot (Girona)	Expedient: C17XA159 Referència: 123/17	Sondatge S-2
------------------------------	----------------------------------	---	---------------------

Mètode de perforació	Bateria senzilla de 101 mm (de 0,00 a 14,30 metres de fondària)	Revestiment De 0,00 a 3,00 m	Data inici: 02/06/17 Data final: 05/06/17	Full nº 2 de 2
-----------------------------	---	--	--	----------------

Fondària (m)	Perfil litològic	Unitats geològ.	Descripció dels materials	Índex de recuperació (%)	Freàtic (m)	Tipus mostra	Cotes mostra	SPT (N30)	REPORTATGE FOTOGRÀFIC DELS TESTIMONIS	
									20	40
9			Basalt disgregat en forma de grava lleugerament argiloses a argiloses amb fragments de basalt i nuclis compactes de mida decimètrica.							
10			Basalt molt compacte, de color gris, poc vesicular.						Realització del S-2	
11									Caixa de testimonis S-2 (9,00-12,00 m)	
12		B							Caixa de testimonis S-2 (12,00-14,30 m)	
13										
14										
15										
16										
17										
18										

Piezòmetre No	Tipus d'assaig Normativa emprada	Assaig SPT 	Mostra Inalterada 	Mostra Parafinada 	Mostra Alterada 	1 m
		UNE-103-800-92	XP P94-202	XP P94-202	XP P94-202	Escala: 1/50

SONDISTA Xavier Capellà	AJUDANT DE SONDISTA Santi Corominas	RESPONSABLE TESTIFICACIÓ Ignasi Capellà	DIRECTOR TÈCNIC Ignasi Capellà
-----------------------------------	---	---	--

Aquesta i certificat pel mateix mitjà pel Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya el dia 07. 03. 2018 amb el número G-88107

CAP G-88107

Annex 7.4.

**Resultats de les proves de penetració
dinàmica contínua**

(Exp: 123/17)

Dades Generals

OBRA:	Construcció d'un dipòsit d'aigua
Client:	Plana Hurtós Enginyers SCP
Població:	Olot
Expedient:	C17XA159
Referència:	123/17



Resultats del penetròmetre P-1

Equip: Petrosonda TECOINSA

Normativa: UNE 103-801-94

Profunditat assolida: 1,08 m

Nivell freàtic: -

Data: 5-6-17

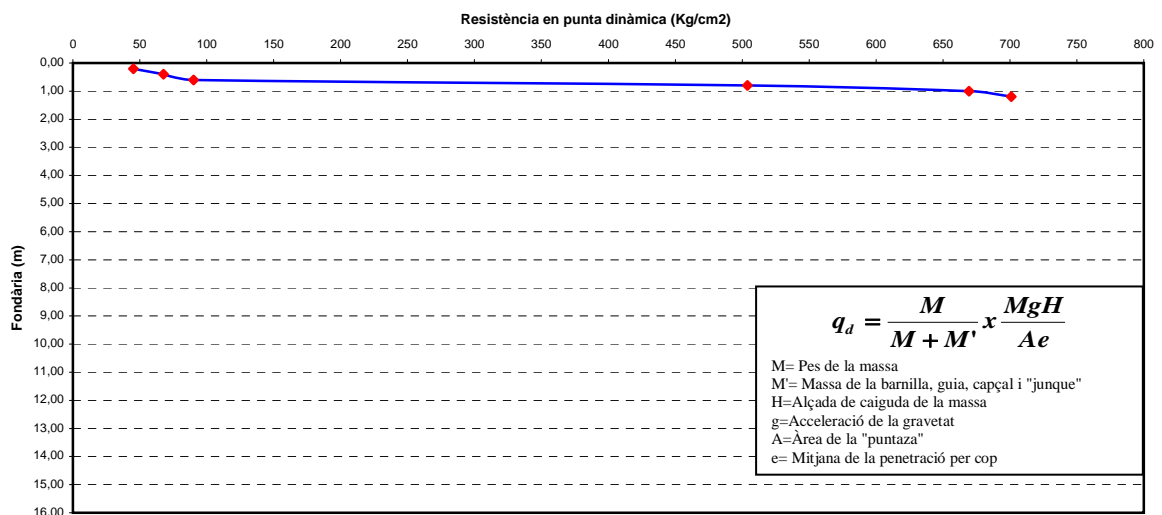
Prof. (m)	Nº Cops	qd (Kg/cm2)
0,2	6,0	45,1
0,4	9,0	67,7
0,6	12,0	90,2
0,8	67,0	503,9
1,0	89,0	669,3
1,2	100,0	701,0
1,4		
1,6		
1,8		
2,0		
2,2		
2,4		
2,6		
2,8		
3,0		
3,2		
3,4		
3,6		
3,8		
4,0		

Prof. (m)	Nº Cops	qd (Kg/cm2)
4,2		
4,4		
4,6		
4,8		
5,0		
5,2		
5,4		
5,6		
5,8		
6,0		
6,2		
6,4		
6,6		
6,8		
7,0		
7,2		
7,4		
7,6		
7,8		
8,0		

Prof. (m)	Nº Cops	qd (Kg/cm2)
8,2		
8,4		
8,6		
8,8		
9,0		
9,2		
9,4		
9,6		
9,8		
10,0		
10,2		
10,4		
10,6		
10,8		
11,0		
11,2		
11,4		
11,6		
11,8		
12,0		

Prof. (m)	Nº Cops	qd (Kg/cm2)
12,2		
12,4		
12,6		
12,8		
13,0		
13,2		
13,4		
13,6		
13,8		
14,0		
14,2		
14,4		
14,6		
14,8		
15,0		
15,2		
15,4		
15,6		
15,8		
16,0		

RESISTÈNCIA EN PUNTA PENETROMETRE P-1



Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

CAP G-88107

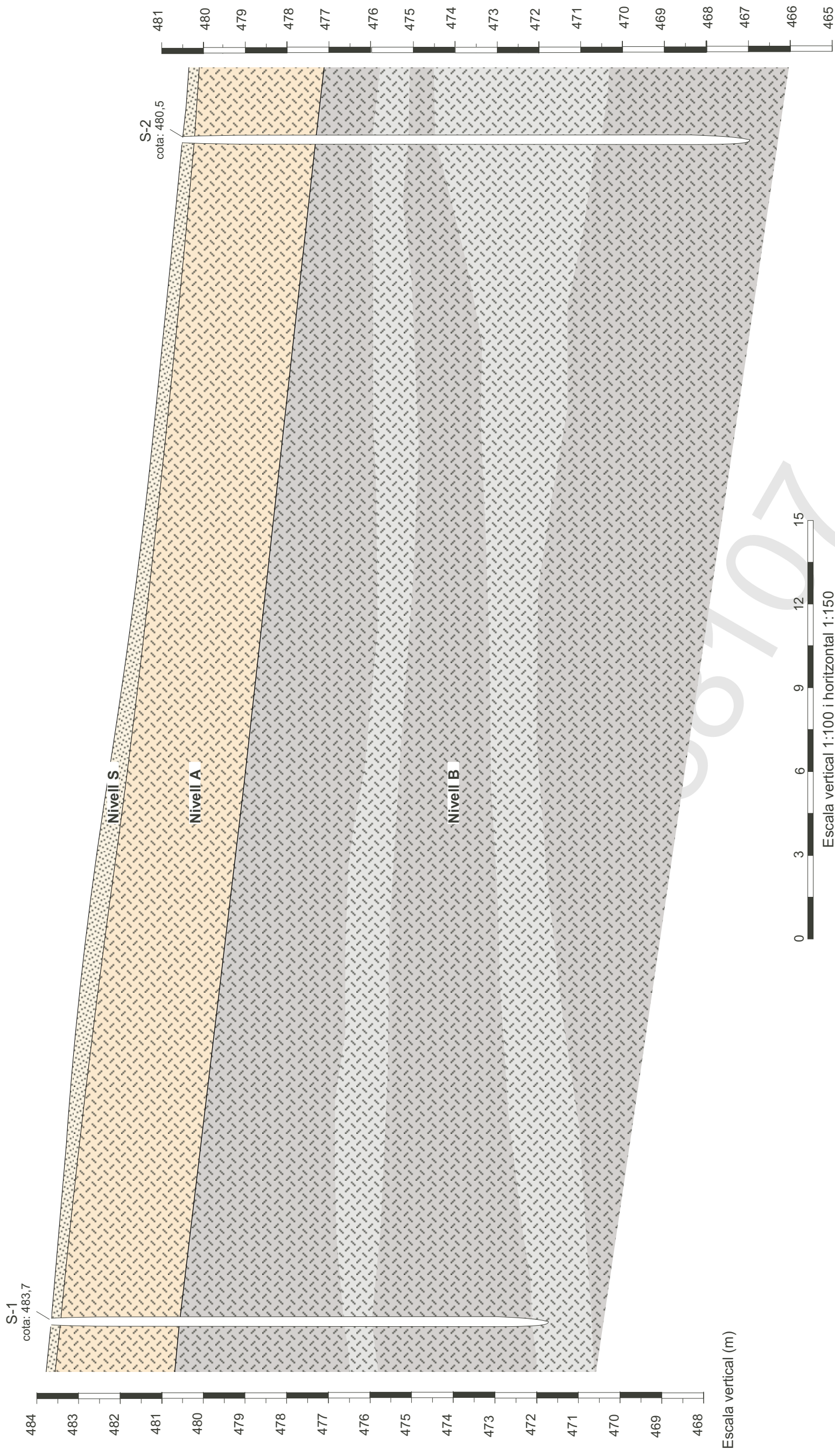
Annex 7.5.
Talls geològics

(Exp: 123/17)




Talls geològics Tall geològic 1 (Sondatge S-1/Sondatge S-2)

Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17



Explicació

-  Nivell S: Sòl edificí
-  Nivell A: Basalt alterat-Sorres i grava argiloses de colors marró gris i gris fosc
-  Nivell B: Basalt de color gris fosc

MA: mostra alterada

MI: mostra inalterada

N.F.: nivell freàtic estabilitzat

⑩ Valor N₃₀ del SPT

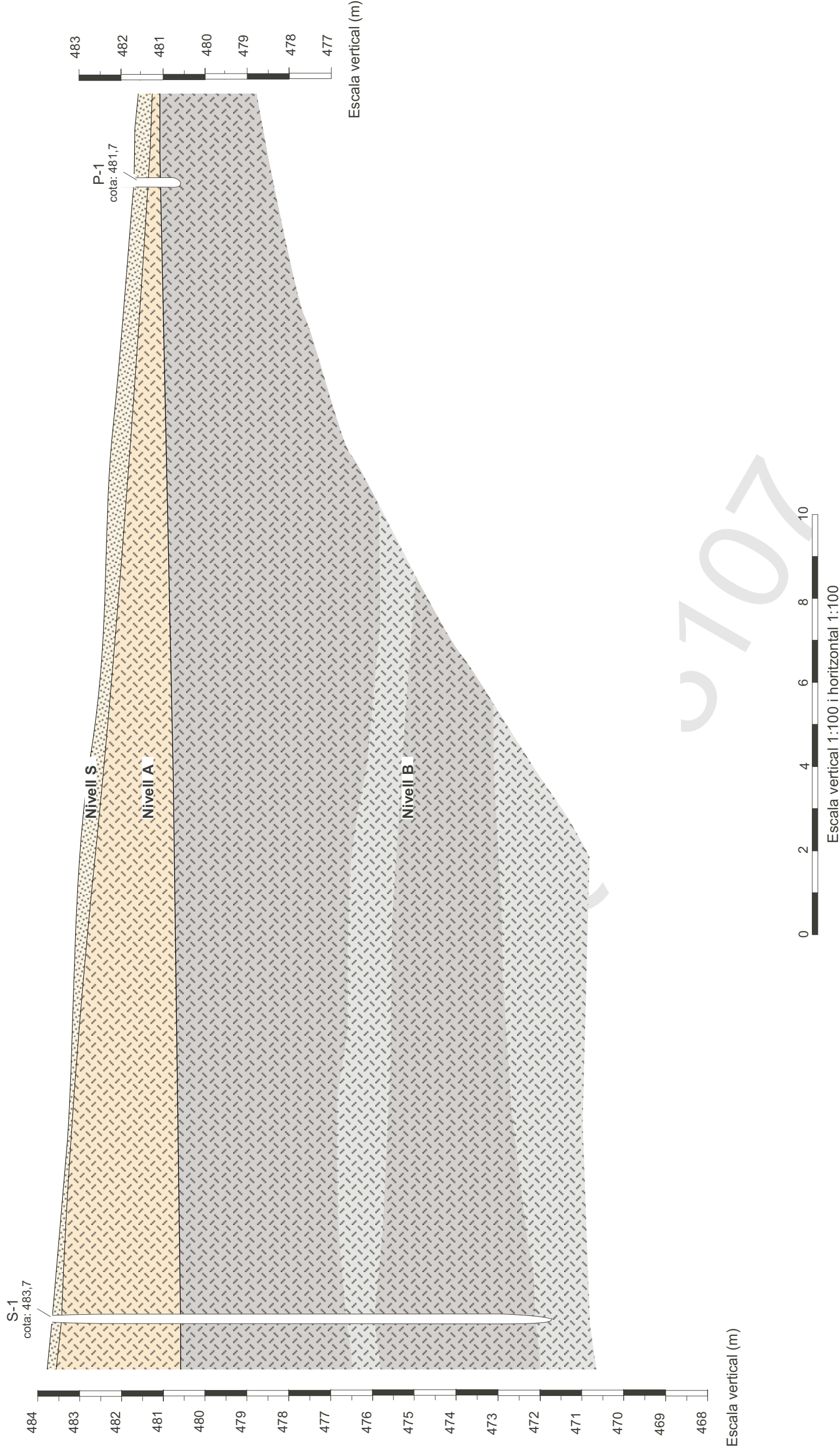
Ⓡ Rebuig en el SPT

Talls geològics




Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17

Tall geològic 2 (Sondatge S-1/Penetròmetre P-1)



Explicació

-  Nivell S: Sòl edàfic
-  Nivell A: Basalt alterat-sorres i grava argilosa de colors marró gris i gris fosc
-  Nivell B: Basalt de color gris fosc

MA: mostra alterada

MI: mostra inalterada

N.F.: nivell freàtic establitzat

⑩ Valor N₃₀ del SPT

Ⓡ Rebuig en el SPT

CAP G-88107

Annex 7.6.
Actes de resultats

(Exp: 123/17)

Cient: CECAM - AREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 123/17 OLOT
Adreça:
Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
Expedient: **C17X8897** Albarà:
La seva referència: EG 123/17 - MA 1.1 (0,60 a 0,96 m)
Data de recepció: 28/06/2017
Dates assaig/s: Inici: 29/06/2017 Final: 30/06/2017

Destinatari:

CECAM - AREA GEOTECNIA

P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
17460 - CELRA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.
ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A
LA MOSTRA ANALITZADA

CECAM Celrà, 03/07/2017

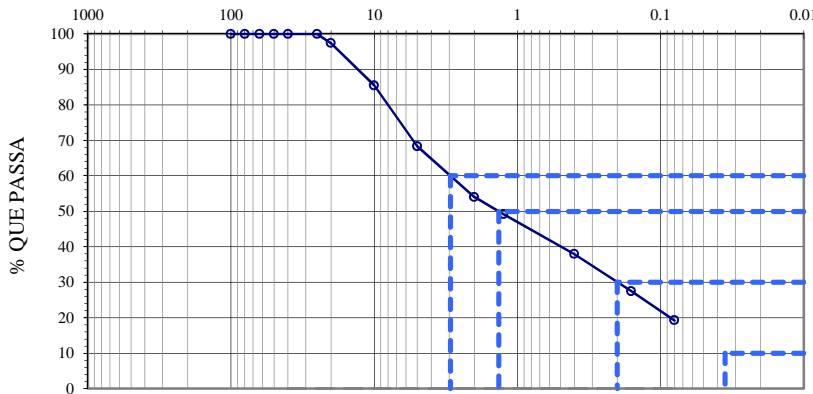
Full 1 de 1.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 123/17 - MA 1.1 (0,60 a 0,96 m).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL03 **	Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, UNE 103.101:1995.

MIDA DE LES PARTÍCULES (mm)



CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	46
% SORRES	35
% < 0,080 mm	19

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487-0 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	32
% SORRES	49
% < 0,080 mm	19

Massa total seca (g)	335															
Massa > 20 mm, rentada i seca (g)	9				Massa entre 20 i 2 mm, rentada i seca (g)	145					Fracció fina < 2 mm, assajada i seca (g)	98.05				
Tamis UNE 7050 (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08		
Retingut tamisos (g)	0	0	0	0	0	0	9	40	57	48	16.11	37.71	35.04	27.50		
Retingut acumulat (g)	0	0	0	0	0	0	9	49	106	154	170.03	207.74	242.77	270.27		
% que passa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.4	85.5	68.4	54.0	49.2	37.9	27.5	19.2		
PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc										
	2.93	1.35	0.20													

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

Director tècnic

Lluís Rodríguez Alonso

Cap d'àrea

Maria Vidal i Font

L'incertesa dels valors quantitius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Cient: CECAM - AREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 123/17 OLOT
Adreça:
Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
Expedient: **C17X9602** Albarà:
La seva referència: EG 123/17 - MA 2.1 (1,20 a 1,80 m)
Data de recepció: 28/06/2017
Dates assaig/s: Inici: 29/06/2017 Final: 30/06/2017

Destinatari:

CECAM - AREA GEOTECNIA

P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
17460 - CELRA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.
ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A
LA MOSTRA ANALITZADA

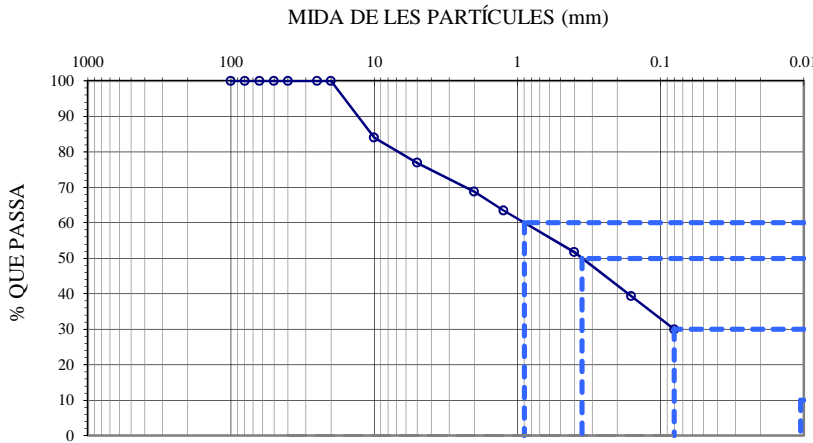
CECAM Celrà, 03/07/2017

Full 1 de 3.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 123/17 - MA 2.1 (1,20 a 1,80 m).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL03 **	Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, UNE 103.101:1995.



CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	31
% SORRES	39
% < 0,080 mm	30

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487-0 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	23
% SORRES	47
% < 0,080 mm	30

Massa total seca (g)	470															
Massa > 20 mm, rentada i seca (g)	0					Massa entre 20 i 2 mm, rentada i seca (g)	147					Fracció fina < 2 mm, assajada i seca (g)	40.17			
Tamís UNE 7050 (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08		
Retingut tamisos (g)	0	0	0	0	0	0	0	75	33	38	25.11	55.05	58.34	44.10		
Retingut acumulat (g)	0	0	0	0	0	0	0	75	108	147	171.87	226.91	285.26	329.36		
% que passa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	84.0	76.9	68.8	63.4	51.7	39.3	29.9		
PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc										
	0.90	0.35	0.08													

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Observacions: (***) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

Director tècnic	Cap d'àrea
Lluís Rodriguez Alonso	Maria Vidal i Font

L'incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Cient: CECAM - AREA GEOTECNIA
 B17612607
 Obra: EG 123/17 OLOT
 Adreça:
 Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
 Expedient: **C17X9602** Albarà:
 La seva referència: EG 123/17 - MA 2.1 (1,20 a 1,80 m)
 Data de recepció: 28/06/2017
 Dates assaig/s: Inici: 29/06/2017 Final: 30/06/2017

Destinatari:

CECAM - AREA GEOTECNIA

P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
 17460 - CELRA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.
 ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A
 LA MOSTRA ANALITZADA

CECAM Celrà, 03/07/2017

Full 2 de 3.

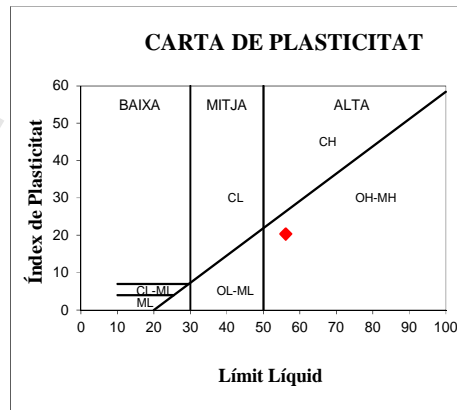
ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL06 **	Límit líquid d'un sòl pel mètode de l'aparell de Casagrande, UNE 103.103:1994. Límit plàstic d'un sòl. UNE 103.104:1993.

LÍMIT LÍQUID			
	Nº cops	25	32
t +s+a	Tara+sòl+aigua	95.17	97.59
t+s	Tara+sòl	91.27	94.06
t	Tara	84.33	87.55
% HUMITAT		56.2	54.2

LÍMIT PLÀSTIC			
t +s+a	Tara+sòl+aigua	23.14	
t+s	Tara+sòl	21.45	
t	Tara	16.74	
% HUMITAT		35.9	

LÍMIT LÍQUID (LL)	56.2
LÍMIT PLÀSTIC (LP)	35.9
ÍNDEX DE PLASTICITAT (IP=LL-LP)	20.3



Observacions: (***) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

Director tècnic



Lluís Rodriguez Alonso

Cap d'àrea



Maria Vidal i Font

L'incertesa dels valors quantitius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
 Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Cient: CECAM - AREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 123/17 OLOT
Adreça:
Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
Expedient: **C17X9602** Albarà:
La seva referència: EG 123/17 - MA 2.1 (1,20 a 1,80 m)
Data de recepció: 28/06/2017
Dates assaig/s: Inici: 29/06/2017 Final: 30/06/2017

Destinatari:

CECAM - AREA GEOTECNIA

P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
17460 - CELRA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.
ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A
LA MOSTRA ANALITZADA

CECAM Celrà, 03/07/2017

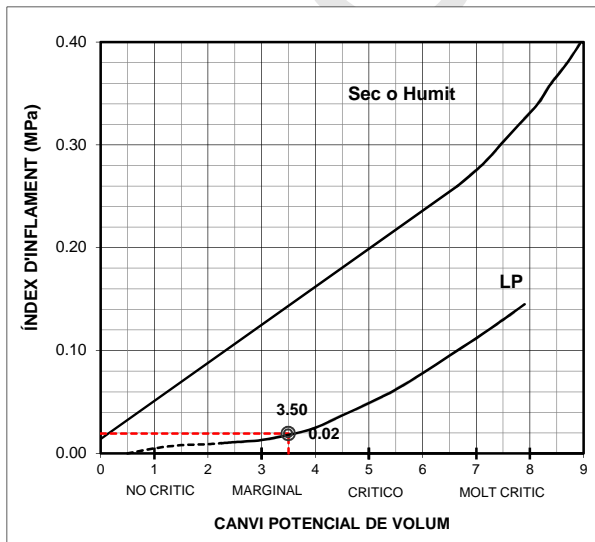
Full 3 de 3.

ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL27 **	Expansivitat d'un sòl en l'aparell Lambe, UNE 103.600:1996.

ANELL PORTAPROVETA		
φ	Diàmetre	69.98 mm
A	Àrea	3845.70 mm ²
H	Altura	15.99 mm
V	Volum	61.50 mm ³

PREPARACIÓ DE LA MOSTRA (massa UNE 103 500)		
	Nº capes	Nº cops/capa
<input checked="" type="checkbox"/> Al Límit Plàstic (Lp)	1	5
En estat humit (100% H. relativa)	3	4
En estat seco(50% H. relativa)	3	7



INFLAMENT			
	Temps (h)	Lectura (µm)	Lectura (N)
L ₀	0	4	40.03
L ₁	0.5	4	40.03
L ₂	1	5.5	54.58
L ₃	1.5	6	59.44
L ₄	2	7.5	73.99

ÍNDEX D'INFLAMENT (Mpa):	0.02
CANVI POTENCIAL DE VOLUM:	3.50

MARGINAL

M-027 APARELL LAMBE. MECANICA CIENTIFICA, S.A.Model: Ref 21.0180. Anell dinamomètric KÄFER 1KN(100kf)

Observacions: (***) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

<p>Director tècnic</p>  <p>Lluís Rodriguez Alonso</p>	<p>Cap d'àrea</p>  <p>Maria Vidal i Font</p>
--	---

L'incertesa dels valors quantitius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Cient: CECAM - AREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 123/17 OLOT
Adreça:
Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
Expedient: **C17X9603** Albarà:
La seva referència: EG 123/17 - MA 2.2 (8,00 a 8,60 m)
Data de recepció: 28/06/2017
Dates assaig/s: Inici: 29/06/2017 Final: 30/06/2017

Destinatari:

CECAM - AREA GEOTECNIA

P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
17460 - CELRA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.
ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A
LA MOSTRA ANALITZADA

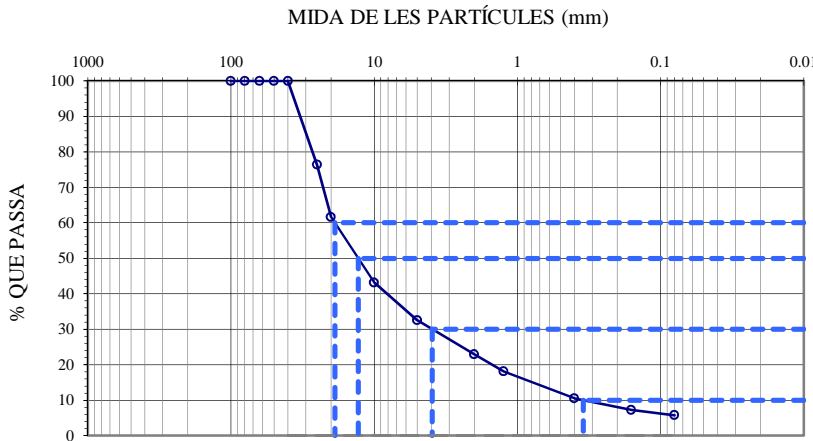
CECAM Celrà, 03/07/2017

Full 1 de 1.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 123/17 - MA 2.2 (8,00 a 8,60 m).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL03 **	Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, UNE 103.101:1995.



CLASSIFICACIÓ	
UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	77
% SORRES	17
% < 0,080 mm	6

CLASSIFICACIÓ	
ASTM-D 2487-0 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	67
% SORRES	27
% < 0,080 mm	6

Massa total seca (g)	576															
Massa > 20 mm, rentada i seca (g)	221				Massa entre 20 i 2 mm, rentada i seca (g)	223					Fracció fina < 2 mm, assajada i seca (g)	98.47				
Tamis UNE 7050 (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08		
Retingut tamisos (g)	0	0	0	0	0	136	85	107	61	55	27.61	43.85	18.82	8.84		
Retingut acumulat (g)	0	0	0	0	0	136	221	328	389	444	472.00	515.85	534.67	543.52		
% que passa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	76.4	61.7	43.2	32.5	22.9	18.1	10.5	7.3	5.7		
PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc										
	18.80	12.92	3.93	0.35	53.71	2.35										

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Observacions: (***) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

Director tècnic	Cap d'àrea
Lluís Rodriguez Alonso	Maria Vidal i Font

L'incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Cient: CECAM - AREA GEOTECNIA
 B17612607
 Obra: EG 123/17 OLOT
 Adreça:
 Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
 Expedient: **C17X9601** Albarà:
 La seva referència: EG 123/17 - MA 1.3 (6,00 a 6,40 m)
 Data de recepció: 28/06/2017
 Dates assaig/s: Inici: 28/06/2017 Final: 28/06/2017

Destinatari:

CECAM - AREA GEOTECNIA

P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
 17460 - CELRA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.
 ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A
 LA MOSTRA ANALITZADA

CECAM Celrà, 06/07/2017

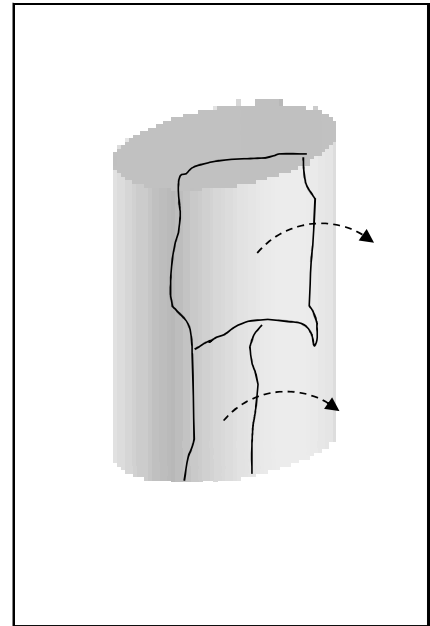
Full 1 de 2.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 123/17 - MA 1.3 (6,00 a 6,40 m).
 PRESA DE MOSTRA: mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL94 **	Propietats mecàniques de les roques. Assaigs per la determinació de la resistència. Part 1: Resistència a la compressió uniaxial. UNE 22950-1:1990.

Velocitat de càrrega		0,75 MPa/s
∅	d (mm)	85.2
Àrea	$A = 0,785 \cdot d^2$ (mm ²)	5700.57
Altura	h (mm)	225
Pes	Ph (g)	3609.72
Volum	$V = A \cdot h$ (cm ³)	1282.63
Densitat aparent	$d_p = Ph/V$ (g/cm ³)	2.81
Anisotropia de la proveta respecte l'eix de càrrega		
CÀRREGA DE TRENCAMENT	(N)	472066
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ UNIAXIAL	(MPa)	82.81



OBSERVACIONS:

Observacions: (***) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

Director tècnic

Lluís Rodríguez Alonso

Cap d'àrea

Maria Vidal i Font

L'incertesa dels valors quantitius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
 Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Client: CECAM - AREA GEOTECNIA
 B17612607
 Obra: EG 123/17 OLOT
 Adreça:
 Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
 Expedient: **C17X9601** Albarà:
 La seva referència: EG 123/17 - MA 1.3 (6,00 a 6,40 m)
 Data de recepció: 28/06/2017
 Dates assaig/s: Inici: 28/06/2017 Final: 28/06/2017

Destinatari:
CECAM - AREA GEOTECNIA
 P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
 17460 - CELRA

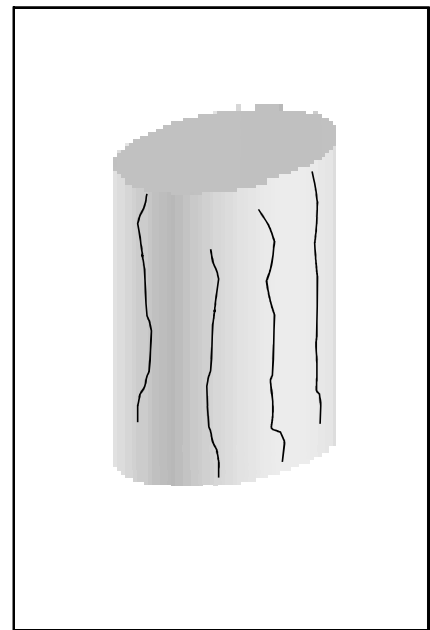
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓ PARCIAL D'AQUEST INFORME.
 ELS RESULTATS OBTINGUTS CORRESPONEN ÚNICAMENT A
 LA MOSTRA ANALITZADA

CECAM Celrà, 06/07/2017

Full 2 de 2.

ACTA DE RESULTATS

Velocitat de càrrega			0,75 MPa/s
Ø	d	(mm)	86.2
Àrea	$A = 0,785 \cdot d^2$	(mm ²)	5826.15
Altura	h	(mm)	219
Pes	Ph	(g)	3545.02
Volum	$V = A \cdot h$	(cm ³)	1275.93
Densitat aparent	$d_r = Ph/V$	(g/cm ³)	2.78
Anisotropia de la proveta respecte l'eix de càrrega			
CÀRREGA DE TRENCAMENT			(N)
			500486
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ UNIAIXIAL			(MPa)
			85.90



OBSERVACIONS:

Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

Director tècnic  Lluís Rodriguez Alonso	Cap d'àrea  Maria Vidal i Font
--	---

L'incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
 Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Cient: CECAM - AREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 123/17 OLOT
Adreça:
Població: Olot

Núm. d'obra: C1339 C171495
Expedient: **C17X8924** Albarà:
La seva referència: EG 123/17 - MA 1.2 (10,20 a 10,80 m)
Data de recepció: 28/06/2017
Dates assaig/s: Inici: 29/06/2017 Final: 30/06/2017

Destinatari:
CECAM - AREA GEOTECNIA
P.I., C/Pirineus, cantonada C/ Falgueres
17460 - CELRA

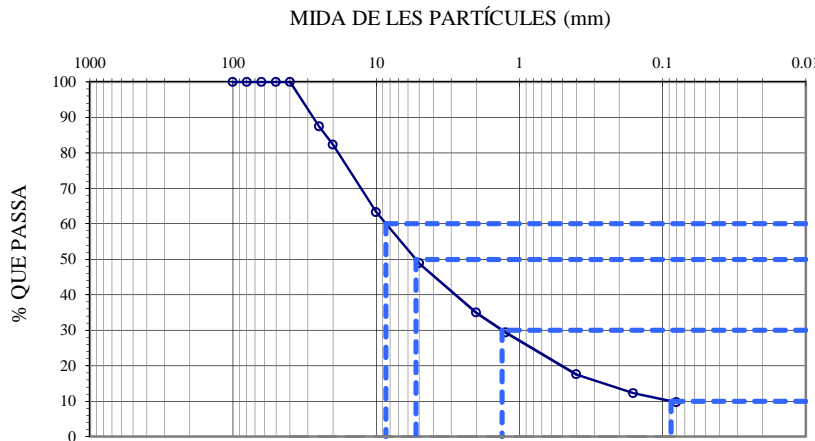
CECAM Celrà, 03/07/2017

Full 1 de 1.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 123/17 - MA 1.2 (10,20 a 10,80 m).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL03 **	Anàlisi granulomètrica de sòls per tamisat, UNE 103.101:1995.



CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	65
% SORRES	25
% < 0,080 mm	10

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487-0 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	51
% SORRES	39
% < 0,080 mm	10

Massa total seca (g)	911															
Massa > 20 mm, rentada i seca (g)	161				Massa entre 20 i 2 mm, rentada i seca (g)	432					Fracció fina < 2 mm, assajada i seca (g)	114.78				
Tamis UNE 7050 (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08		
Retingut tamisos (g)	0	0	0	0	0	114	47	174	131	127	51.00	107.85	48.14	23.11		
Retingut acumulat (g)	0	0	0	0	0	114	161	335	466	593	644.00	751.85	799.99	823.11		
% que passa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	87.5	82.3	63.3	48.9	34.9	29.3	17.5	12.2	9.7		
PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc										
	8.54	5.27	1.32	0.09	94.89	2.26										

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Observacions: (***) Assaigs inscrits al registre de Laboratori amb Declaració Responsable. Podeu consultar l'abast a <http://www.gencat.cat>

<p>Director tècnic</p>  <p>Lluís Rodríguez Alonso</p>	<p>Cap d'àrea</p>  <p>Maria Vidal i Font</p>
--	---




L'incertesa dels valors quantitius està a disposició del client en cas que aquest ho demani. Conforme a l'establert a la Llei Orgànica 15/1999 de Protecció de Dades de Caràcter Personal, els informem que les dades personals que ens han proporcionat són confidencials i formen part dels fitxers de l'empresa. El nostre objectiu amb aquest fitxer és agilitzar la nostra gestió i servei, també proporcionar informació referent als nostres productes i serveis, tret que ens manifesti el contrari. Pot exercir els seus drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició, comunicant-ho en persona o per escrit, adjuntant còpia d'un document acreditatiu.

Plànol de situació dels punts de reconeixement

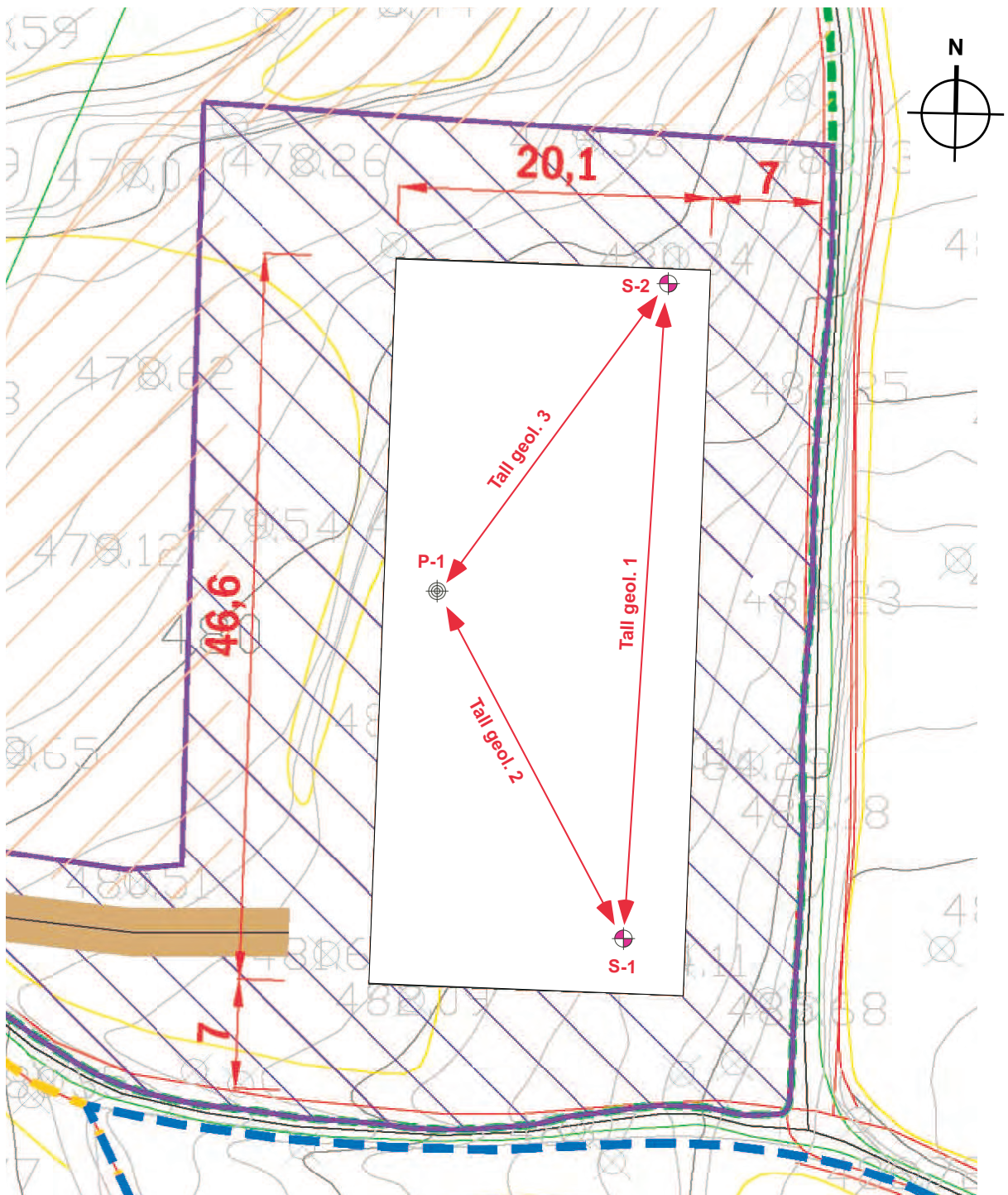
Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17

Tècniques de reconeixement del terreny

-  Sondatge
-  Cata o pou
-  Penetració dinàmica o estàtica

Plànol



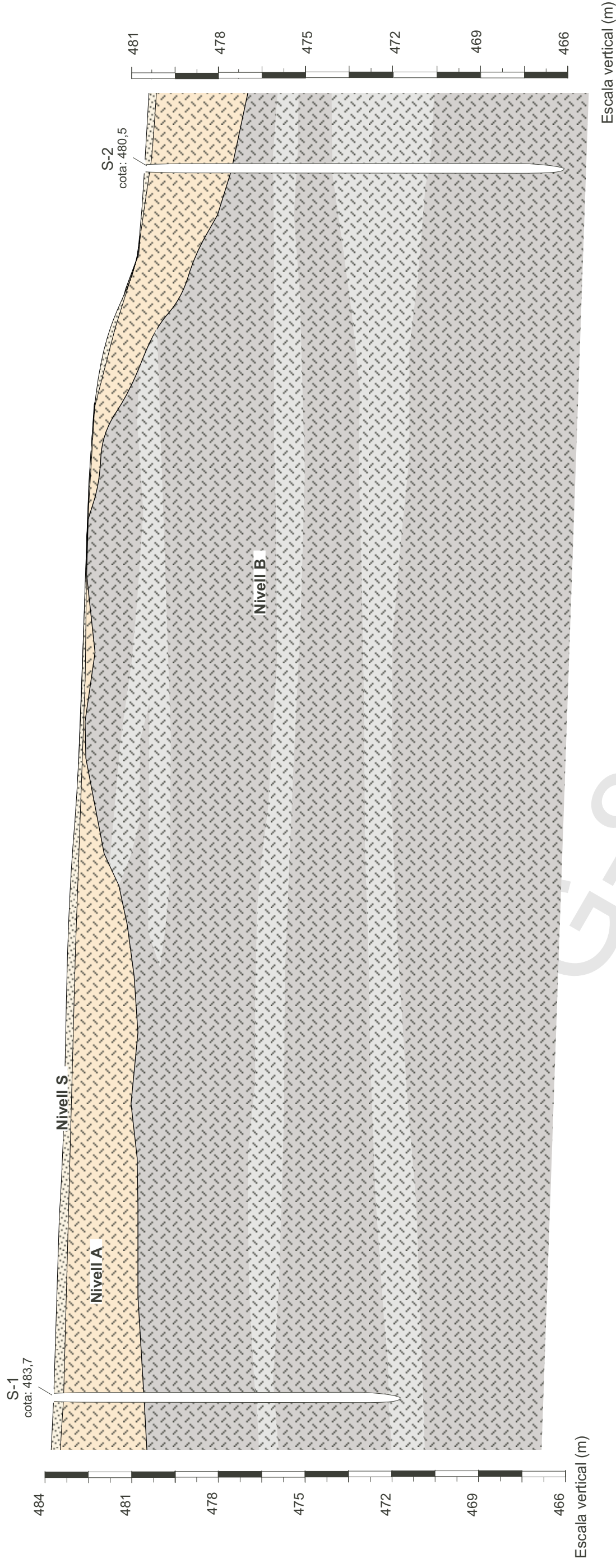
5 m

Talls geològics

Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17

Tall geològic interpretatiu 1 (Sondatge S-1/Sondatge S-2)



Explicació

- Nivell S: Sòl edàfic
- Nivell A: Basalt alterat-Sorres i graves argiloses de colors marró gris i gris fosc
- Nivell B: Basalt de color gris fosc

MA: mostra alterada

MI: mostra inalterada

N.F.: nivell freàtic establitzat

⑩ Valor N_{30} del SPT

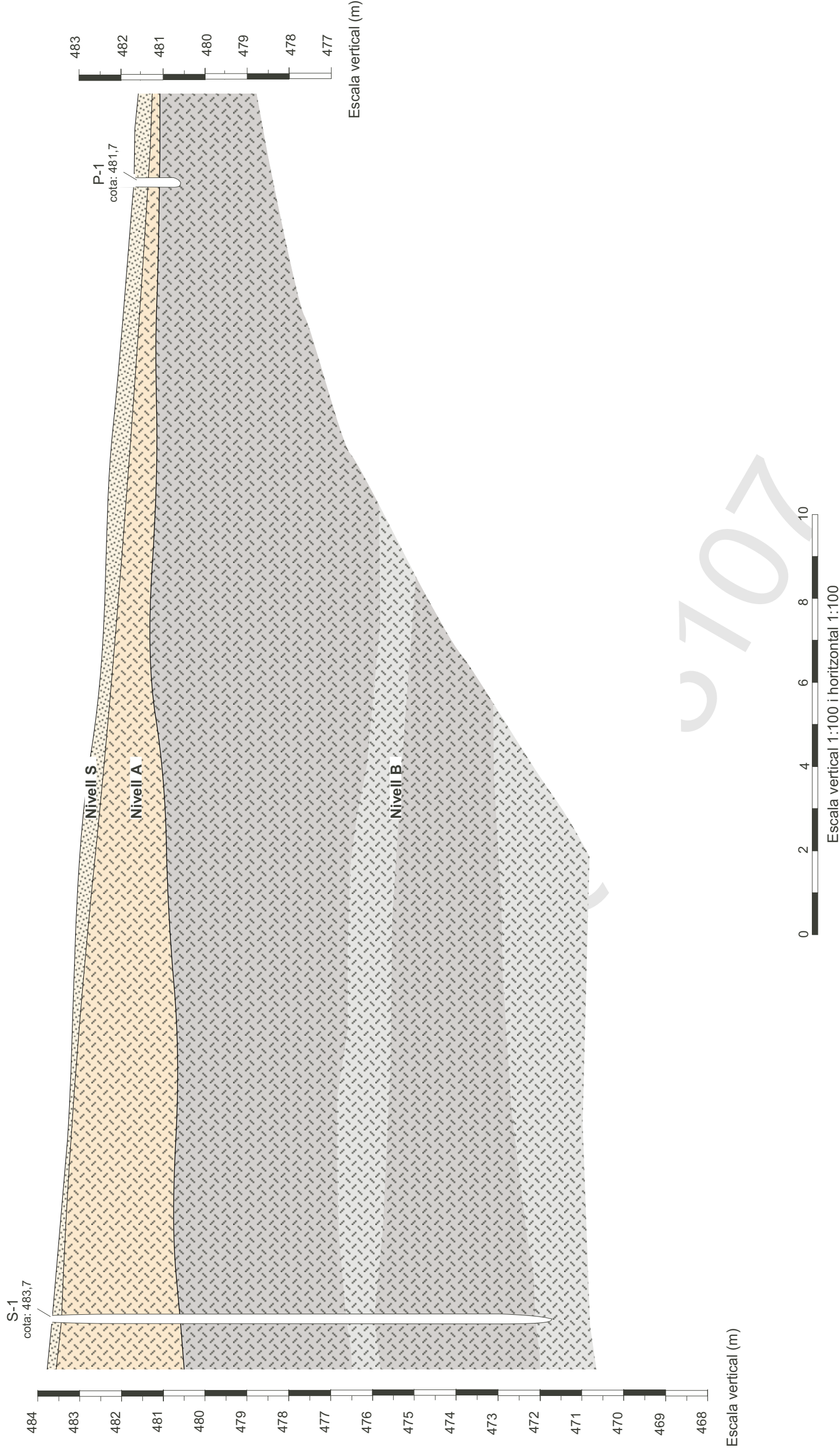
Ⓡ Rebuig en el SPT

Talls geològics

Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17

Tall geològic interpretatiu 2 (Sondatge S-1/Penetròmetre P-1)



Explicació

- Nivell S: Sòl edàfic
- Nivell A: Basalt alterat-Sorres i grava argilosa de colors marró gris i gris fosc
- Nivell B: Basalt de color gris fosc

MA: mostra alterada

MI: mostra inalterada

N.F.: nivell freàtic estabilitzat

⑩ Valor N₃₀ del SPT

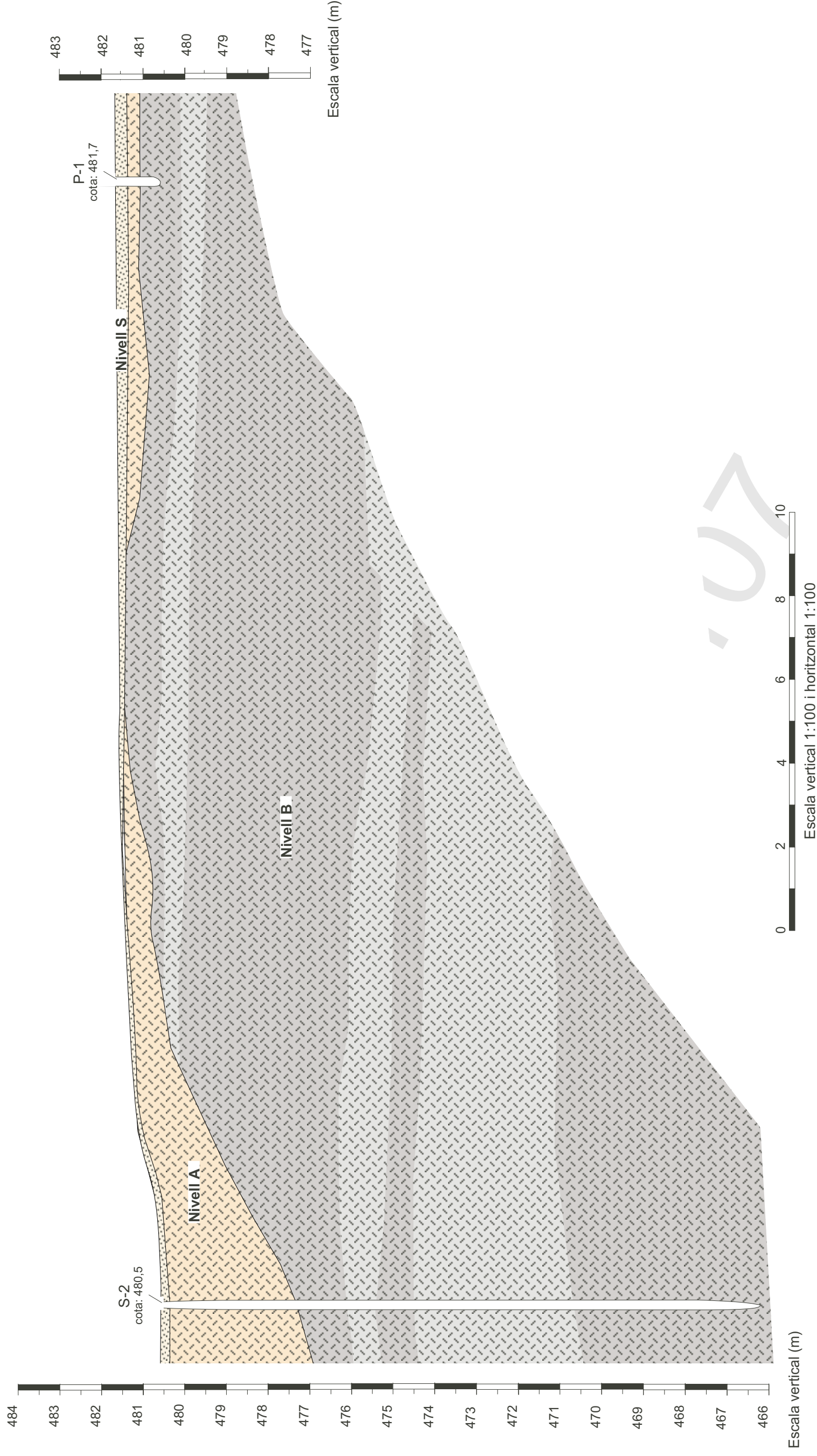
Ⓡ Rebuig en el SPT

Talls geològics

Municipi/població: Paratge de Benavent, Camí de Batet, Olot

Exp:123/17

Tall geològic 3 interpretatiu (Sondatge S-2/Penetròmetre P-1)



Explicació

- Nivell S: Sòl edàfic
- Nivell A: Basalt alterat-Sorres i grava argilosa de colors marró gris i gris fosc
- Nivell B: Basalt de color gris fosc

MA: mostra alterada

MI: mostra inalterada

N.F.: nivell freàtic establitzat

⑩ Valor N₃₀ del SPT

Ⓡ Rebuig en el SPT

Dades complementàries de l'informe geotècnic d'una parcel·la situada al Paratge Benavent d'Olot Exp. de Cecam 123/17

Fonamentació especial

Cara a l'estat límit últim d'esfondrament els valors de resistència que es poden adoptar per a micropilons en el nivell B sotmesos a compressió amb un sistema d'injecció tipus IGU (Injecció única global) són els obtinguts amb les correlacions empíriques que proposa la *Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera del Ministerio de Fomento (2005)*.

D'acord amb les correlacions empíriques abans indicades s'obté la resistència unitària per fust de càlcul següent:

Nivell	$r_{fc,d}$ kg/cm ²
B	1,374

En front de possibles esforços de tracció la càrrega unitària per fust dels micropilons amb la que es podrà comptar ($r_{ft,d}$) serà inferior a l'especificada a la taula anterior per al cas de càrregues de compressió ($r_{fc,d}$). Aquesta reducció vindrà donada per l'expressió següent:

$$r_{ft,d} = \eta \times r_{fc,d}$$

on η pren com a valor 0,60 en el cas de micropilons sotmesos alternativament a càrregues de compressió i tracció i de 0,75 si només estan sotmesos a tracció.

Per poder aplicar les resistències per fust indicades a la taula anterior cal tenir en compte les condicions i consideracions següents:

- Els valors de resistència corresponen a una injecció IGU, la qual és la que cal considerar sempre en els primers 5 metres superiors del terreny.
- La pressió d'injecció p_i ha de ser inferior a la P_{lim} però superior a la meitat d'aquesta ($0,50 P_{lim} \leq p_i \leq P_{lim}$). Això suposa aproximadament que la pressió d'injecció ha de ser

Entre 1,00 i 2,00 MPa per al nivell B

- S'aconsella que la quantitat mínima aconsellable de material injectat sigui no inferior a 1,5 a 2 vegades el volum del bulb del segellat.

(Exp: 123/17)

- Els esforços considerats per determinar les resistències unitàries són de tipus estàtic.
- Que la longitud del segellat sigui com a mínim de 4 a 5 m

Pel que fa a l'assentament, es considera que la magnitud de les deformacions estarà entorn al 4% del diàmetre, magnitud a la que s'hi haurà d'afegir la deformació elàstica del micropiló.

En aquesta opció de fonamentació especial els valors de resistència i condicions d'execució se sotmeten al criteri de l'empresa especialitzada que porti a terme els treballs pertinents.

<p>Ignasi Capellà i Solà Doctor en Ciències Geològiques Director tècnic Cecam nº col.legiat 3.964</p> 	<p>Montserrat Ferrer i Salgueda Geòleg Àrea de Geologia Cecam nº col.legiat 5.614</p> 
<p>Celrà, a 23 de gener de 2018</p>	

(Exp: 123/17)

CAP G-88107

ANNEX V: CONTROL DE QUALITAT

1.1. CONTINGUT DEL PLA DE CONTROL. TIPUS DE CONTROL.

El contingut del Pla de Control segons el CTE és el següent:

- 1.- Prescripcions sobre els materials. (CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA)
 - Característiques tècniques que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu , recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.
- 2.- Prescripcions en quan a l'execució per unitats d'obra. (CONTROL D'EXECUCIÓ)
 - Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig.
- 3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat. (CONTROL DE L'OBRA ACABADA)
 - S'indicaran les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per comprovar les prestacions finals de l'edifici.

Així doncs, podem dir que el Pla de Control de Materials i Execució d'obra ha de generar diversos tipus de controls, que són els següents:

■ Pels materials.

A1.- INSPECCIONS: Controls de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

Tenen per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en projecte.

Es faran a partir de:

- El control de la documentació dels , que com a mínim contindrà els següents documents:
 - Documents d'origen, full de i etiquetat.
 - Certificat de garantia del fabricant
 - Documents de conformitat o autoritzacions administratives, inclòs el marcat CE.
- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.

A2. ASSAIGS: Comprovació de característiques de materials segons el que estableix la reglamentació vigent. S'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la DF.

■ Unitats d'obra.

B1. VERIFICACIONS. Operacions de control d'execució d'unitats d'obra. Es comprovarà l'adequació i conformitat amb el projecte.

B2. PROVES DE SERVEI. Assaigs de funcionament de sistemes complets d'obra, un cop finalitzada aquesta. Seran les previstes en projecte o les ordenades per la DF i exigides per la legislació aplicable.

Passem tot seguit a enumerar les proves i controls mínimes que caldrà realitzar per tal de complir amb el que estableix el CTE en relació al Control de Materials i Execució, així com amb el Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. En el Plec de Condicions es detallen amb més concreció els controls a realitzar.

1.2. LLISTAT MÍNIM DE PROVES I CONTROLS A REALITZAR.

1.2.1 Subsistema moviment de terres.

- **Excavació:**
 - - Control de moviments de l'excavació.
 - - Control del material de replè i del grau de compactat.
- **Gestió de l'aigua:**
 - - Control del nivell freàtic (si és el cas)
 - - Anàlisi de les inestabilitats de les estructures soterrades a causa trencaments hidràulics.
- **Millora o reforç del terreny:**
 - - Control de las propietats del terreny posteriorment a la millora.
- **Ancoratges al terreny:**
 - - Segons norma UNE EN 1537:2001

1.2.2 Subsistema sota rasant fonaments.

1.2.2.1. Dades previes i de materials.

- - Estudi geotècnic.
- - Anàlisi de les aigües, sempre que hi hagi indicati que aquestes puguin ser àcides, salines o d'agressivitat potencial.
- - Control geomètric del replanteig i nivell de la fonamentació. Fixació de les toleràncies segons DB SE C "Seguridad Estructural Cimientos".
- - Control del formigó armat segons EHE "EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos". (Veure apartat 3)
- - Control de fabricació i transport del formigó armat. (Veure apartat 3)

1.2.3 Subsistema estructures de formigó armat. EHE.

1.2.3.1. Control de materials

Control dels components del formigó segons EHE, la Instrucció per a la Recepció de Ciments, els Segells de Control o Marques de Qualitat i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Ciment (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Aigua per pastar (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Àrids (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Altres components (abans de l'inici de l'obra)
 - o Additius per a formigó (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - o Addicions per elaborar formigó: Cendres volants (Decret 375/88 de la Generalitat)
 - o Addicions per elaborar formigó: Fum de sílice (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat del formigó segons EHE i el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars:

- Resistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Consistència (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Durabilitat (Decret 375/88 de la Generalitat)
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Assaigs de control del formigó:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Modalitat 1: Control a nivell reduït
- Modalitat 2: Control al 100 %
- Modalitat 3: Control estadístic del formigó
- Assaigs d'informació complementaria (en els casos contemplats per la EHE en els articles 72º i 75º i en 88.5, o quan així s'indiqui en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars).
- Pel formigó fet en obra (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de qualitat de l'acer:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control a nivell reduït:
 - Només per armadures passives.
- Control a nivell normal:
 - S'ha de realitzar tant per armadures actives com a passives.
 - És l'únic vàlid per a formigó pretosat.
 - Tant per productes certificats com pels que no ho siguin, els resultats de control de l'acer han de ser coneguts abans de formigonar.
- Comprovació de soldabilitat:
 - En el cas d'existir empalmes per soldadura

Altres controls:

- Control de dispositius d'ancoratge i empalmes de soldadures posttesades.
- Control de les beines i accessoris per les armadures de pretosat.
- Control dels equips de tesat.
- Control dels productes d'injecció.

1.2.3.2. Control de l'execució**Nivells del control de l'execució:**

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control d'execució a **nivell reduït**:
 - Una inspecció per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control de recepció a **nivell normal**:
 - Existència de control extern.
 - Dues inspeccions per cada lot en que s'ha dividit l'obra.
- Control d'execució a **nivell intens**:
 - Sistema de qualitat propi del constructor.
 - Existència de control extern.
 - Tres inspeccions per lot en que s'ha dividit l'obra.

Fixació de toleràncies d'execució.**Altres controls:**

- Control del tesat de les armadures actives.
- Control d'execució de la injecció.
- Assaigs d'informació complementària de l'estructura (proves de càrrega i d'altres assaigs no destructius)

1.2.4 Subsistema de sostres prefabricats

(Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de la qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Certificat de qualitat de biguetes, entrebigat i del conjunt del sistema.

Recepció de materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de la correspondència entre la comanda i el mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Comprovació de l'autorització d'ús per cada sistema de sostre.
- Es sol·licitarà, per cada sistema de sostre, la justificació documental del fabricant que justifiqui l'autorització d'ús. No caldrà fer aquesta comprovació si el sistema de sostre té un distintiu de qualitat oficialment reconegut.
- Control del gravat del codi d'identificació de cada bigueta.
- Control del bon estat aparent de les peces d'entrebigat.

- Verificacions de les característiques geomètriques reflectides en l'autorització d'ús.
- Comprovació de la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat.

Control de qualitat de muntatge i execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de l'apuntament
- Control de col·locació de les biguetes i revoltos
- Control de la col·locació de les armadures
- Control de l'abocament, compactació i curat del formigó
- Control del desapuntament

Control de qualitat de l'obra acabada

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de nivells i replanteig
- Control de fletxes, contrafletxes i toleràncies.

1.2.5 Subsistema estructures d'acer. DB SE A

Control de la qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Certificat de qualitat del material.
- Procediment de control mitjançant assaigs per materials que presentin característiques no avalades pel certificat de qualitat.
- Procediment de control mitjançant l'aplicació de normes o recomanacions de prestigi reconegut per materials singulars.

Control de qualitat de la fabricació:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de la documentació de taller segons la documentació del projecte, que ha d'incloure:
 - Memòria de fabricació
 - Plànols de taller
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat de la fabricació:
 - Ordre de les operacions i utilització d'eines adequades
 - Qualificació del personal
 - Sistema de traçat adient

Control de qualitat de muntatge:

- Control de qualitat de la documentació de muntatge:
 - Memòria de muntatge
 - Plans de muntatge
 - Pla de punts d'inspecció
- Control de qualitat del muntatge

1.2.6 Subsistema estructures d'obra de fàbrica

Recepció de materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Peces:
 - Declaració del fabricant sobre la resistència i la categoria (categoria I o categoria II) de las peces.
- Sorres
- Ciments i cal
- Morters secs preparats i formigons preparats
- Comprovació de dosificació y resistència

Control de fàbrica:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Tres categories d'execució:
 - Categoria A: peces i morter amb certificació d'especificacions, fàbrica amb assaigs previs i control diari d'execució.
 - Categoria B: peces (llevat succió, retracció i expansió per humitat) i morter amb certificació d'especificacions i control diari d'execució.
 - Categoria C: no compleix algun dels requisits de B.

Morters i formigons de replè

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de dosificació, barreja i posada en obra

Armadura:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de recepció i posada en obra

Protecció de fàbriques en execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Protecció contra danys físics
- Protecció de la coronació
- Manteniment de la humitat
- Protecció contra gelades
- Trava temporal
- Limitació de l'alçada d'execució per dia

1.2.7 Tancaments i particions

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de l'aïllament aportada.

i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord amb les especificacions de projecte.
- Es tindrà cura en les trobades dels diferents elements i, especialment, a la execució dels possibles ponts tèrmics integrats en els tancaments.
- Posada en obra d'aïllaments tèrmics (posició, dimensions i tractament de punts singulars)
- Posició i garantia de continuïtat en la col·locació de la barrera de vapor.
- Fixació d'elements de fusteria per a garantir la estanqueïtat al pas d'aire i l'aigua.

1.2.8 Subsistemes d'aïllaments tèrmics i acústics

(Decret 375/88 de la Generalitat)

i recepció de productes:

- Etiqueta identificativa indicant la classe de producte, el tipus i els espessors.
- Els materials que vingui avalats per Segells o Marques de Qualitat haurien de tenir la garantia per part del fabricant del compliment dels requisits i característiques mínimes exigides pel CTE.
- Les fibres minerals duran el segell INCE i ASTM-C-167 indicant les seves característiques dimensionals i la seva densitat aparent.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HE 1.
- L'element haurà d'anar protegit.
- Caldrà evitar el pont tèrmic/acústic.
- Control de la ventilació de la cambra si n'hi hagués.

1.2.9 Subsistemes de protecció enfront de la humitat

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució d'aïllament aportada.

i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HS "Salubridad", en la secció HS 1 "Protección frente a la Humedad".
- Es realitzaran proves d'estanqueïtat en la coberta.

1.2.10 Subsistema d'evacuació. instal·lacions de sanejament

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de les instal·lacions d'evacuació d'aigües residuals.

i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució de acord a las especificacions de projecte.
- Comprovació de vàlvules de desguàs.
- Comprovació de muntatge dels sifons individuals i pots sifònics.
- Comprovació de muntatge de canals i embornals.
- Comprovació del pendent dels canals.
- Verificar execució de xarxes de petita evacuació.
- Comprovació de baixants i xarxa de ventilació.
- Verificació de la xarxa horitzontal penjada i la soterrada (arquetes i pous).
- Verificació dels dipòsits de recepció i d'elevació i control.
- Prova estanqueïtat parcial.
- Prova d'estanquitat total.
- Prova amb aigua.
- Prova amb aire.
- Prova amb fum.

1.2.11 Subsistema connexions. instal·lacions elèctriques

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució elèctrica aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión i de les Instruccions Tècniques Complementàries.

i recepció de productes:

- Es comprovarà l'existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Verificar característiques de caixa transformador: envans, fonamentació-recolzaments, terres, etc.
- Traçat i muntatges de línies repartidores: secció del cable i muntatge de safates i suports.
- Situació de punts i mecanismes.
- Traçat de rases i caixes en la instal·lació encastada.
- Subjecció de cables i senyalització de circuits.
- Característiques i situació d'equips d'enllumenat i mecanismes (marca, model i potència).
- Muntatge de mecanismes (verificació de fixació i anivellament)
- Verificar la situació dels quadres i del muntatge de la xarxa de veu i dades.
- Control de troncal i de mecanismes de la xarxa de veu i dades.
- Quadres generals:
 - Aspecte exterior i interior.
 - Dimensions.
 - Característiques tècniques dels components del quadre interruptors, automàtics, diferencials, relès, etc.)
 - Fixació d'elements i connexionat.
- Identificació i senyalització o etiquetat de circuits i les seves proteccions.
- Connexionat de circuits exteriors a quadres.
- Proves de funcionament:
 - Comprovació de la resistència de la xarxa de terra.
 - Comprovació d'automàtics.
 - Encès de l'enllumenat.
 - Circuit de força.
 - Comprovació de la resta de circuits de la instal·lació enllestida.

CAP G-88107

CONCLUSIÓ

Amb tot l'exposat es consideren definides d'una forma general les principals característiques i actuacions previstes. Es dona per finalitzat el present Projecte, amb el compromís dels sotasignants d'adoptar les condicions i mesures que l'Autoritat Municipal i els organismes facultatius corresponents puguin imposar, en benefici de la seguretat, l'interès públic i el respecte al medi ambient.

Així mateix, amb la signatura del present Projecte el Promotor declara que ha llegit i entès el Projecte i que totes les dades que hi figuren són certes.

Olot, febrer de 2018

■ EL PROMOTOR



■ ELS FACULTATIUS

<p>Joan Plana i Turró Col. Núm. 11.496</p> 	<p>Jordi Hurtós i Rovira Col. Núm. 12.186</p> 
--	--

■ DESPATX PROFESSIONAL

PlanaHurtósenginyers

Av. Bisarques, 21
17800 OLOT (Girona)
Tel. 972 26 05 48 Fax. 972 27 27 76
info@planahurtos.com



Societat d'Enginyeria
Associació / Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya

■ VISAT O CERTIFICAT DEL COL·LEGI PROFESSIONAL

