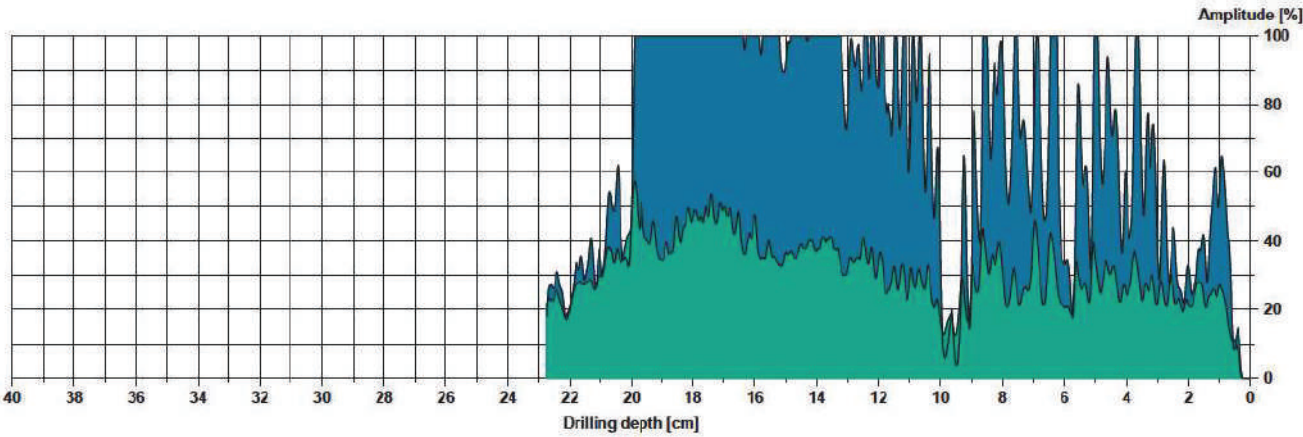


Measuring / object data

Measurement no.:	13	Speed	: 2500 r/min	Diameter:	
ID number	: P1SEC9	Needle state:	—	Level	:
Drilling depth	: 22.75 cm	Tilt	: —	Direction:	
Date	: 09.03.2023	Offset	: 94 / 265	Species	:
Time	: 15:17:14	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

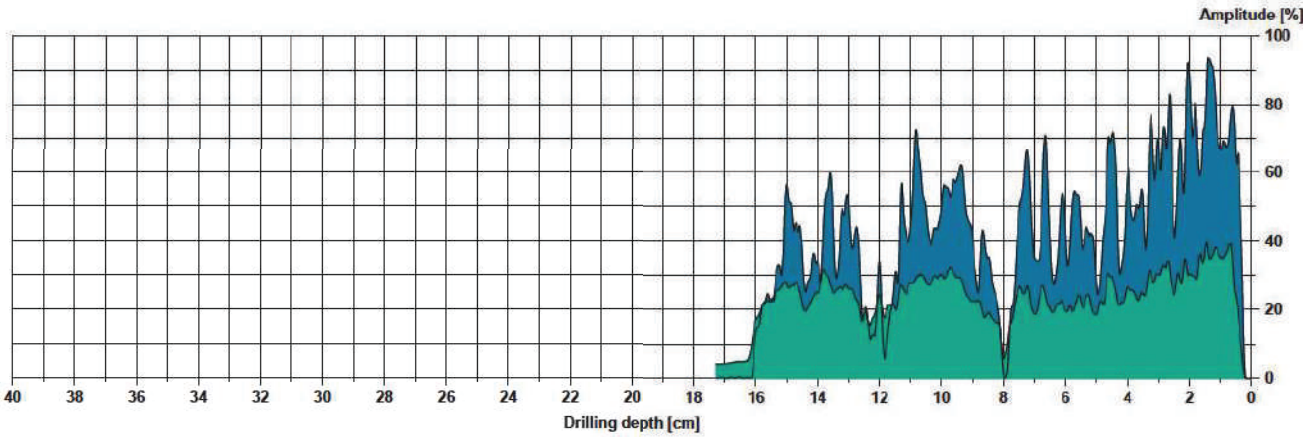
Comment

CASAL DEL PONT VELL

P1SEC9M013.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	15	Speed	: 2500 r/min	Diameter:	
ID number	: P1SEC10	Needle state:	—	Level	:
Drilling depth	: 17.27 cm	Tilt	: —	Direction:	
Date	: 09.03.2023	Offset	: 96 / 264	Species	:
Time	: 15:19:19	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

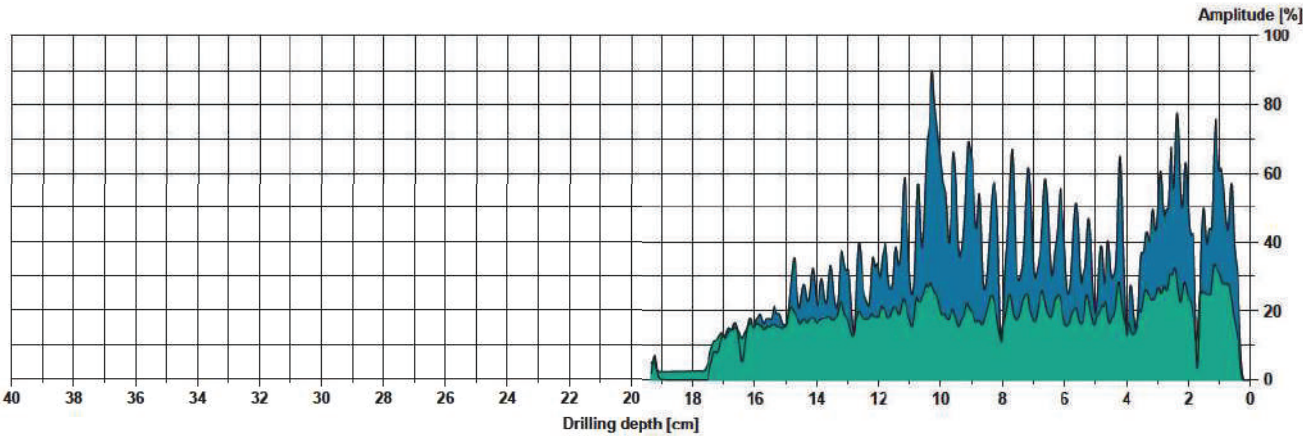
Comment

CASAL DEL PONT VELL

P1SEC10M015.rgp

Measuring / object data

Measurement no.:	14	Speed	: 2500 r/min	Diameter:	
ID number	: P1SEC10	Needle state:	—	Level	:
Drilling depth	: 19.33 cm	Tilt	: —	Direction:	
Date	: 09.03.2023	Offset	: 95 / 263	Species	:
Time	: 15:18:33	Avg. curve	: off / off	Location:	
Feed	: 100 cm/min			Name	:



Assessment

Comment

CASAL DEL PONT VELL

P1SEC10M014.rgp

ANNEX 2. BIOLOGIA DELS ORGANISMES XILÒFAGS

TIPUS DE XILÒFAGS

Els organismes xilòfags són els que s'alimenten de la fusta i, per extensió, de qualsevol material que tingui cel·lulosa en la seva composició. Alguns d'aquests organismes poden atacar la fusta morta dels nostres edificis i provocar danys materials i econòmics molt importants i fins i tot poden posar en perill la seguretat física de les persones.

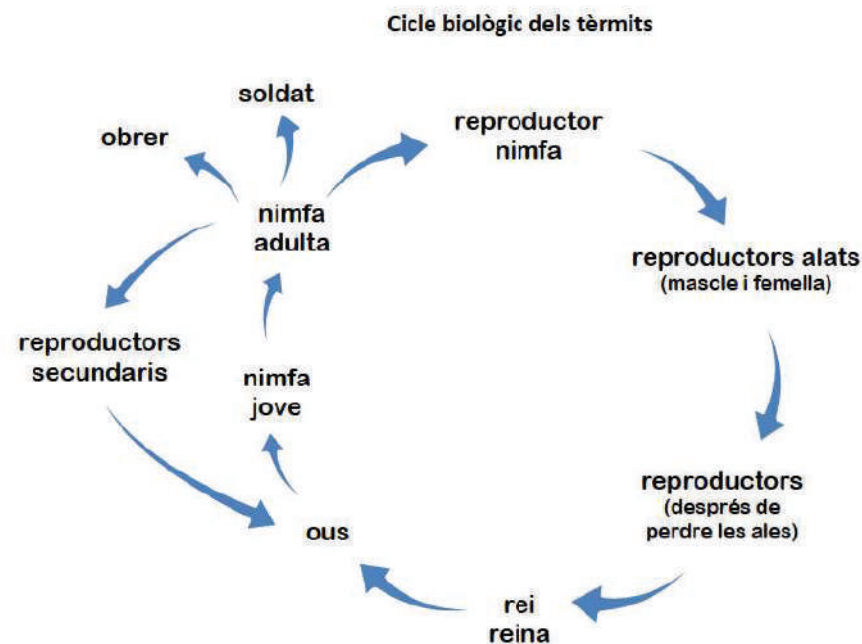
Els tipus de plagues xilòfagues més habituals que podem trobar en una inspecció són els tèrmits com a insectes d'organització social, els corcs com a insectes de cicle larvari i, finalment, els fongs que formen part dels xilòfags vegetals.

TÈRMITS

Els tèrmits o termes són insectes que viuen agrupats en termiters o colònies, amb una organització social de tipus endogàmic, composta per diferents individus organitzats de forma jeràrquica (castes), en què cadascun té una finalitat concreta. Cada grup té un número limitat d'individus reproductors associats i nombrosos individus estèrils diferenciats en soldats i obrers. En totes les castes els individus poden ser mascles o femelles. Els tèrmits degraden la cel·lulosa mitjançant la col·laboració d'altres organismes que viuen al seu interior (flagels i/o bacteris) o que cultiven en els termiters (fongs). Els tèrmits eviten la llum i viuen normalment en hàbitats naturals, però algunes espècies viuen en zones urbanes. Encara que no afecten la salut humana, poden provocar danys irreparables.

Tipus de castes i característiques

El desenvolupament dels tèrmits està marcat per diferents etapes de creixement, en la qual cadascuna d'elles completa l'anterior, fins a arribar a la fase adulta (desenvolupament hemimetàbol).



Nimfes. Són les formes juvenils dels individus que es transformaran en reproductors primaris. El desenvolupament d'esbossos d'ales s'inicia a partir de l'estadi III i, en funció de les espècies, en algun dels estadis posteriors fins a l'estadi VII, en què la nimfa es transforma en l'imago alat.



Nimfa

Reproductors primaris. L'imago alat és la darrera etapa de la metamorfosi de la nimfa que té entre 4 i 7 cicles, els quals es produeixen dintre del termiter. L'imago es caracteritza per tenir dos parells d'ales quasi idèntiques. Un cop completada la metamorfosi tots els imagos surten alhora en eixam. El mascle i la femella són molt semblants. El mascle es caracteritza per tenir dos petits estils en la part posterior abdominal. La femella i el mascle excaven una galeria en la fusta després de perdre les ales i formen la nova colònia iniciant la posta d'ous. Al principi ells s'encarreguen de cuidar els ous fins que apareixen les primeres obreres per fer aquesta funció, i la reina i el rei només s'ocupen exclusivament de la reproducció.



Reina

Obrers. Tenen l'aspecte de nimfes que no han desenvolupat traces de les ales. Com a particularitat poden continuar mudant la resta de la seva vida, que es prolonga més enllà dels quatre anys. Es poden separar en dos grups: els veritables obrers, que són estèrils, i els obrers funcionals, que són mascles o femelles. Els obrers funcionals tenen la capacitat de desenvolupar-se en soldats, sexuals alats o reproductors secundaris, depenent de les necessitats de la colònia. No tenen ulls ni pigment corporal. La seva funció en la colònia és la de buscar aliment, cuidar les larves en els estadis I i II i construir i netejar el termiter.

Soldats. Una proporció petita dels obrers es transforma en soldats modificant el seu cap. Són individus estèrils. Després d'una muda intermèdia es forma el soldat blanc, que torna a mudar i es converteix en soldat definitiu. A partir d'aquest moment ja no tornarà a mudar més, però pot viure més de quatre anys. En uns casos presenten mandíbules molt desenvolupades i, en altres casos, segreguen una substància irritant, que utilitzen per defensar la colònia enfront d'altres espècies.

Reproductors secundaris. Les nimfes o obrers, segons les espècies, es poden transformar en reproductors. En aquest cas pateixen petits canvis, però mantenen bàsicament l'aspecte de la casta a la qual pertanyen. No arriben a assolir el mateix aspecte dels reproductors primaris. En les espècies que només permeten una parella reproductora, substitueixen qualsevol dels dos



que hagi mort. En les espècies que permeten més reproductors, serveixen per incrementar la capacitat reproductora de la colònia (n'hi poden haver centenars).

El cicle biològic de la colònia s'acompleix per la cooperació de totes les castes descrites prèviament. Els reproductors primaris o secundaris s'encarreguen de la reproducció, i ponen ous constantment, que són cuidats pels obrers. Aquests es cuiden també dels primers estadis de les larves i s'encarreguen d'alimentar els reproductors i soldats mitjançant la trofal·làxia, de boca a boca. Els soldats defensen la colònia amb la col·laboració dels obrers. Els treballs de construcció del termiter, d'obrir camins de circulació i de buscar aliments, els fan els obrers. Al cap de pocs anys de la fundació de la colònia, s'inicia la producció d'imagos que fan el vol plegats per fundar nous termiters.

Classificació dels tèrmits més habituals

Segons els estudis fets els tèrmits estan relacionats genèticament amb els escarabats. Les espècies autòctones són: *Reticulitermes banyulensis*, *Reticulitermes grassei* i *Kaloterms flavicollis*. Aquestes espècies constitueixen plagues en ambients urbans i agrícoles del nostre país.

Reticulitermes banyulensis i *Reticulitermes grassei* (família *Rhinotermitidae*):

Les dues espècies són difícils de distingir des del punt de vista morfològic. La seva identificació s'efectua mitjançant anàlisis genètiques. Les dues espècies pertanyen al grup dels tèrmits subterranis, ja que els termiters estan sota terra, en nuclis de població dispersos i interconnectats a través de galeries subterrànies.



Exemplars de nimfes i d'obrer de *Reticulitermes banyulensis*



Exemplar de soldat de *Reticulitermes banyulensis*

Els termiters poden abraçar amplis territoris que poden superar els 2.000 m². El seu hàbitat natural són els boscos i zones amb vegetació arbustiva. També es desenvolupen dintre de zones urbanes, on poden ocupar grans extensions, fent els termiters sota terra i anant a buscar l'aliment fins a diverses plantes d'altura per sobre del terra. En alguns casos els individus es poden desplaçar a més de 50 m del termiter.



Canal de trànsit dels tèrmits subterranis



Degradació de la fusta causada pels tèrmits subterranis

Els tèrmits subterranis van estenent el termiter progressivament mentre busquen noves fonts d'aliment. Els nius poden ser molt grans, amb una població des de 200.000 fins a 2 milions d'individus. La vida dels termiters pot ser indefinida mentre existeixi una font d'aliment per sobreviure. La colònia, un cop consolidada, pot fundar nous termiters i produir imagos alats que surten del niu durant els mesos d'abril a juny.

Kaloterms flavicollis (família *Kalotermitidae*):

Aquesta espècie de tèrmits només admet una parella reproductora a la seva colònia. El niu és de mida reduïda i s'ubica en l'interior dels troncs de fusta. Inicialment s'ubica en una zona de fusta morta, però a mesura que augmenta la població es va estenent. Afecta arbres i arbustos vius que progressivament va destruint fins a provocar-los la mort. Tot el seu cicle biològic es produeix dintre de la fusta que està atacant. Quan la colònia assoleix la seva maduresa, inicia la producció d'imagos alats que surten del niu durant els mesos d'octubre a novembre.



L'espècie habita en el camp, en arbres fruiters i en les vinyes. En les ciutats, colonitza arbres urbans i també els tancaments i les estructures de fusta dels immobles. Els nius tenen una població que oscil·la entre 1.000 i 1.500 individus. La colònia sobreviu mentre hi hagi fusta per menjar.



Exemplar alat de *Kaloterмес flavicollis*



Exemplar obrer de *Kaloterмес flavicollis*

Diferències entre les espècies

Les diferències són fàcils d'observar en els sexuals alats, els obrers i els soldats. També són evidents les diferències en els danys que provoquen.

Respecte als sexuals alats, es poden diferenciar les dues famílies pels mesos de sortida dels eixams: *Reticulitermes* ho fa a la primavera, mentre que *Kaloterмес* ho fa a la tardor. Quant a la morfologia de cada espècie, la diferència més evident està en el pronot (placa dorsal del primer segment del tòrax) dels sexuals. En *Reticulitermes* el pronot és de color marró fosc com la resta del cos, mentre que en *Kaloterмес* el pronot és de color groguenc.

Els obrers i els soldats també es diferencien per la mida i la forma del pronot. En *Reticulitermes* és petit i semicircular, mentre que en *Kaloterмес* és més gran i quadrangular.

També hi ha diferències en els residus que generen i en els danys que provoquen. *Reticulitermes* buida l'interior de la fusta, de manera que queden unes formes acanalades rectes, i deixa la capa exterior que li serveix de protecció. Construeix galeries fora de la fusta fent una barreja amb fang, secrecions i excrements, per desplaçar-se per l'interior cap a les fonts d'aliment. El gènere *Kaloterмес* no construeix galeries exteriors. Les galeries que fa dintre de la fusta són més semblants a les del corc comú. Es poden apreciar en la fusta uns petits orificis que fan els obrers per llançar a l'exterior els excrements, o perquè les formes alades puguin sortir del niu i fer el vol nupcial. Així doncs, la presència prop d'aquests forats dels seus excrements característics (pellets fecals) és un signe d'infestació per tèrmits de la fusta seca.



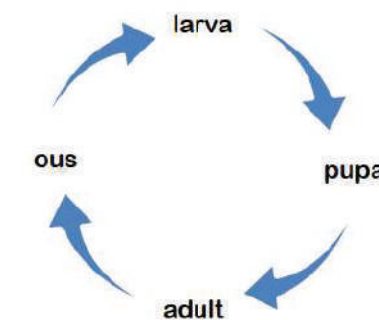
Pellets fecals de *Kaloterмес flavicollis*

CORCS

Es coneix amb el nom genèric de *corc* diverses espècies d'escarabats xilòfags que infesten la fusta. Aquestes espècies en la fase larvària reben el nom comú de *corcs*. Consumeixen la fusta i produeixen una pols característica anomenada *serradures* o *quera*.

Els escarabats xilòfags presenten un desenvolupament complet en quatre fases (desenvolupament holometàbol). En fer l'eclosió els ous, apareix la larva que presenta una etapa de desenvolupament més o menys llarga (en alguns casos pot ser de fins a 12 anys), seguida d'una fase de pupa o crisàlide, que acabarà amb l'aparició de l'individu adult.

Cicle biològic dels corcs



Larves. Les larves es desenvolupen a partir de l'eclosió dels ous. A l'inici, quan neixen, no superen la mida que fa l'ou, però poden augmentar en més de deu vegades la mida inicial fins a completar el seu creixement. La seva aparença també pot canviar radicalment al llarg del seu creixement. Les larves dels corcs tenen el cos encorbat i anells marcats. No tenen ni potes ni antenes. Aquest és l'únic estat en què l'insecte s'alimenta, en aquest cas de la cel·lulosa de la fusta, i creix fins a adquirir la mida i la força suficients per iniciar la nova etapa.

Pupes. Un cop que les larves han assolit la mida màxima i han acumulat proteïnes suficients, les larves inicien l'estat de pupes o crisàlides. La principal funció d'aquesta etapa és la d'acollir i protegir la larva durant la dràstica i quasi total transformació que donarà lloc a l'insecte adult. Teixits interns, potes, antenes i ales es desenvolupen i maduren dintre de la pupa. L'insecte roman immòbil i encapsulat mentre el seu cos crea nous òrgans i destrueix els que ja no li faran



falta; s'agafa el temps necessari fins que les condicions ambientals siguin les apropiades i li permetin sobreviure en la fase adulta.

Adults. Un cop han sofert la metamorfosi les pupes es transformen en coleòpters (escarabats) amb capacitat per volar. No s'alimenten i la seva vida a l'exterior és de pocs dies. Tenen l'únic objectiu de reproduir el cicle vital. Les femelles adultes busquen un lloc adequat per dipositar els ous dintre de les clivelles i les fissures de la fusta, que seran fecundats pels mascles adults. Al cap de pocs dies de vida, moren.

Classificació dels corcs més habituals

Les espècies més comunes pertanyen a les famílies *Cerambycidae* (cerambícids), *Anobiidae* (anòbids) i *Lyctidae* (líctids). Els cerambícids són de mida més gran, mentre que els anòbids i els líctids es consideren de mida mitjana o petita.

Hylotrupes bajulus (família *Cerambycidae*):

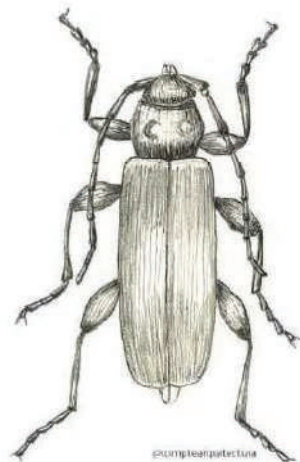
Aquest escarabat comunament anomenat *corc gran* o *arna de la fusta* s'estén per tot el món. La larva ataca exclusivament les coníferes, especialment els pins.

Cicle biològic

- Poden pondre entre 140 i 200 ous que fan eclosió en unes 2 setmanes.
- Les larves poden viure entre 2 i 12 anys.
- Els adults mascles viuen uns 15 dies i les femelles uns 8 dies.
- La sortida dels adults es produeix entre els mesos de juliol i setembre.

Aparença

- Llargària de 15 a 25 mm.
- Color negre o marró fosc; cap densament puntejat; pubescència (pèls curts) grisa que freqüentment forma bandes transversals en els èlitres (primer parell d'ales endurides).
- Forma allargada amb el cos lleugerament pla; es reconeix fàcilment el cap, el pronot (protecció dorsal del primer segment del tòrax) i els èlitres que cobreixen el tòrax.
- Antenes llargues que arriben a 1/3 o més de la longitud del cos, de color bru o vermell fosc.
- Forats de sortida en la fusta ovalats d'entre 6,5 i 10 mm de diàmetre.
- Larves de 20 a 22 mm de llargària.
- Serradures bastant gruixudes de color groc, amb barreja de fusta i excrements de les larves.
- Soroll característic rítmic semblant al de gratar la fusta amb les ungles.



Exemplar adult d'*Hylotrupes bajulus*

WWW.SANITE.ES
WWW.DIAGNOSISDELAMADERA.COM

Diagnosi, Sanejament i Conservació d'Estructures de Fusta



Anobium punctatum i *Oligomerus ptilinoides* (família *Anobiidae*):

Anobium punctatum es coneix com a *corc comú* o *corc dels mobles*. Aquesta espècie es pot confondre amb *Oligomerus ptilinoides*, que té característiques semblants. Són espècies molt esteses per la zona europea, que ataquen qualsevol tipus de fusta per alimentar-se. No necessiten que la fusta estigui seca. Preferentment ataquen l'albeca, però en condicions favorables d'humitat també pot atacar el duramen.

Cicle biològic

- Poden pondre fins a 80 ous que fan eclosió en 4 o 5 setmanes.
- Les larves poden viure fins a 3 anys.
- Els adults viuen entre 3 i 4 setmanes.
- La sortida dels adults es produeix entre els mesos de maig i setembre.

Aparença

- Llargària de 3 a 5 mm.
- Color marró amb petits puntets (*punctatum*).
- Forma allargada i ovalada amb el cos globós; el cap queda amagat sota el pronot, de manera que des de dalt només es veu el pronot i els èlitres que cobreixen el tòrax.
- Antenes curtes amb forma serrada.
- Forats de sortida en la fusta circulars d'1,5 a 2 mm de diàmetre.
- Larves de 6 mm de llargària.
- Serradures gruixudes de color groc, amb barreja de fusta i excrements de les larves (pellets fecals).



Exemplar adult i larva d'*Anobium punctatum*

Lyctus brunneus (família *Lyctidae*):

És un escarabat molt petit present en tot el món. Només ataca l'albeca de fustes dures de frondoses. Generalment ataca fustes de roure, de noguera i de freixe, però pot atacar altres fustes dures natives i tropicals, com per exemple el bambú.

Cicle biològic

- Poden pondre entre 17 i 21 ous cilíndrics que fan eclosió en 1 o 2 setmanes.
- Les larves poden viure entre 3 i 4 mesos.
- Els adults mascles viuen entre 2 i 3 setmanes, i les femelles fins a 6 setmanes.
- La sortida dels adults es produeix en els mesos de març i abril, i en els mesos d'octubre i novembre.

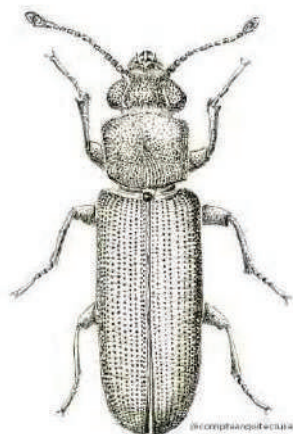
WWW.SANITE.ES
WWW.DIAGNOSISDELAMADERA.COM

Diagnosi, Sanejament i Conservació d'Estructures de Fusta



Aparença

- Llargària de 3 a 5 mm.
- Color marró vermellós fosc.
- Forma allargada i aplanada; es reconeixen fàcilment el cap, el pronot i els èlitres, tots ells de la mateixa amplada.
- Antenes curtes amb els últims segments eixamplats.
- Forats de sortida en la fusta circulars d'1 a 3 mm de diàmetre.
- Larves de 8 mm de llargària.
- Serradures com una fina pols (pólvores de talc) de color clar amb barreja de fusta i excrements de les larves.



Exemplar adult de *Lyctus brunneus*

Signes d'infestació i danys

El principal signe d'infestació és la presència de piles de serradures prop de la fusta afectada, que en funció de l'espècie de corc poden ser fines com les pólvores de talc o més gruixudes i de forma cilíndrica. També és fàcil de detectar-ne la presència pels forats característics que es poden veure en les superfícies de la fusta. Aquests forats romanen sempre oberts i molts cops tenen serradures al seu voltant.

El corc gran ataca exclusivament l'albeca de les fustes toves. Els danys, tant estètics com estructurals, ocasionats per aquest insecte són bastant ràpids i generalment més greus que els produïts per altres coleòpters xilòfags. Un forat en la fusta pot ser indicatiu de l'existència d'importants danys en el seu interior.

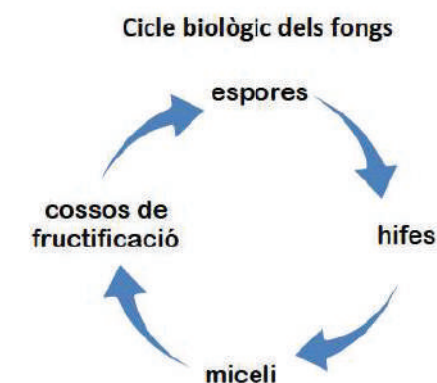
L'acció destructiva del corc mitjà i petit és més lenta que la del corc gran. Afecta normalment la superfície de la fusta. En condicions favorables d'humitat, els anòbids poden atacar també l'interior de la fusta de manera que quedi destruït completament. Els líctids deixen la capa superficial intacta, però per sota la fusta es pot trobar completament malmesa, atès que fan unes galeries molt interconnectades.

Quant als riscos per a les persones, aquests insectes no generen problemes sanitaris, però sí que poden degradar seriosament les estructures de fusta i posar en perill la seva estabilitat. En el cas d'*Anobium punctatum* la seva presència en ambients urbans està molt lligada a la presència d'un petit himenòpter paràsit de les larves, anomenat *Scleroderma domèstica*, els adults dels quals produeixen picades bastant doloroses a les persones.



FONGS XILÒFAGS

Els fongs són vegetals primitius mancats de clorofil·la, per la qual cosa necessiten viure en simbiosi amb d'altres organismes. El *miceli* és un sistema vegetatiu format per conductes filamentosos extremament fins, que s'anomenen *hifes*. A través de l'hifa el fong absorbeix els nutrients en un procés de dues etapes: primer, el fong excreta enzims sobre la font d'aliment per separar les molècules i, un cop separades, acaba absorbint les molècules que necessita. Els fongs s'escampen per desenvolupament vegetatiu i per mitjà de les espores. En determinades circumstàncies, el miceli dels fongs pateix uns canvis que donen lloc als *cossos de fructificació*, en els quals es formen les *espores*, que són cèl·lules o grups de cèl·lules reproductives. Les espores s'escampen mitjançant el vent, l'aigua o els animals, i, quan es donen les condicions ambientals favorables, germinen i donen lloc a un nou miceli.



La part destructiva del fong és el sistema vegetatiu denominat *miceli*. Els fongs xilòfags s'alimenten de la fusta introduint les hifes en les cavitats cel·lulars. La humitat de la fusta que afavoreix l'atac dels fongs es troba entre el 30 i 50 %. La temperatura òptima per al seu desenvolupament està entre 20 i 30 °C i aturen la seva activitat per sota de 3 °C i per sobre de 40 °C.

Classificació dels fongs xilòfags

Els fongs xilòfags es classifiquen en dos grups en funció de les característiques del seu atac a la fusta: els *fongs cromògens* i els *fongs de podriment*.

Fongs cromògens:

Els fongs cromògens ataquen el contingut cel·lular de la fusta. No afecten les propietats físiques i mecàniques fins que l'atac ja està molt avançat (70 % del volum). Les hifes, en estar pigmentades, donen coloració a la fusta. Els colors més habituals són el blavós i el bru vermellós.

Fongs de podriment:

Els fongs de podriment ataquen la paret cel·lular de la fusta i produeixen el seu trencament i descomposició. Aquest procés fa baixar la densitat de la fusta i augmentar la seva humitat. Dintre d'aquest grup es distingeixen els tipus de podriment següents: *podriment blanc*, *podriment bru* (o cúbic) i *podriment tou*.



El **podriment bru**, molt abundant en la península i freqüent en les estructures de fusta, és aquell en què el fong va menjant la cel·lulosa i els hidrats de carboni i deixa la lignina de color brunenc. Apareixen clivelles en diferents direccions que provoquen la disgregació del material en bocins cúbics, que li donen el nom. Aquests cubs es disgreguen molt fàcilment i es converteixen en pols, de manera que provoquen la destrucció total de la fusta.



Podriment bru o cúbic

La fusta afectada per **podriment bru** pot experimentar grans pèrdues de pes i perdre tota la resistència. Per aquest motiu aquest agent biòtic es considera **altament perillós**. Es pot considerar el segon agent biòtic més destructiu de la fusta després dels tèrmits.

ANNEX 3. NORMATIVA

- “DOCUMENTO BÁSICO SE-M. SEGURIDAD ESTRUCTURAL —MADERA, 20-12-2019. Anejos C y E. Madera aserrada”.



Anejo C. Asignación de clase resistente. Madera aserrada.

C.1 Generalidades

- Debido a la gran variedad de especies de madera, las diversas procedencias y las diferentes normas de clasificación se recurre al sistema de clases resistentes, para evitar una excesiva complejidad en la combinación de especies y calidades reuniendo en un número limitado de grupos de forma conjunta especies-calidades con propiedades similares.
- El sistema está basado en el procedimiento de asignar clase resistente, mediante una norma de clasificación por calidades, a una especie arbórea de procedencia conocida y de la cual se han determinado previamente sus propiedades mecánicas de acuerdo con ensayos normalizados.
- La norma de clasificación por calidades, de especies y procedencias, que asigna clase resistente es competencia, normalmente, del organismo de normalización del país que publica la norma y ésta garantiza que los valores de las propiedades, de la madera aserrada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada.
- Este sistema permite al proyectista que, especificada una clase resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a dicha clase resistente (véase tablas E.1 y E.2)
- En el apartado C.2 se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de las normas UNE-EN 1912:2012 y UNE 56544:2011 relativas a la asignación de clase resistente a la madera aserrada.

C.2 Asignación de clase resistente a partir de la Calidad de la especie arbórea.

- En la tabla C.1 se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia consideradas (véase apartado C.3)

Tabla C.1. Asignación de clase resistente para diferentes especies arbóreas y procedencias según normas de clasificación.

Norma	Especie (Procedencia)	Clase resistente									
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	D35	D40
UNE 56544:2011	Pino silvestre (España)	-	-	ME-2	MEG	-	ME-1	-	-	-	-
	Pino pinaster (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino insignis (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino laricio (España)	-	-	ME-2	MEG	-	-	ME-1	-	-	-
NF B 52.001-4	Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Falso abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Pino oregón (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	-	-	-	-
	Pino pinaster (Francia)	-	-	ST-III	-	ST-II	-	-	-	-	-
DIN 4074	Abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Falso abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
INSTA 142	Abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Falso abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
BS 4978	Abeto (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
	Pino silvestre (Reino Unido).	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
BS 5756	Iroko (África)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Jarrah (Australia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Teca (África y Asia SE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS

Nota: La norma UNE-EN 14081-1:2016 establece para las distintas especies maderables europeas, las cuales son las asignaciones de clases resistentes aplicables a las maderas clasificadas mecánicamente mediante el uso de máquinas tipo Cook-Bolinder y Computermatic.



C.3 Relación de normas de clasificación

- En la tabla C.2 se incluye la relación de las normas de clasificación por calidades, citadas en la tabla C.1, de la madera aserrada estructural.

Tabla C.2. Normas de Clasificación, citadas en la Tabla C.1.

Norma de Clasificación	País	Calidades
UNE 56544:2011 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural. Madera de coníferas.	España	ME-1 ME-2 MEG
NF B 52.001-4 Règles d'utilisation du bois dans les constructions.Partie-4.Clasement visuel pour l'emploi en structures pour les principales essences résineuses et feuillues.	Francia	ST-I ST-II ST-III
DIN 4074 Teil 1. Sortierung von Nadelholz nach er Tragfähigkeit, Nadelnschnittholz	Alemania	S13 S10 S7
INSTA 142. Nordic visual stress grading rules for timber.	Países Nórdicos	T3 T2 T1 T0
BS 4978. Sections 1 and 2. Softwood grades for structural use.	Reino Unido	SS GS
BS 5756. Tropical hardwood grades for structural use.	Reino Unido	HS

C.4 Relación de especies arbóreas

- En la tabla C.3 se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia.
- Otras denominaciones posibles de la especie arbórea, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.

Tabla C.3. Especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1.

Especie arbórea	Nombre botánico	Procedencia
Abeto	<i>Abies alba</i> Mill.	Austria Europa: C, N, E y NE Francia Holanda Reino Unido
Chopo	<i>Populus</i> sp.	España
Falso abeto	<i>Picea abies</i> Karst.	Francia Europa: C, N, E y NE
Iroko	<i>Milicia excelsa</i> y <i>regia</i>	África
Jarrah	<i>Eucalyptus marginata</i> sm.	Australia
Pino insignis	<i>Pinus radiata</i> D. Don.	España
Pino laricio	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	España
Pino Oregón	<i>Pseudotsuga menziesii</i> Fr.	Canadá EE.UU
Pino pinaster	<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Francia España Francia
Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Austria España Europa: C, N, E y NE Holanda Reino Unido
Teca	<i>Tectona grandis</i> L.	África Asia SE





ANNEX 4. PROPOSTES DERIVADES DEL RESULTAT DE LA DIAGNOSI

ANNEX 4. PROPOSTES DERIVADES DEL RESULTAT DE LA DIAGNOSI

PROPOSTA D'INTERVENCIÓ ESTRUCTURAL

- Elements que requereixen de consolidació o reforç en la singularitat.

BP3P304	19x19x320 80	17-18	Consolidació o reforç	En la singularitat	Limitat	Cp	250, 260	Clivelles significatives en el pla vertical
---------	----------------	-------	-----------------------	--------------------	---------	----	----------	---

Elements amb clivelles significatives i fenedures.

Reparació de singularitats amb resines d'epòxid i rodons de fibra de vidre, si escau.

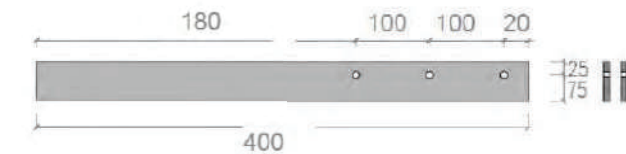
Elements P1C2, P1C4 i P1C5.

- Elements que requereixen de consolidació o reforç per degradació puntual.

BP4P109	Ø24x16 80	>20	Consolidació o reforç	Extrem sud-oest	<20 cm	Cp, Fp	210	Degradació acusada en l'extrem sud-oest. Indici d'humitats i/o filtracions
---------	-------------	-----	-----------------------	-----------------	--------	--------	-----	--

Per a elements amb abast de degradació fins a 20 cm.

Subministrant i col·locació de platina de 400x100x10 amb forats segons detall per a reforç d'extrem malmès per degradació.



Elements P1A1, P1A3, P1A5 i P1A9.

PROPOSTA DE PROTECCIÓ DE LA FUSTA

Injecció a realitzar per la cara inferior dirigida cap a la cara superior, i polvorització amb protectors insecticides i fungicides en base dissolvent orgànic, a tota la llum de les bigues.

Eliminació d'acabats que impedeixen la lliure transpiració de la fusta

Projecció d'abrasius – àrids de sílice o similar – per a neteja de la superfície dels elements estructurals de fusta.

Si necessiteu valoració econòmica de les propostes, envieu un correu electrònic a:

edurne@sanite.net
tecnic@sanite.net



ANNEX IV AIXECAMENT DELS SERVEIS EXISTENTS DETECTATS MITJANÇANT GEORADAR



Es realitza la detecció en la traçada segons indicacions del client.

En camp es senyalitza:

-Blau: serveis que es desconeix la seva naturalesa considerats com a desconeguts

En el plànol es senyalitza:

-segons la llegenda indicada de serveis.

No es disposa de plànols serveis afectats. Es recomana abans de qualsevol activitat que pugui afectar els serveis la sol·licitud i comparació dels plànols de serveis afectats de companyies a fi de comparar amb les deteccions o possibles no deteccions mitjançant georadar.

Es recomana especial precaució i verificació de les alteracions del paviment i de la zona dels pous i arquetes.

Es mesura les alteracions detectades i aquestes dades són toloades als plànols de cartografia disponible proporcionada per el client. Aquests plànols s'utilitzen com a base cartogràfica, GEOTOPSA no es fa responsable de les imprecisions que en aquests pugui haver.

De totes maneres, per part de GEOTOPSA es recorda que els valors obtinguts amb mètodes indirectes, com els obtinguts en la present campanya, es basen en una interpretació subjectiva i no són concorden, per la qual cosa es recomana la verificació de resultats mitjançant mètodes directes.

- LLEGGENDA
- Xarxa d'aigua pluvial
 - Xarxa d'aigua potable
 - Xarxa de residus
 - Xarxa baixa tensió
 - Xarxa mitja tensió
 - Xarxa alta tensió
 - Xarxa de telefònica
 - Xarxa de telecomunicacions
 - Xarxa de gas
 - Xarxa desconeguda de tubs
 - Xarxa d'enfornament públic
 - Xarxa desconeguda de cablejat
 - Ruixes existents
 - Trinxa Georadar / Àmbit

Rambla Catalunya 18, 6a planta,
08007, Barcelona
Tel: 934.241.629 info@geotopspa.com

projecte
**AIXECAMENT DELS SERVEIS
EXISTENTS DETECTATS
MITJANÇANT GEORADAR
CARRETERA ESTACIÓ 8
RIPOLLET (BARCELONA)**

codi
23-3188

data
ABRIL 2023

peticionari
EUROCATALANA

municipi
RIPOLLET

fitxer
23-3188_V1.dwg

títol del plànol
ZONA D'ESTUDI

nord
escala

plànol número

01/02

La informació presentada en aquest plànol és el resultat de les dades obtingudes mitjançant el mètode de detecció de serveis existents mitjançant georadar. Aquesta informació és una estimació i no garanteix la veracitat dels resultats. Els valors obtinguts són una aproximació i no són concorden, per la qual cosa es recomana la verificació de resultats mitjançant mètodes directes.



- LLEGGENDA
- Xarxa d'aigua pluvial
 - Xarxa d'aigua potable
 - Xarxa de residus
 - Xarxa baixa tensió
 - Xarxa mitja tensió
 - Xarxa alta tensió
 - Xarxa de telefònica
 - Xarxa de telecomunicacions
 - Xarxa de gas
 - Xarxa desconeguda de tubs
 - Xarxa d'enfornament públic
 - Xarxa desconeguda de cablejat
 - Ruixes existents
 - Trinxa Georadar / Àmbit

Rambla Catalunya 18, 6a planta,
08007, Barcelona
Tel: 934.241.629 info@geotopspa.com

projecte
**AIXECAMENT DELS SERVEIS
EXISTENTS DETECTATS
MITJANÇANT GEORADAR
CARRETERA ESTACIÓ 8
RIPOLLET (BARCELONA)**

codi
23-3188

data
ABRIL 2023

peticionari
EUROCATALANA

municipi
RIPOLLET

fitxer
23-3188_V1.dwg

títol del plànol
ALTERACIONS

nord
escala

plànol número

02/02

La informació presentada en aquest plànol és el resultat de les dades obtingudes mitjançant el mètode de detecció de serveis existents mitjançant georadar. Aquesta informació és una estimació i no garanteix la veracitat dels resultats. Els valors obtinguts són una aproximació i no són concorden, per la qual cosa es recomana la verificació de resultats mitjançant mètodes directes.

ANNEX V ESTUDI GEOTÈCNIC

Ref: 14779



INFORME GEOTÈCNIC

**ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE REFORMA
I AMPLIACIÓ DEL CASAL DEL BARRI. CARRETERA DE
L'ESTACIÓ, NÚM. 8 – CARRER DEL DR. GIL, NÚM. 3.
TERME MUNICIPAL DE RIPOLLET (BARCELONA)**

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS, SL.
Avinguda de Can Noguera nº 11, Nau 1
Pol. Ind. El Barcelonès
Abrera (Barcelona)
Tel. 93 773 87 40
geoplanning@geoplanning.es

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ.....	2
2.- TREBALLS REALITZATS	3
2.1.- CAMPANYA DE CAMP	3
2.2.- CAMPANYA DE LABORATORI.....	5
3.- MARC GEOLÒGIC, HIDROGEOLÒGIC I SÍSMICA.....	7
3.1.- MARC GEOLÒGIC	7
3.2.- HIDROGEOLOGIA	7
3.3.- SISMICITAT	8
3.4.- EXPOSICIÓ AL RADÓ	9
4.- CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA.....	10
4.1.- ARGILA LLIMOSA (Q ₁).....	10
4.2.- SORRES I GRAVES (Q ₂)	12
4.3.- LUTITA (ST).....	13
5.- RECOMANACIONS.....	15
5.1.- EXCAVABILITAT I TALUSSOS.....	15
5.2.- PERFIL GEOTÈCNIC DEL TERRENY	15
5.3.- ANÀLISI DE LA FONAMENTACIÓ EXISTENT	15
5.4.- FONAMENTACIÓ DEL NOU EDIFICI	17
6.- CONCLUSIONS.....	21

ANNEXES

ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ DELS REONEIXEMENTS

ANNEX 2. PERFILS GEOLÒGICS-GEOTÈCNICS

ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS

ANNEX 4. ASSAIGS DE LABORATORI

ESTUDI GEOTÈCNIC PER AL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DEL BARRI. CTRA. DE L'ESTACIÓ, N° 8 – CARRER DEL DR. GIL, N° 3. TERME MUNICIPAL DE RIPOLLET (BARCELONA)

1.- INTRODUCCIÓ

A la parcel·la amb façana a la carretera de l'Estació, numero 8 i al carrer del Dr. Gil, número 3 del nucli de Ripollet, s'ha previst la reforma i ampliació de l'edifici existent. L'edifici a reformar (façana de la carretera de l'estació) consta de planta baixa i d'una planta pis. L'ampliació projectada consisteix en la construcció d'un nou edifici amb façana al carrer Dr. Gil què constarà de planta baixa i de dues plantes pis. A més es reformarà l'edificació existent amb façana a la carretera de l'Estació.

La parcel·la es caracteritza per presentar una topografia planera, situant-se entre les cotes +70 a +71 m. En el moment de realitzar el present estudi geotècnic la parcel·la està parcialment ocupada per edificacions existents. A les següents imatges es mostra l'aspecte de la parcel·la:



Vistes de la part posterior de l'edifici existent a reformar (Ctra de l'Estació) i de la façana del carrer Dr. Gil.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació vigent l'edifici projectat es classifica com a tipus C-1 (edifici de menys de 4 plantes i més de 300 m²) i es recolza sobre un terreny del grup T-1, o favorable.

És objecte del present informe identificar les diferents litologies que apareixen al subsòl de la parcel·la objecte d'estudi, caracteritzar-les geotècnicament i donar les recomanacions necessàries per a l'execució de la fonamentació de l'ampliació de l'edifici projectada.

2.- TREBALLS REALITZATS

Per a la redacció del present informe, i seguint els criteris establerts en el capítol 3 del DB SE-C del CTE, s'ha dut a terme una campanya de treballs de camp consistent en l'execució de tres sondeigs. Donada la presència d'edificacions existents, l'emplaçament dels sondeigs ha estat condicionat per la seva accessibilitat. Sobre sis mostres de sòls i una d'aigua s'han efectuat assaigs de laboratori a fi de completar la caracterització geotècnica. A continuació es descriuen els treballs duts a terme:

2.1.- Campanya de camp

Per a l'estudi del perfil des subsòl sobre el que s'emplaça l'edifici a ampliar s'han executat 3 sondeigs a rotació amb extracció contínua de testimoni. Els sondeigs s'han perforat en sec amb bateria simple equipada amb corona de widia de 86 - 113 mm de diàmetre i han assolit profunditats d'estudi compreses entre 15,0 i 18,4 m. Per a l'execució dels sondeigs s'ha emprat una sonda model Rolatec RL-48 muntada sobre erugues. La presència de sòls granulars de baixa cohesió i de nivell freàtic ha fet necessari revestir els sondeigs.

Durant l'execució dels sondeigs es van dur a terme 14 assaigs de penetració tipus SPT (assaig regit per la norma UNE 103-800-92) per a determinar la compacitat dels sòls detectats. També es van extreure 6 mostres inalterades i es van plastificar 4 testimonis. Els sondeigs han estat supervisats per un geòleg col·legiat.

A les següents imatges es mostra l'equip utilitzat per a l'execució dels sondeigs:



Sonda Rolatec RL-48

A la següent taula s'indica per a cada sondeig la cota d'execució, la fondària d'estudi assolida i el mostreig efectuat:

Sondeig	Cota (m)*	Fondària (m)	Mostreig	Prof. (m)	Unitat litològica	Golpeig N ₃₀
S-1	71,0	15,6	MI-1	1,2-1,8	Argila llimosa (Q ₁)	21
			SPT-1	3,0-3,6	Argila llimosa (Q ₁)	8
			MI-2	5,4-6,0	Sorres i graves (Q ₂)	30
			SPT-2	7,8-8,4	Sorres i graves (Q ₂)	12
			SPT-3	10,5-11,1	Lutita (ST)	37
			TP-1	11,1-11,4	Lutita (ST)	--
			TP-2	12,9-13,2	Lutita (ST)	--
			SPT-4	15,0-15,6	Lutita (ST)	32
S-2	71,0	18,4	MI-1	1,2-1,8	Argila llimosa (Q ₁)	18
			MI-2	3,0-3,6	Argila llimosa (Q ₁)	18
			SPT-1	5,4-6,0	Sorres i graves (Q ₂)	16
			SPT-2	7,5-8,1	Sorres i graves (Q ₂)	22
			SPT-3	9,0-9,6	Sorres i graves (Q ₂)	18
			SPT-4	10,5-11,1	Sorres i graves (Q ₂)	12
			TP-1	13,8-14,0	Lutita (ST)	--
			TP-2	15,3-15,65	Lutita (ST)	--
			SPT-5	16,0-16,5	Lutita (ST)	43
			SPT-6	18,0-18,4	Lutita (ST)	R
S-3	71,0	15,0	MI-1	1,2-1,8	Argila llimosa (Q ₁)	15
			MI-2	3,0-3,6	Argila llimosa (Q ₁)	18
			SPT-1	5,0-5,6	Sorres i graves (Q ₂)	22
			SPT-2	7,5-8,1	Sorres i graves (Q ₂)	28
			SPT-3	10,5-10,8	Lutita (ST)	R
			SPT-4	14,4-14,55	Lutita (ST)	R
Total m.l.		49,0				

* Cotes absolutes aproximades extretes de la base topogràfica de l'ICGC

En total s'han perforat 49 m de sondeig. Durant l'execució dels sondeigs es va detectar la presència d'aigua a 9,0 m de profunditat. En el sondeig S-2 es va instal·lar canonada piezomètrica. Del mateix sondeig es va extreure mostra d'aigua per al seu posterior anàlisi.

L'emplaçament dels sondeigs s'indica a la planta adjunta a l'annex 1 mentre que el seu registre s'inclou a l'annex 3.

2.2.- Campanya de laboratori

Sobre un total de 6 mostres extretes dels sondeigs, corresponents a les unitats geotècniques detectades, s'han realitzat assaigs d'identificació, de resistència, d'expansivitat i d'agressivitat amb l'objectiu de completar la caracterització geotècnica. Els assaigs realitzats han seguit el procediment marcat a les normatives vigents. A continuació s'indiquen els assaigs efectuats i les normes seguides per a la seva execució:

- 6 Granulometria de sòls per tamisat (UNE 103.101)
- 6 Límits d'Atterberg (UNE 103.103)
- 3 Determinació del contingut en sulfats en sòls (annex 5 de E.H.E.)
- 4 Resistència a compressió simple en proveta de sòl (UNE 103.400)
- 2 Resistència al tall directe (UNE 103.401)
- 1 Assaig de consolidació en edòmetre (UNE 103.405)

A continuació s'indiquen els resultats dels assaigs realitzats:

ASSAIG		S-1			S-2		S-3
		MI-1 1,2-1,8 m	SPT-2 7,8-8,4 m	TP-1 11,1-11,4 m	MI-2 3,0-3,6 m	TP-1 13,8-14,0 m	MI-1 1,2-1,8 m
		Argila llimosa (Q ₁)	Sorres i graves (Q ₂)	Lutita (ST)	Argila llimosa (Q ₁)	Lutita (ST)	Argila llimosa (Q ₁)
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5	99,8	64,4	100,0	100,0	100,0	99,7
	# 0,4	86,3	20,1	93,4	99,6	98,4	90,7
	# 0,08	76,8	7,9	41,6	92,9	83,8	84,4
LÍMITS D'ATTERBERG	W _L	26,4	NP	NP	28,4	31,8	27,8
	I _p	4,6	NP	NP	10,1	9,8	8,1
CLASSIF. CASAGRANDE		ML	SW-SM	SM	CL	CL	CL
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg	439,0	211,0	399,0			
COMP. SIMPLE	kg/cm ²	0,96		8,1	2,54		1,04
TALL DIRECTE (CD)	φ' (°)	34,4					29,6
	C' (kg/cm ²)	0,24					0,15
P. INFLAMENT	kg/cm ²				0,25		
EDÒMETRE	P' (kg/cm ²)				4,89		
	e ₀				0,494		
	C _c				0,184		
	C _s				0,0103		

Per altra banda s’ha analitzat l’agressivitat al formigó de la mostra d’aigua extreta del sondeig S-3. Els resultats obtinguts es mostren en la següent taula:

Determinació	Ut.	Mostra d'aigua S-3 a 9,0 m de fondària	Especificacions EHE		
			Grau d'agressivitat		
			Dèbil	Mig	Fort
pH	ud pH	8,2	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
Magnesi	mg/L Mg ²⁺	33,6	300-1000	1000-3000	≥3000
Amoni	mg/L NH ⁴⁺	0,55	15-30	30-60	≥60
Sulfats	mg/L SO ₄	72	200-600	600-3000	≥3000
Diòxid de Carboni	mg/L CO ₂	14	15-40	40-100	>100
Residu sec	mg/L	775	75-150	50-75	≤50

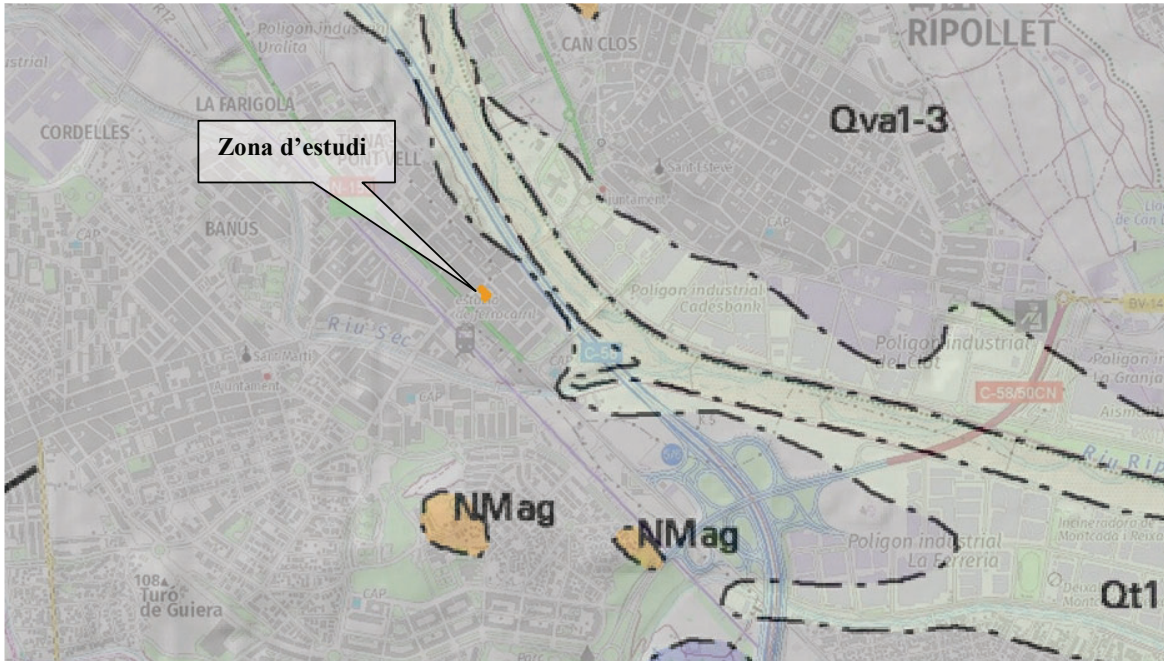
Com s’aprecia en els resultats de la mostra analitzada, l’aigua no presenta agressivitat al formigó.

Les actes de resultats obtinguts en aquests assaigs s’adjunten en l’annex 4.

3.- MARC GEOLÒGIC, HIDROGEOLÒGIC I SÍSMICA

3.1.- Marc geològic

Geològicament la zona d’estudi es situa a la Depressió Tectònica del Vallès. Els dipòsits miocènics constitueixen una extensa i potent formació que reomple la fossa del Vallès. Es tracta de materials detrítics, en els que abunden arcoses i conglomerats, alternant amb capes argiloses de tonalitat blanquinosa o marró. Els sediments quaternaris estan representats per les terrasses al·luvials que recobreixen parcialment el substrat terciari. A continuació es mostra el mapa geològic de la zona d’estudi:



Llegenda: Qt1 (Terrassa baixa al·luvial: graves, sorres i lutites. Holocè); Qva1-3 (dipòsits quaternaris de ventall al·luvial de la Riera de les Arenes. Graves, sorres i lutites. Holocè-Plistocè); NMag (Argiles, gresos i conglomerats. Miocè mitjà-superior)

La zona d’estudi es situa sobre un dipòsit Quaternari de ventall al·luvial que recobreix el substrat Terciari constituït per argiles i sorres.

3.2.- Hidrogeologia

Durant els treballs d’execució dels sondeigs s’ha detectat la presència de nivell freàtic a 9,0 m de profunditat. L’aigua analitzada no presenta agressivitat al formigó. En el sondeig S-2 s’ha instal·lat tub piezomètric per a poder realitzar un seguiment del nivell freàtic.

Segons la taula D.28 del CTE el rang del coeficient de permeabilitat de les unitats geotècniques detectades és el següent:

Unitat litològica	Classificació de Casagrande*	Coefficient de permeabilitat, Ks
Argila llimosa (Q ₁)	CL-ML	$10^{-9} < K_s < 10^{-7} \text{ m/s}$
Sorres i graves (Q ₂)	SP-GP	$10^{-5} < K_s < 10^{-2} \text{ m/s}$
Lutita (ST)	CL-ML	$K_s < 10^{-9} \text{ m/s}$

* Classificació determinada en base als resultats dels assaigs efectuats.

3.3.- Sismicitat

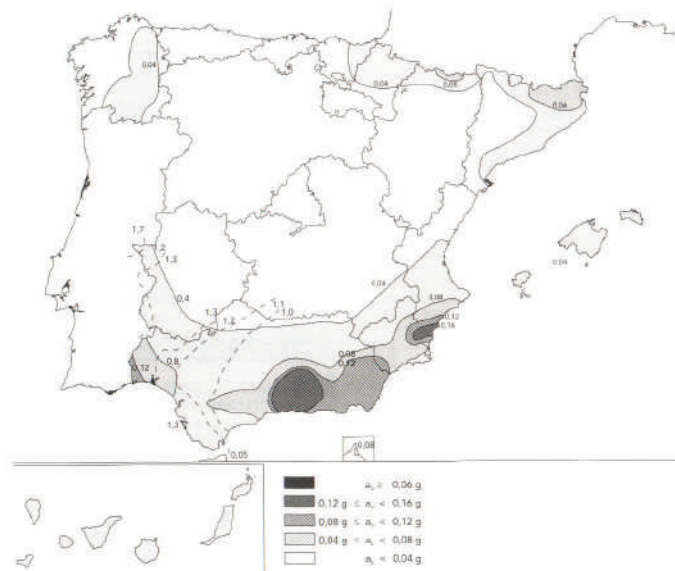
D'acord amb la Norma de Construcció Sismorresistent NCSE-02, la perillositat sísmica del territori es defineix mitjançant el Mapa de Perillositat Sísmica. La perillositat indica la probabilitat d'ocurrència d'un determinat efecte causat per terratrèmols de diferents magnituds o intensitats, durant un determinat període de temps. És l'element bàsic per a l'estimació del risc sísmic d'una regió determinada.

Per al seu càlcul és necessari conèixer la distribució dels terratrèmols en el temps i en l'espai, és a dir, conèixer la sismicitat i la influència dels efectes locals de la zona. Així la sismoresistència dels edificis ha d'estar adaptada a la severitat del moviment del sòl que hagi estat determinada a partir de l'acceleració sísmica. L'acceleració sísmica, a_c , és defineix com:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

On:

a_b : acceleració sísmica bàsica, esta definida en relació a la gravetat. En el següent mapa es poden observar les diferents zones definides en el territori espanyol:



ρ : Coeficient adimensional del risc. Per a construccions d'importància normal té un valor de 1,0

S: Coeficient d'amplificació del terreny. Pren el valor:

$$\text{Per } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1.25}$$

$$\text{Per } 0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \left(\rho \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$$

$$\text{Per } 0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

On: C: Coeficient del terreny. Depèn de les característiques geotècniques del terreny.

Segons el mapa d'acceleracions sísmiques bàsiques, al terme municipal de Ripollet es pren un valor de 0,04·g.

A la següent taula s'indica per a cada unitat geotècnica detectada el tipus de terreny i el seu valor del coeficient C:

Unitat geotècnica	Tipus de Terreny	Coefficient C
Argila llimosa (Q ₁)	IV	2,0
Sorres i graves (Q ₂)	III	1,6
Lutita (ST)	II	1,3

3.4.- Exposició al radó

Segons el DB-HS-6, el terme municipal de Ripollet es classifica com a Zona 1.

Els municipis de Zona 1 tenen una probabilitat mitja (segons el Consejo de Seguridad Nuclear) de que els edificis allà construïts sense mesures específiques de protecció en front del radó presentin concentracions d'aquest element superiors al nivell de referència.

Per tant la nau projectada caldrà que disposi d'una barrera de protecció entre el terreny i les zones habitables, amb les característiques indicades a l'aparat 3.1 del DB-HS-6, o bé disposar d'una càmera d'aire entre el terreny i els locals habitables (seguint les indicacions contingudes a l'aparat 3.2 del DB-HS-6).

4.- CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA

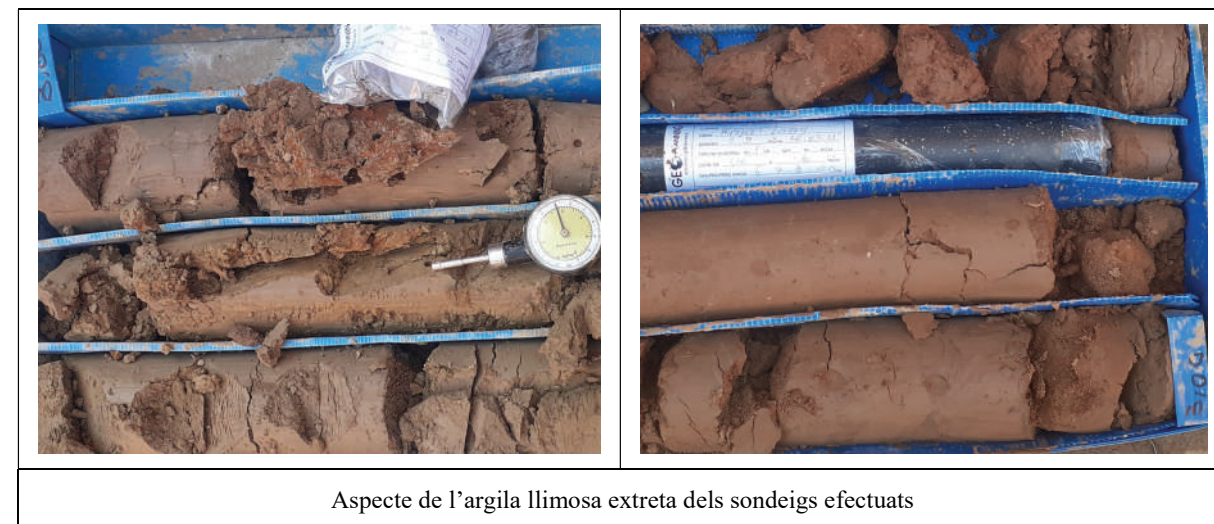
En base al registre dels sondeigs efectuats el perfil geotècnic del subsòl està format per un nivell superficial de reblert (R) de 0,2 m de gruix que inclou el paviment existent. A continuació es detecta un dipòsit quaternari al·luvial constituït un nivell superior d'argila llimosa (Q_1) de 4,8 – 7,3 m de gruix, per sota el qual apareix una capa de sorres i graves (Q_2) que presenta una potència compresa entre 2,7 i 8,0 m. Com a nivell basal, a partir de 10,2-13,0 m apareix el substrat Terciari constituït per lutita (ST). A la següent taula s'indica per als reconeixements efectuats el gruix detectat de cada unitat:

Sondeig	Unitat Geotècnica							
	Reblert (R)		Argila llimosa (Q_1)		Sorres i graves (Q_2)		Lutita (ST)	
	Prof. (m)	Gruix (m)	Prof. (m)	Gruix (m)	Prof. (m)	Gruix (m)	Prof. (m)	Gruix (m)
S-1	0,0-0,2	0,2	0,2-5,2	5,0	5,2-10,4	5,2	10,4-15,6	5,2
S-2	0,0-0,2	0,2	0,2-5,0	4,8	5,0-13,0	8,0	13,0-18,4	5,4
S-3	0,0-0,2	0,2	0,2-7,5	7,3	7,5-10,2	2,7	10,2-15,0	4,8

El nivell superficial de reblert és un sòl heterogeni d'escàs espessor i sense interès geotècnic, raó per la qual no es caracteritza. A continuació es caracteritzen les unitats geotècniques diferenciades:

4.1.- Argila llimosa (Q_1)

El nivell superior del dipòsit Quaternari està constituït per argila llimosa de color marró amb cert contingut en sorra fina i algun nòdul dispers de carbonat. Presenta cert grau d'humitat. El seu gruix oscil·la entre 4,8 i 7,3 m. A les següents imatges es mostra l'argila llimosa:



Aquest nivell es caracteritza per presentar una compacitat ferma, tal i com posa de relleu el resultat de l'assaig SPT efectuat amb un valor de $N_{30}=8$. Per altra banda s'han realitzat assaigs de resistència amb un penetròmetre de butxaca registrant valors de $q_u=0,8 - 2,0 \text{ kg/cm}^2$.

Sobre un total de 3 mostres extretes dels sondeigs corresponents a aquesta unitat s'han realitzat assaigs d'identificació, de resistència i d'agressivitat, obtenint els resultats següents:

ASSAIG		S-1 MI-1: 1,2-1,8 m	S-2 MI-2: 3,0-3,6 m	S-3 MI-1: 1,2-1,8 m	VALOR MIG
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5	99,8	100,0	99,7	99,8
	# 0,4	86,3	99,6	90,7	92,2
	# 0,08	76,8	92,9	84,4	84,7
LÍMITS D'ATTERBERG	W _L	26,4	28,4	27,8	27,5
	I _p	4,6	10,1	8,1	7,6
CLASSIF. CASAGRANDE		ML	CL	CL	CL-ML
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg	439			439
COMP. SIMPLE	kg/cm ²	0,96	2,54	1,04	1,51
TALL DIRECTE (CD)	ϕ' (°)	34,4		29,6	32,0
	C' (kg/cm ²)	0,24		0,15	0,20
P. INFLAMENT	kg/cm ²		0,25		0,25
EDÒMETRE	P' (kg/cm ²)		4,89		4,9
	e ₀		0,494		0,494
	C _c		0,184		0,184
	C _s		0,0103		0,0103

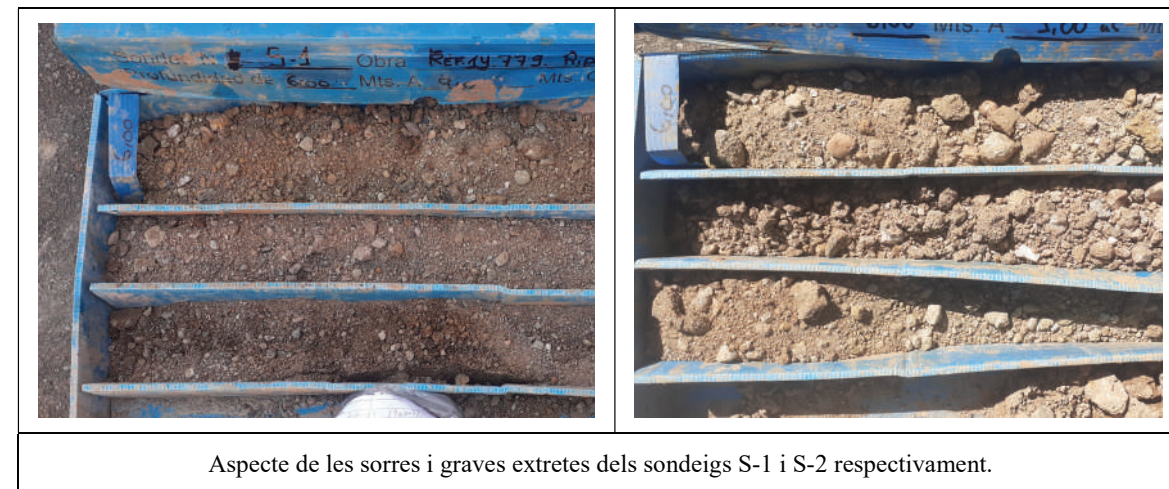
Com s'observa a la granulometria la fracció dominant és la fina amb un percentatge mig del 84,7 %. La fracció granular està representada per un 15,1 % en sorra i un 0,2 % en fracció grava. La plasticitat de la fracció fina és baixa. Segons la classificació de Casagrande les mostres analitzades es classifiquen com a CL-ML (argiles i llims de baixa plasticitat). D'altra banda el contingut en sulfats solubles és baix, per tant es tracta de sòls no agressius al formigó.

En base als resultats dels assaigs efectuats es recomana adoptar els següents paràmetres resistents per a l'argila llimosa:

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	γ_{aparent} (T/m ³)	E (T/m ²)	q_u (kg/cm ²)	C_u (kg/cm ²)
Argila llimosa (Q_1)	26 - 28	1,0 - 2,0	1,95 - 2,05	1200 - 1500	1,0 - 1,5	0,5 - 0,75

4.2.- Sorres i graves (Q₂)

A partir de 5,0-7,5 m de fondària es detecta el nivell inferior Quaternari constituït per sorres i graves de color marró grisenc, amb cert percentatge en matriu fina. Les graves són subarrodonides, de mida centimètrica (fins 3 - 5 cm) i de litologia diversa. El gruix detectat d'aquesta unitat oscil·la entre 2,8 i 8,0 m. A les següents imatges es mostra aquesta unitat:



Aquesta unitat té un caràcter marcadament granular i una compacitat moderadament densa, tal i com posen de relleu els 7 assaigs SPT efectuats, on es registren valors compresos entre $N_{30}=12$ i 28. A efectes de càlcul s'adopta per a aquesta unitat un valor representatiu de $N_{30}=15$.

Sobre la mostra extreta de l'assaig SPT-2 del sondeig S-2 s'han realitzat assaigs d'identificació i d'agressivitat obtenint els resultats següents:

ASSAIG		S-2
		SPT-2: 7,8-8,4 m
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5	64,4
	# 0,4	20,1
	# 0,08	7,9
LÍMITS D'ATTERBERG	W _L	NP
	I _p	NP
CLASSIF. CASAGRANDE		SW-SM
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg	211

Com s'observa a la granulometria la fracció dominant és la grollera, amb un percentatge del 34,6 % en grava i un 57,5 % en sorra, mentre que la fracció fina és del 7,9 %. La plasticitat de la fracció fina és nul·la. Segons la classificació de Casagrande la mostra analitzada es classifica

com a SW-SM (sorres i graves amb pocs fins). D'altra banda el contingut en sulfats solubles és baix, per tant es tracta de sòls no agressius al formigó.

En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents:

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	γ_{aparent} (T/m ³)	E (T/m ²)
Grava sorrenca (Q)	32 - 34	0,0	1,85 - 1,95	2000 - 3000

4.3.- Lutita (ST)

A partir d'una profunditat de 10,2-13,0 m aflora el substrat terciari constituït per lutita argilosa de color marró clar a beix amb decoloracions ocre, grisenques i granatoses. Presenta un contingut variable en fracció granular (gres de gra fi), disposat en estrats subhoritzontals d'espessor centimètric a mètric i morfologia tabular a canaliformae. L'espessor perforat d'aquesta unitat supera els 5,0 m. A les següents imatges es mostra l'aspecte d'aquesta unitat:



Aquesta unitat es caracteritza per presentar una compacitat dura tal i com posen de relleu els 6 assaigs SPT realitzats sobre aquesta unitat on es registren valors superiors a $N_{30}=32$ (en tres dels assaigs SPT s'obté el rebuig).

Sobre dues mostres extretes dels sondeigs S-1 i S-2, corresponents a lutita, s'han realitzat assaigs d'identificació i d'agressivitat obtenint els resultats següents:

ASSAIG		S-1 TP-1: 11,1-11,4 m	S-2 TP-1: 13,8-14,0 m	VALOR MIG
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5	100,0	100,0	100,0
	# 0,4	93,4	98,4	95,9
	# 0,08	41,6	83,8	62,7
LÍMITS D'ATTERBERG	W _L	NP	31,8	31,8
	I _p	NP	9,8	9,8
CLASSIF. CASAGRANDE		SM	CL	SM-CL
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg	399		399
COMP. SIMPLE	q _u (kg/cm ²)	8,1		8,1

Com s'observa a la granulometria la fracció dominant és la fina amb un percentatge del 62,7 %. La fracció granular està representada per un 36,3 % en sorra. La plasticitat de la fracció fina és moderada a baixa. Segons la classificació de Casagrande les mostres analitzades es classifiquen com a CL-SM (argila llimosa i sorra llimosa). D'altra banda el contingut en sulfats solubles és baix, per tant es tracta de sòls no agressius al formigó.

En base als resultats dels assaigs efectuats es recomana adoptar els següents paràmetres resistents per a la lutita (ST):

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	γ _{aparent} (T/m ³)	E (T/m ²)	q _u (kg/cm ²)	C _u (kg/cm ²)
Lutita (ST)	27 - 29	2,0 - 5,0	2,1 - 2,2	4000 - 10000	4,0 - 20,0	2,0 - 10,0

5.- RECOMANACIONS

5.1.- Excavabilitat i talussos

Totes les unitats detectades en els sondeigs són excavables amb mitjans mecànics. En cas d'executar talussos temporals es recomana adoptar inclinacions tipus 3H:2V.

5.2.- Perfil geotècnic del terreny

En base al registre dels sondeigs efectuats el perfil geotècnic del subsòl està format per un nivell superficial de terreny remogut (R) de 0,2 – 0,4 m de gruix a continuació del qual es detecta un dipòsit quaternari constituït per un primer nivell d'argila llimosa (Q₁) de consistència ferma (N₃₀=8-10 / q_u= 1,2-1,5 kg/cm²) de 4,8-7,3 m de gruix. Per sota es detecta un nivell inferior de sorres i graves (Q₂) de compactat moderadament densa (N₂₀=15-20) que presenta una potència variable compresa entre 2,7 i 8,0 m. A partir de 10,2 – 13,0 m de fondària aflora el substrat Terciari constituït per lutites (ST) de consistència dura (N₃₀>32 / q_u=4,0 - 20,0 kg/cm²) amb alguns nivells sorrencs i de graves intercalats. Es detecta la presència d'aigua a partir de 9,0 m de fondària. L'aigua analitzada no presenta agressivitat al formigó.

5.3.- Anàlisi de la fonamentació existent

En base a les dades aportades per la direcció del projecte, l'edifici amb façana a la carretera de l'Estació està fonamentat mitjançant murs que descansen sobre sabates corregudes recolzades en l'argila llimosa (Q₁). Es tracta d'un sòl coherent de compactat ferma. El mecanisme de trencament en sòls coherents a curt termini ve donat per la hipòtesis no drenada (on es considera la resistència al tall sense drenatge (C_u)) en la que l'esforç, o pes de la fonamentació, és absorbit en primera instància per la pressió de l'aigua que conté l'argila el que limita l'aparició dels mecanismes de fregament. Passat un temps la pressió de porus (de l'aigua que conté) es dissipa doncs l'aigua surt de l'estructura de l'argila començant a treballar el mecanisme drenat (per fregament (Φ' i C')). A l'actualitat, el pes de l'edifici és absorbit per l'argila llimosa (Q₁) que treballa segons el mecanisme drenat (considerant l'angle de fregament intern i la cohesió).

A continuació es procedirà a determinar la tensió admissible de les sabates de l'edifici recolzades en l'argila llimosa (Q₁), considerant el cas drenat, a fi de verificar que és superior a la càrrega actual de l'edifici i de estimar el factor de seguretat.

El valor de la tensió admissible es determinarà mitjançant l'expressió de càlcul recomanada al CTE per a sòls en condicions drenades (a llarg termini) que parteix de la formulació general de Brinch Hansen simplificada:

$$q_h = c_k \cdot N_c + q_{ok} \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma$$

Essent:

q_h = Pressió vertical d'enfonsament o resistència característica del terreny R_k

q_{ok} = Pressió vertical característica al voltant del fonament al nivell de la base

c_k = Valor característic de la cohesió del terreny

B^* = Ample equivalent del fonament

γ_k = Pes específic característic del terreny, per sota de la base del fonament

N_c, N_q, N_γ = Factors de capacitat de càrrega

Els valors dels coeficients de càrrega són les següents (considerant $\Phi' = 27^\circ$):

$$N_q = \frac{1 + \sin \phi'}{1 - \sin \phi'} \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi'} = 13,2$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot g \phi' = 23,94$$

$$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi' = 9,32$$

Substituint els valors dels diferents factors s'obté la següent tensió d'enfonsament unitària per a les sabates corregudes considerades (de $B = 0,5$ m):

$$q_h (\text{Sabata correguda } (B=0,5 \text{ m})) = 1,5 \text{ T/m}^2 \cdot 23,94 + 1,0 \cdot 2,0 \text{ T/m}^3 \cdot 13,2 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 2,0 \text{ T/m}^3 \cdot 9,32 = 67 \text{ T/m}^2$$

Aplicant el factor de seguretat (FS=3) s'obté un valor de tensió admissible de $2,2 \text{ kg/cm}^2$.

En cas que les càrregues de l'edifici sobre les sabates analitzades en el present informe assoleixin valors superiors a la tensió admissible no implica el col·lapse de l'estructura però, sí, el no compliment del factor de seguretat 3 estipulat en el document bàsic SE-C del CTE. En aquest sentit val a dir que en el document bàsic SE (Seguretat Estructural) específic per a l'avaluació estructural d'edificacions existents s'indica a l'apartat D.5.2.2 que “els coeficients parcials seran normalment menys conservadors que els coeficients inclosos en els documents bàsics per al dimensionat d'edificis de nova construcció”. Per tant, serà la direcció facultativa de l'obra qui decideixi quin factor de seguretat és admissible en el present cas i valori la necessitat d'aplicar mesures per disminuir la càrrega i/o reforçar la fonamentació existent.

Assentaments per sobrecàrregues:

S'ha fet una estimació dels assentaments que poden tenir lloc en cas de que es produeixin unes sobrecàrregues de fins $0,5 \text{ kg/cm}^2$ a l'actual edifici. Els assentaments s'han calculat d'acord amb la teoria clàssica de l'elasticitat (Schliecher (1926)) considerant el sòl homogeni i isòtrop:

$$s = p \cdot B \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E} \right) \cdot K$$

On: P (Pressió neta aplicada) = $0,5 \text{ kg/cm}^2$

B (Ample de la sabata) = $0,5 \text{ m}$

E (Mòdul de deformació) = 1400 T/m^2

ν (Coeficient de Poisson) = $0,3$

K_o (Coeficient d'influència) = $2,7$

Introduint en l'expressió els valors corresponents s'obté un assentament per sobrecàrrega de l'ordre de $0,2 - 0,4 \text{ cm}$.

5.4.- Fonamentació del nou edifici

A la façana del carrer Dr. Gil s'ha previst la construcció d'un nou edifici que constarà de planta baixa i dues plantes pis. A la vista del perfil geotècnic es recomana efectuar una **fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades o corregudes recolzades a l'argila llimosa (Q_1) que es detecta a partir de $0,2-0,4 \text{ m}$ de fondària. Les sabates s'han d'encastar un mínim de $0,5 \text{ m}$ en aquesta unitat.** Cal supervisar en obra que totes les sabates es recolzen en la unitat recomanada.

Com a alternativa es podrà optar per una fonamentació profunda mitjançant micropilots. Per a la seva execució caldrà tenir en compte la presència de nivell freàtic i sòls granulars de baixa cohesió, el que ocasionarà el col·lapse de les parets.

A l'annex 2 s'adjunten les seccions A-A' i B-B' amb l'encaix de les opcions de fonamentació recomanada.

A continuació es determina el valor de la tensió admissible a adoptar per a cada tipus de fonamentació recomanada:

Càlcul de la tensió admissible de sabates recolzades en l'argila llimosa (Q_1)

Per al càlcul de les tensions admissibles s'adopta l'expressió de càlcul recomanada al CTE per a determinar la càrrega d'enfonsament de fonamentacions superficials recolzades sobre sòls cohesius (expressió general de Brinch Hansen) aplicant la hipòtesis de càrrega sense drenatge.

$$q_h = c_k \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{ok} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

Essent:

q_h = Pressió vertical d'enfonsament o resistència característica del terreny R_k

q_{ok} = Pressió vertical característica al voltant del fonament al nivell de la base

c_k = Valor característic de la cohesió del terreny

B^* = Ample equivalent del fonament

γ_k = Pes específic característic del terreny, per sota de la base del fonament

N_c, N_q, N_γ = Factors de capacitat de càrrega

d_c, d_q, d_γ = Coeficient corrector d'influència. Factors de profunditat

s_c, s_q, s_γ = Coeficient corrector d'influència. Factors de forma en planta del fonament

i_c, i_q, i_γ = Coeficient corrector d'influència. Segons inclinació d'accions sobre la vertical

t_c, t_q, t_γ = Coeficient corrector d'influència per proximitat de la fonamentació a un talús

En situacions transitòries de càrrega sense drenatge (cohesius), la resistència al tall del terreny vindrà determinada per un angle de fregament intern $\Phi_k = 0^\circ$ i una resistència al tall sense drenatge $c_k = c_u$. Els factors de capacitat de càrrega per aquesta situació de dimensionat seran:

$$N_q = 1 ; N_c = 5.14 ; N_\gamma = 0$$

El valor de q_{ok} a considerar en el càlcul serà la pressió vertical total, deguda a la sobrecàrrega del nivell de base de la fonamentació i al voltant d'aquesta.

Els coeficients correctors d'influència per proximitat a un talús i d'inclinació d'accions sobre la vertical no es consideren donat que el solar és subhoritzontal i les tensions es consideren verticals.

L'expressió de càlcul queda de la següent manera:

$$q_h = c_u \cdot 5.14 \cdot d_c \cdot s_c + q_{ok} \cdot d_q \cdot s_q$$

El valor que pren cadascun dels factors que intervenen en l'expressió anterior per les condicions imposades (càrrega ràpida sense drenatge) seran els següents:

$$q_{ok} = D \text{ (m)} \cdot \gamma_{ap} \text{ (T/m}^3\text{)}$$

On D és l'espessor de terreny situat sobre el pla de recolzament de la sabata que es té en compte la seva resistència per a determinar la càrrega d'enfonsament.

Coeficients de forma:

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{B}{L} \quad s_q = 1 + 1,5 \lg \Phi \cdot \frac{B}{L}$$

On B i L són l'amplada i la longitud del fonament respectivament.

Coeficients de profunditat:

$$d_c = 1 + 0,34 \cdot \arctg\left(\frac{D}{B}\right) ; \quad d_q = 1 + 2 \lg(\Phi) \cdot (1 - \sin \Phi)^2 \cdot \arctg \frac{D}{B}$$

A la càrrega d'enfonsament calculada d'aquesta manera, se li aplicarà un coeficient de seguretat de 3 per a obtenir la càrrega admissible de fonamentació.

Aplicant els paràmetres resistents recomanats a la caracterització geotècnica per a les argiles i llims (Q) ($C_u = 6 \text{ T/m}^2$, Dens. Ap. = $2,0 \text{ T/m}^3$) s'obté:

- **Tensió admissible de $1,4 \text{ kg/cm}^2$ per a sabates aïllades d'ample igual o inferior a $2,0 \text{ m}$.**
- **Tensió admissible de $1,0 \text{ kg/cm}^2$ per a sabates corregudes ($B \leq 1,5 \text{ m}$).**

Per altra banda, el coeficient de balast (considerant una placa de 1 peu^2) de l'argila llimosa (Q_1) és, segons la taula 1.1 del Jiménez Salas, de $3,0 \text{ kg/cm}^3$.

A la tensió admissible obtinguda amb l'expressió descrita se li ha calculat, a mode de comprovació, els assentaments que es produeixen tenint en compte el mòdul elàstic de l'argila llimosa (Q_1). Els assentaments immediats en un sòl homogeni i isòtrop, calculat d'acord amb la teoria clàssica de l'elasticitat ve donat per la fórmula:

$$s = p \cdot B \left(\frac{1 - \nu^2}{E} \right) \cdot K$$

On: P (Pressió aplicada) = $1,4 \text{ kg/cm}^2$ (sabata aïllada) / $1,0 \text{ kg/cm}^2$ (sabata correguda)

B (Ample de la fonamentació) = $2,0 \text{ m}$ (sabata aïllada) / $1,5 \text{ m}$ (sabata correguda)

E (Mòdul de deformació) = 1400 T/m^2

ν (Coeficient de Poisson) = $0,3$

K_o (Coeficient d'influència) = $1,12$ (sabata aïllada) / $2,5$ (sabata correguda)

Introduint en l'expressió els valors corresponents s'obté un assentament de 2,0 cm per a una sabata aïllada de 2,0 m d'ample. En el cas d'una sabata correguda de 1,5 m l'assentament obtingut és de 2,4 cm. Es tracta d'assentaments inferiors a una polsada i per tant admissibles.

Fonamentació profunda amb micropilots

En cas de requerir executar un reforç de la fonamentació existent o per a noves fonamentacions es podrà optar per una fonamentació profunda mitjançant micropilots. Els micropilots s'encastaran en les diferents unitats detectades, segons el perfil definit adjunt en els annexes.

Per a determinar la tensió admissible per fregament dels micropilots s'han consultat les gràfiques proposades a la figura 3.3 a la “*Guía para el Proyecto y la Ejecución de Micropilotes en Obras de Carretera*”. A la taula següent es mostra **la tensió admissible per fregament** (aplicant un factor de seguretat de 1,65 i considerant micropilots amb injecció tipus IGU (injecció global unitària)) per a cada unitat diferenciada:

Fonamentació profunda	Unitat geològica	Profunditat d'aparició (m)*	r_f (kg/cm ²)
Micropilots	Argila llimosa (Q ₁)	A partir de 0,2 m	0,5
	Sorres i graves (Q ₂)	A partir de 5,0 m	0,6
	Lutita (ST)	A partir de 11-13 m	1,2

* s'adopte com a referència les profunditats dels sondeigs S-1 i S-2, on s'emplaçarà el nou edifici.

6.- CONCLUSIONS

A la parcel·la amb façanes a la carretera de l'Estació, numero 8 i al carrer del Dr. Gil, número 3 del nucli de Ripollet, s'ha previst la reforma i ampliació de l'edifici existent. L'edifici a reformar (façana de la carretera de l'estació) consta de planta baixa i d'una planta pis. L'ampliació projectada es correspon a la construcció d'un nou edifici amb façana al carrer Dr. Gil i constarà de planta baixa i dues plantes pis.

La parcel·la es caracteritza per presentar una topografia planera, situant-se entre les cotes +70 a +71 m. En el moment de realitzar el present estudi geotècnic la parcel·la està parcialment ocupada per edificacions existents. Segons el Codi Tècnic de l'Edificació vigent els edificis projectats es classifiquen com a tipus C-1 (edifici de menys de 4 plantes i més de 300 m²) i es recolzen sobre un terreny del grup T-1, o favorable.

En base al registre dels sondeigs efectuats el perfil geotècnic del subsòl està format per un nivell superficial de terreny remogut (R) de 0,2 – 0,4 m de gruix a continuació del qual es detecta un dipòsit quaternari constituït per un primer nivell d'argila llimosa (Q₁) de consistència ferma ($N_{30}=8-10$ / $q_u=1,2-1,5$ kg/cm²), de 4,8-7,3 m d'espessor. Per sota es detecta un nivell inferior de sorres i graves (Q₂) de compacitat moderadament densa ($N_{20}=15-20$) que presenta un espessor variable comprès entre 2,7 i 8,0 m. A partir de 10,2 – 13,0 m aflora el substrat Terciari constituït per lutites (ST) de consistència dura ($N_{30}<30$ / $q_u=4,0-20,0$ kg/cm²) amb alguns nivells sorrencs i de graves intercalats. Es detecta la presència d'aigua a partir de 9,0 m de fondària. L'aigua analitzada no presenta agressivitat al formigó.

A la vista del perfil geotècnic proposen dues alternatives de fonamentació per al nou edifici:

- Fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades o corregudes recolzades en l'argila llimosa (Q₁) que es detecta a partir de 0,2-0,4 m de fondària. Les sabates s'han d'encastar un mínim de 0,5 m en aquesta unitat. Es recomana adoptar una tensió admissible de 1,4 kg/cm² per a sabates aïllades de fins 2,0 m i de 1,0 kg/cm² per a sabates corregudes de fins 1,5 m.
- Fonamentació profunda mitjançant micropilots. A la següent taula s'indiquen els valors de la tensió admissible a adoptar per a les unitats geotècniques diferenciades:

Fonamentació profunda	Unitat geològica	Profunditat d'aparició (m)*	r _f (kg/cm ²)
Micropilots	Argila llimosa (Q ₁)	A partir de 0,2 m	0,5
	Sorres i graves (Q ₂)	A partir de 5,0 m	0,6
	Lutita (ST)	A partir de 11-13 m	1,2

* s'adopte com a referència les profunditats dels sondeigs S-1 i S-2, on s'emplaçarà el nou edifici.

Quedem a la vostra disposició per a respondre qualsevol consulta o aclariment.

Abrera, abril de 2023



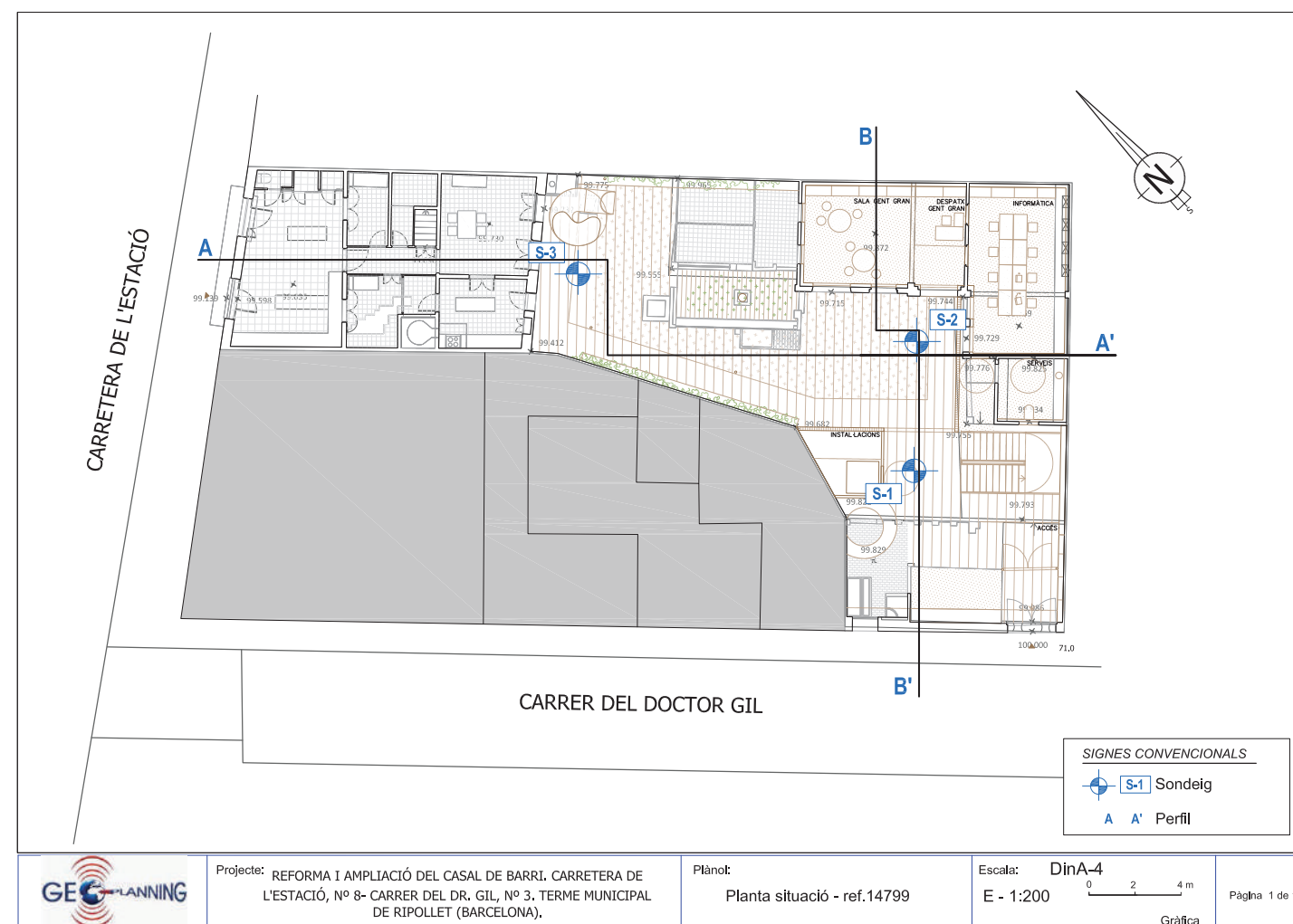
F: D. Bienvenido Puerto Camafort
Geòleg col·legiat nº 4854
Geoplanning, S.L.



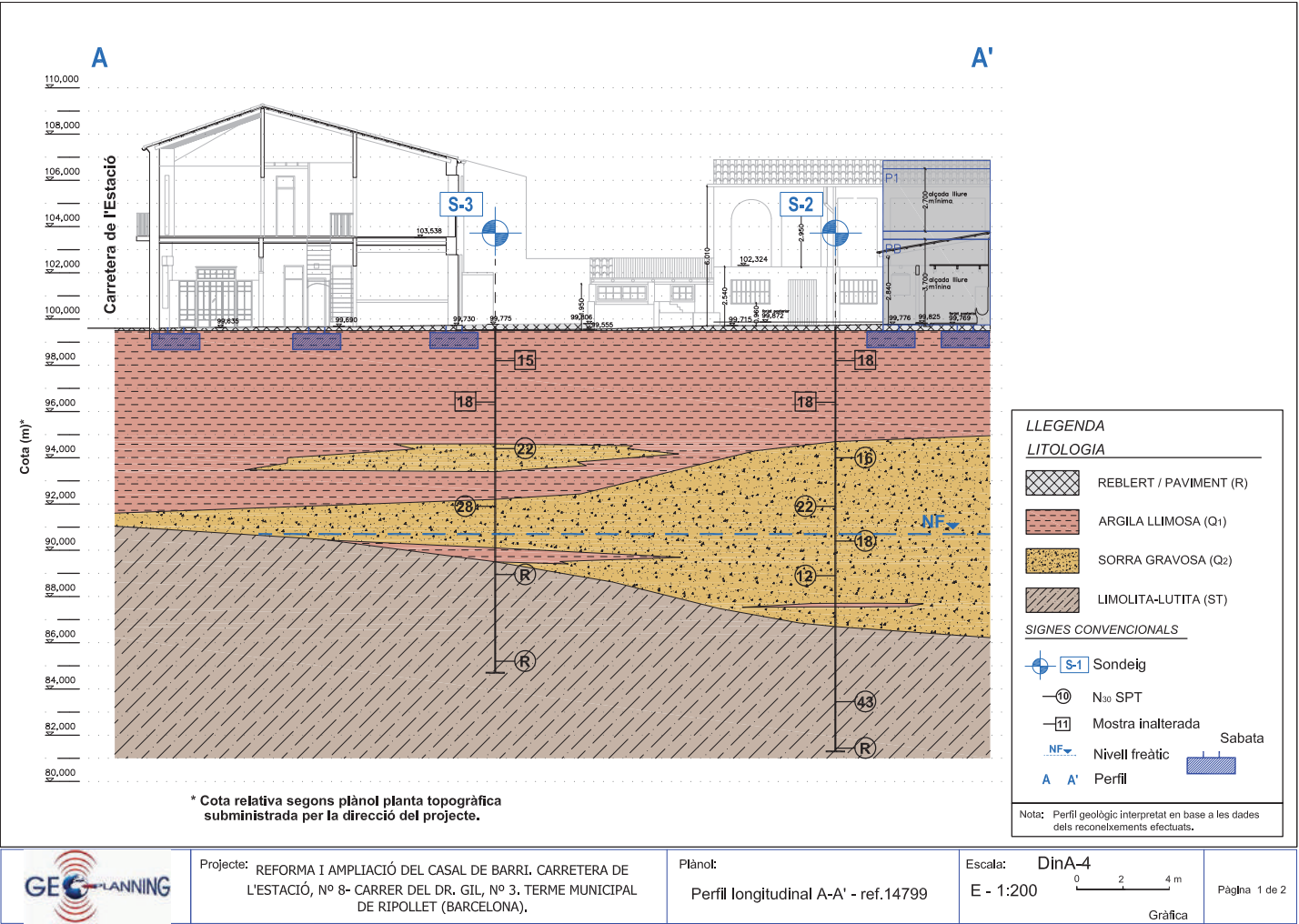
F: D. Enric Capella Cavallé
Director tècnic
Enginyer Geòleg
Nº de Col·legiat 5036
Geoplanning, S.L.

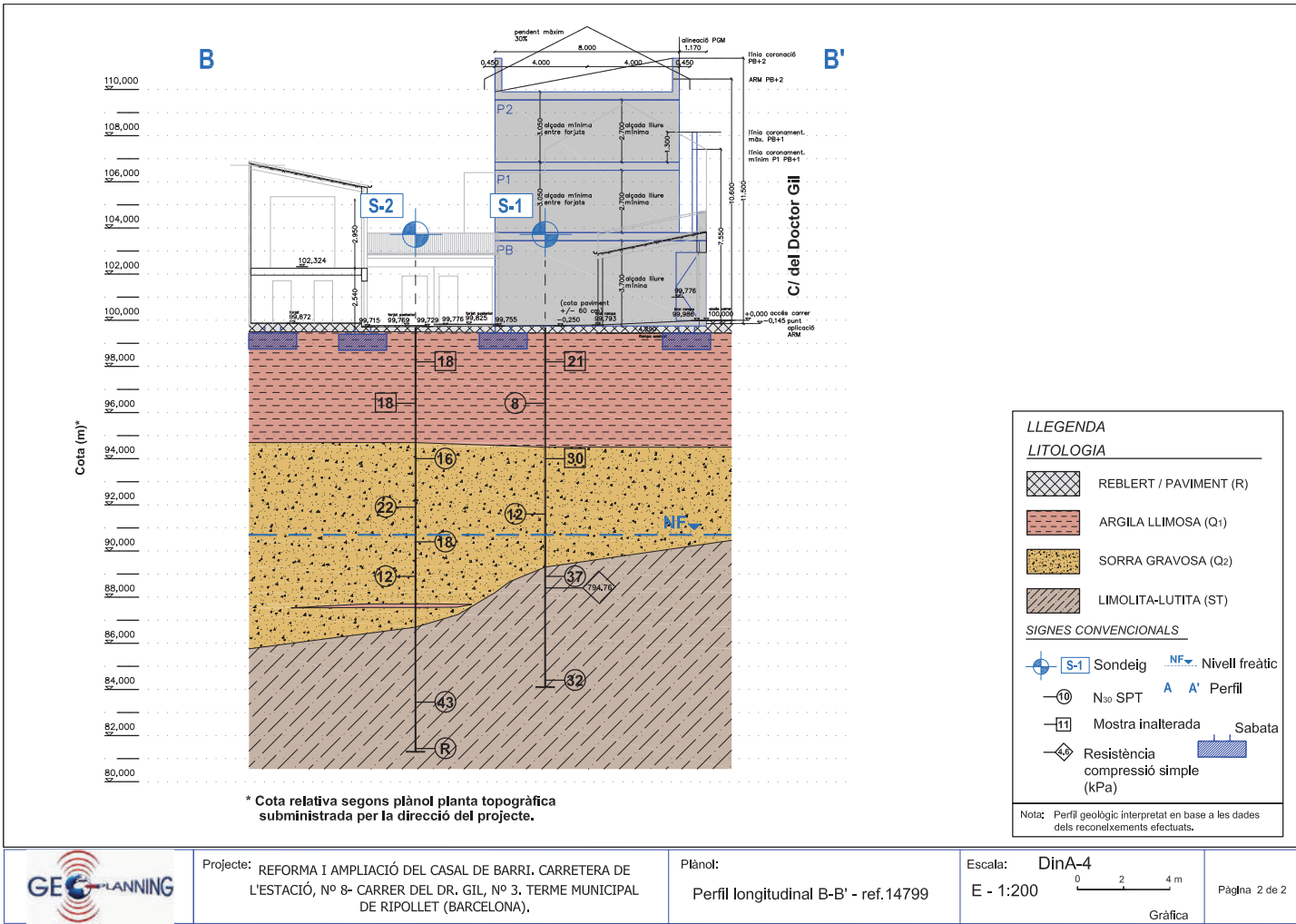
ANNEXES

ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ DELS RECONeixEMENTS



ANNEX 2. PERFILS GEOLÒGICS-GEOTÈCNICS





ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS

[illegible][illegible]

		PROJECTE: REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI, CARRETERA DE L'ESTACIÓ, Nº 6- CARREER DEL DR. GIL, Nº 3, TERME MUNICIPAL DE RIPOLET (BARCELONA).				DADDES DEL SOLICITANT: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA-AMB Client: _____ Direcció: _____		ADR: _____ P-08/0258-F Referència: 14779	
P.I. El Barcelonès Av. Can Noguera 11, MAUÍ, 08030 ABRERA									
DADDES DE L'ESTUDI:		DATA: 23/03/2023-24/03/2023		COTA: +99,70 m (cota relativa segons planta)		Geològic de camp: MANUEL TREMOSA		Sondista: MARIUS CONSTANTIN	
						Màquina: RL-48		FULL: 1 DE 2	
PERFORACIÓ:		PROFUNDITAT (m)		MOSTRES I ASSAIGS					
TIPUS		a (mm)		TIPUS I COTA		N/30			
B-W		113		1		1.20		6 9 21	
88		113		2		1.80			
51		113		3		3.00		3 3 8	
51		113		4		3.60			
51		113		5		5.40			
51		113		6		6.00		14 16 30	
51		113		7		7.80			
51		113		8		8.40		7 6 12	
51		113		9					
51		113		10					

Assaig de penetració SPT: massa: 63,5 Kg

Alçada de calçada: 76,0 cm

Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC



EMPLAÇAMENT SONDEIG



CAIXA N°1. DE 0.00 A 3.00 m.



CAIXA N°2. DE 3.00 A 6.00 m.



CAIXA N°3. DE 6.00 A 9.00 m.



SPT-2. DE 7.80 A 8.40 m.

(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T.; E: ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M; MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P.; TESTIMONI PARAFINAT B; Bateria senzilla T; Bateria doble D; Diamant W; Wkila J.R.C; Joint Rugosity Coefficient O; Oxisa Py; Pita Ca; Calkia Q; Quarsa Ar; Argila S; Sora

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'Inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclou a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:

Es detecta N.F a 9,00 m.

Data d'emissió: 28/03/2023

Director de Laboratori i Ambient:

Enric Capellà Cerdà
Ingenyer Geològic

		PROJECTE: REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI CARRETERA DE L'ESTACIÓ, N° 8- CARRER DEL DR. GIL, N° 3, TERME MUNICIPAL DE RÍPOLLET (BARCELONA).				DADES DEL SOLICITANT: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA+MB Client: _____ NIF: _____ P-0800258-F Direcció: _____ C/ 62, N° 16-18. EDIFICI A. ZONA FRANCA 3ª ESPAI PÚBLIC, BARCELONA.		Registre: 9498 Referència: 14779	
DADES DE L'ESTUDI: DATA: 23/03/2023-24/03/2023		COTA: +99,70 m (cota relativa segons planta)		Geològic de camp: MANUEL TREMOSA		Sondista: MARIUS CONSTANTIN		Màquina: RL-48	
FULL: 2 DE: 2									

Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg

Alçada de caiguda: 76.0 cm

Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.

REGISTRE FOTOGRÀFIC



CAIXA N°4. DE 9.00 A 12.00 m.



CAIXA N°5. DE 12.00 A 15.60 m.



SPT-3. DE 10.50 A 11.00 m.

(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T.:E:ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.J: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT

B: Bateria sencilla T: Bateria doble D: Diamant W: Willsa J.R.C: Joint Roughly Coefficient O: Oolds P: Pflitz C: Calotta Q: Quars Ar: Argila S: Sorra

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'Inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org

OBSERVACIONS:

Es detecta N.F a 9,00 m.

Data d'emissió:
28/03/2023

Director de Laboratori i Àmbit:



Eric Casells Cerdà
Ingeniero Geólogo

[illegible]

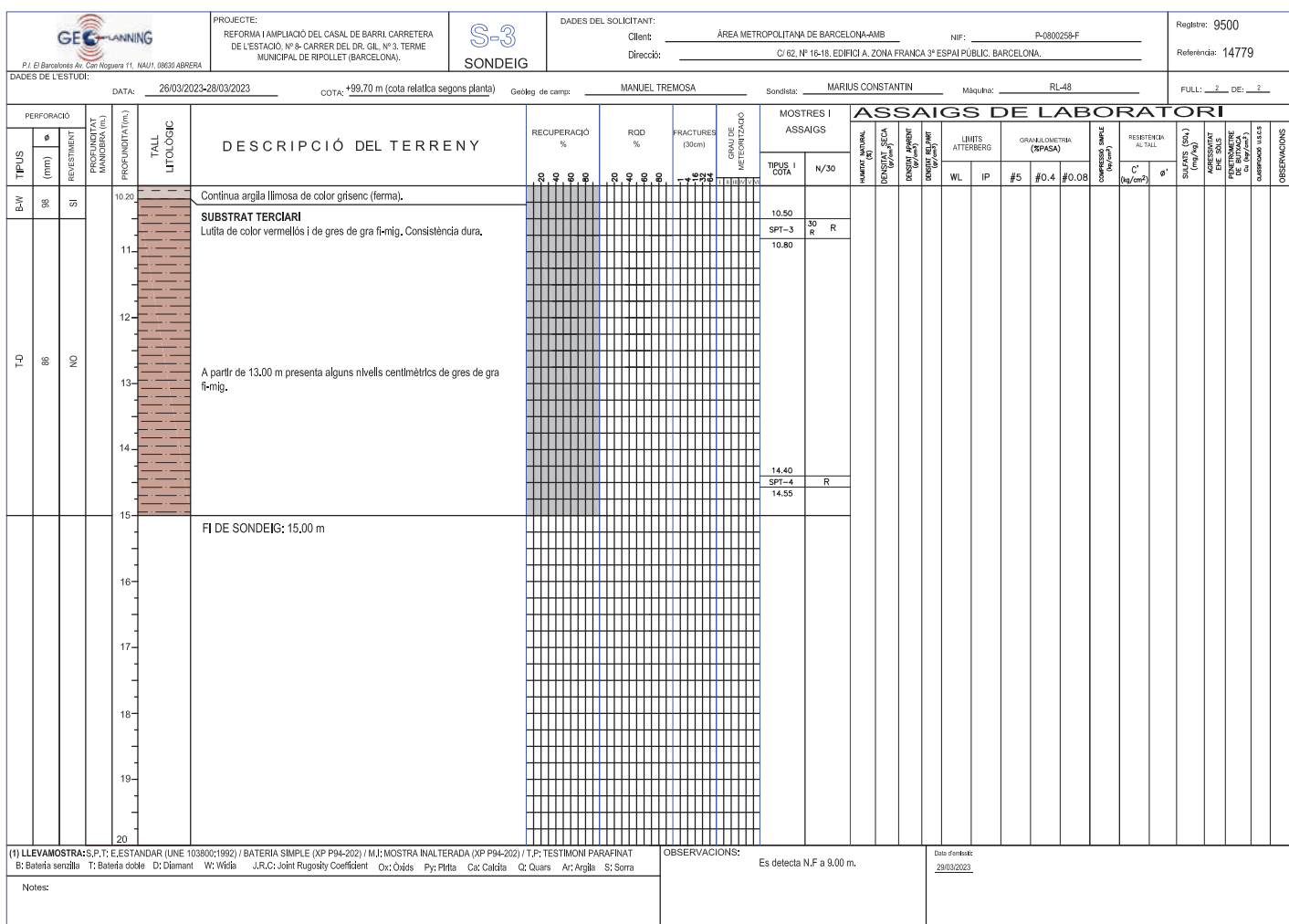
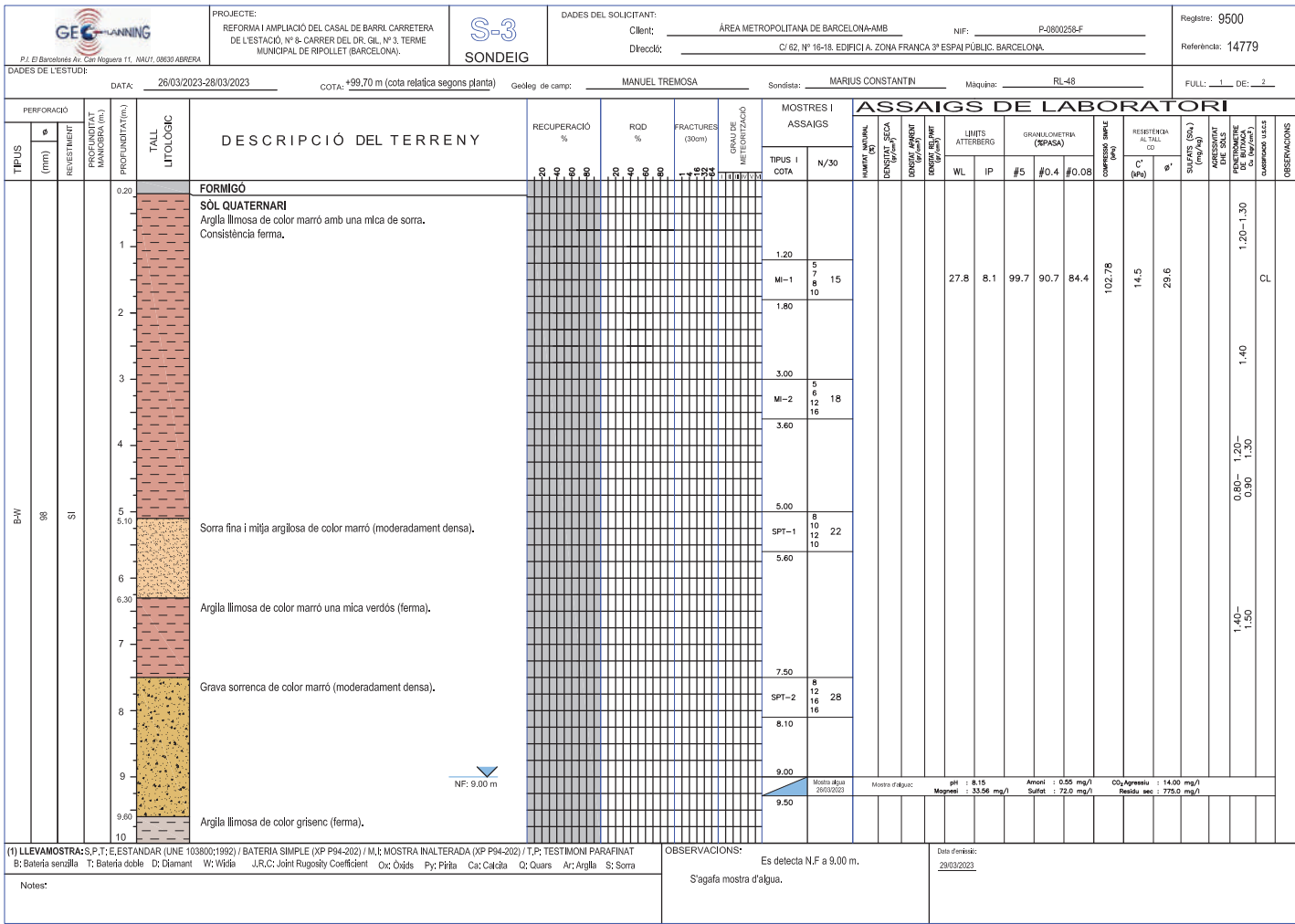
		PROJECTE: REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRIL CARRETERA DE L'ESTACIÓ, N° 8-CARRER DEL DR. GL, N° 3. TERME MUNICIPAL DE RIPOLLLET (BARCELONA).				DADES DEL SOLICITANT: Client: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA-AMB Direcció: C/ 62, N° 16-18. EDIFICI A, ZONA FRANCA 3ª ESPAI PÚBLIC, BARCELONA.		NIF: P-0800258-F		Registre: 9499 Referència: 14779																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
DADES DE L'ESTUDI:		DATA: 24/03/2023-26/03/2023		COTA: +99,70 m (cota relativa segons planta)		Geològic de camp: MANUEL TREMOSA		Sondista: MARIUS CONSTANTIN		Màquina: RL-48																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
FULL: 2 DE 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
PERFORACIÓ		ASSAIGS DE LABORATORI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
TIPIUS		a (mm)		REVESTIMENT		PROFUNDITAT (m)		TALL LITOLÒGIC		DESCRIPCIÓ DEL TERRENY		RECUPERACIÓ %		ROD %		FRACTURES (DIRIGIT)		GRAD DE METEORITZACIÓ		MOSTRES I ASSAIGS		TIPIUS I COTA		N/30		HUMIDATAT NATURAL (%)		IDENTIFICACIÓ DE LA MOLESTA		DENSITAT AERIAL (g/cm³)		DENSITAT AERIAL (g/cm³)		LÍMITS ATTERBERG		GRANULOMETRIA (SPASA)		RESISTÈNCIA AL TALL		SALZATS (g/g)		PESANTOR DE L'AMONIA		PESANTOR DE L'AMONIA		OBSERVACIONS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
B-W		88		SI		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103		104		105		106		107		108		109		110		111		112		113		114		115		116		117		118		119		120		121		122		123		124		125		126		127		128		129		130		131		132		133		134		135		136		137		138		139		140		141		142		143		144		145		146		147		148		149		150		151		152		153		154		155		156		157		158		159		160		161		162		163		164		165		166		167		168		169		170		171		172		173		174		175		176		177		178		179		180		181		182		183		184		185		186		187		188		189		190		191		192		193		194		195		196		197		198		199		200		201		202		203		204		205		206		207		208		209		210		211		212		213		214		215		216		217		218		219		220		221		222		223		224		225		226		227		228		229		230		231		232		233		234		235		236		237		238		239		240		241		242		243		244		245		246		247		248		249		250		251		252		253		254		255		256		257		258		259		260		261		262		263		264		265		266		267		268		269		270		271		272		273		274		275		276		277		278		279		280		281		282		283		284		285		286		287		288		289		290		291		292		293		294		295		296		297		298		299		300		301		302		303		304		305		306		307		308		309		310		311		312		313	

		PROJECTE: REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI CARRETERA DE L'ESTACIÓ, Nº 8- CARRER DEL DR. GIL, Nº 3. TERME MUNICIPAL DE RIPOLLET (BARCELONA).				DADES DEL SOLICITANT: Client: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA-AMB NIF: P-0800258-F Direcció: C/ 62, Nº 16-18. EDIFICI A. ZONA FRANCA 3ª ESPAI PÚBLIC, BARCELONA.		Registre: 9499 Referència: 14779	
P.I. El Barcelonès Av. Can Noguera 11, NAU1, 08830 ABRERA		DADES DE L'ESTUDI: DATA: 24/03/2023-26/03/2023 COTA: +99,70 m (cota relativa segons planta) Geològ de camp: MANUEL TREMOSA Sondista: MARIUS CONSTANTIN Màquina: RL-48 FULL: 1 DE 2							
PERFORMACIÓ		MOSTRES I ASSAIGS		Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.					
TIPUS	#	PROFUNDITAT REVESTIMENT (mm)	PROFUNDITAT MANOBRA (m)	TIPUS I COTA	N/30	REGISTRE FOTOGRÀFIC			
B-W	86	S	S	1	1.20	MI-1	18	 EMPLAÇAMENT SONDEIG	
				2	1.80				
				3	3.00	MI-2	18		
				4	3.60				
				5	5.40	SPT-1	16		
				6	6.00				
				7	7.50	SPT-2	22		
				8	8.10				
				9	9.00-9.50	SPT-3	18		
				10	9.60				
						 CAIXA N°1. DE 0.00 A 3.00 m.			
						 CAIXA N°2. DE 3.00 A 6.00 m.			
						 CAIXA N°3. DE 6.00 A 9.00 m.			
						 SPT-1. DE 5.40 A 6.00 m.			
						 SPT-2. DE 7.50 A 8.10 m.			
						 SPT-3. DE 9.00 A 9.60 m.			
(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T.; E. ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I.; MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P.; TESTIMONI PARAFINAT B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Wida J.R.C.: Joint Rugosity Coefficient Oz: Òxids Py: PHta Ca: Calcia Qz: Quars Ar: Argila S: Sorra Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'Inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org				OBSERVACIONS: Es detecta N.F a 9.00 m. Es col·loca tub piezomètric fins a 17.00 m de profunditat. S'agafa mostra d'aigua.		Data d'emissió: 28/03/2023 Director de Laboratori i Àmbit:  Enric Capilla Gual Ingeniero Geólogo			

Ric: 188

		PROJECTE: REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI CARRETERA DE L'ESTACIÓ, Nº 8- CARRER DEL DR. GIL, Nº 3. TERME MUNICIPAL DE RIPOLLET (BARCELONA).				DADES DEL SOLICITANT: Client: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA-AMB NIF: P-0800258-F Direcció: C/ 62, Nº 16-18. EDIFICI A. ZONA FRANCA 3ª ESPAI PÚBLIC, BARCELONA.		Registre: 9499 Referència: 14779	
P.I. El Barcelonès Av. Can Noguera 11, NAU1, 08830 ABRERA		DADES DE L'ESTUDI: DATA: 24/03/2023-26/03/2023 COTA: +99,70 m (cota relativa segons planta) Geològ de camp: MANUEL TREMOSA Sondista: MARIUS CONSTANTIN Màquina: RL-48 FULL: 2 DE 2							
PERFORMACIÓ		MOSTRES I ASSAIGS		Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.					
TIPUS	#	PROFUNDITAT REVESTIMENT (mm)	PROFUNDITAT MANOBRA (m)	TIPUS I COTA	N/30	REGISTRE FOTOGRÀFIC			
B-W	86	S	S	10.50	SPT-4	12	 CAIXA N°4. DE 9.00 A 12.00 m.		
				11					11.10
				12		SPT-5			4,3
				13					
				14	13.80	SPT-6			R
				15	14.00				
				16	15.30	SPT-7			R
				17	15.65				
				18	16.00	SPT-8			R
				19	16.50				
20	18.00	SPT-9	R						
21	18.40								
						 CAIXA N°5. DE 12.00 A 15.00 m.			
						 CAIXA N°6. DE 15.00 A 18.40 m. FI DE SONDEIG			
						 SPT-4. DE 10.50 A 11.10 m.			
						 SPT-5. DE 16.00 A 16.50 m.			
						 SPT-6. DE 18.00 A 18.40 m.			
(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T.; E. ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I.; MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P.; TESTIMONI PARAFINAT B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Wida J.R.C.: Joint Rugosity Coefficient Oz: Òxids Py: PHta Ca: Calcia Qz: Quars Ar: Argila S: Sorra Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'Inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org				OBSERVACIONS: Es detecta N.F a 9.00 m. Es col·loca tub piezomètric fins a 17.00 m de profunditat. S'agafa mostra d'aigua.		Data d'emissió: 28/03/2023 Director de Laboratori i Àmbit:  Enric Capilla Gual Ingeniero Geólogo			

Ric: 188



		PROYECTO: REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI CARRETERA DE L'ESTACIÓ, Nº 6-CARRER DEL DR. GIL, Nº 3, TERME MUNICIPAL DE RIPOLET (BARCELONA).				DADES DEL SOLICITANT: Client: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA-AMB NIF: P-0800258-F Direcció: C/ 62, Nº 16-18. EDIFICI A, ZONA FRANCA 3ª ESPAI PÚBLIC, BARCELONA.		Registre: 9500 Referència: 14779							
P.I. El Barcelonès Av. Can Noguera 11. NAU1, 08030 ABRERA		DATA: 26/03/2023-28/03/2023		COTA: +99,70 m (cota relativa segons planta)		Geòleg de camp: MANUEL TREMOSA		Sondista: MARIUS CONSTANTIN		Màquina: RL-48		FULL: 1 DE 2			
PERFORACIÓ		TIPUS		Ø (mm)		PROFUNDITAT (m)		REVESTIMENT		PROFUNDITAT (m)		TIPUS I ASSAIGS			
B-W		86		SI		1		1.20		5 7 8 10		15			
						2		1.80							
						3		3.00		5 6 12 16		18			
						4		3.60							
						5		5.00		8 10 12 16		22			
						6		5.60							
						7		7.50		8 12 16 16		28			
						8		8.10							
						9		9.00		Mostra aigua 26/03/2023					
						10		9.50							
Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de calçada: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.												REGISTRE FOTOGRÀFIC			
												EMPLAÇAMENT SONDEIG			
												CAIXA N°1. DE 0.00 A 3.00 m.			
												CAIXA N°2. DE 3.00 A 6.00 m.			
												CAIXA N°3. DE 6.00 A 9.00 m.			
												SPT-1. DE 5.00 A 5.60 m.			
												SPT-2. DE 7.50 A 8.10 m.			
(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T.; E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Wida J.R.C.: Joliit Rugosity Coefficient O: Oúds P: Pkita Ca: Calda Q: Quars Ar: Argila S: Sorra Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'Inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org												OBSERVACIONS: Es detecta N.F a 9,00 m. S'agafa mostra d'aigua.		Data d'emissió: 29/03/2023 Director de Laboratori i Àmbit: Enric Capella Cerdà Engenyer Geòleg	

		PROYECTO: REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI CARRETERA DE L'ESTACIÓ, Nº 6-CARRER DEL DR. GIL, Nº 3, TERME MUNICIPAL DE RIPOLET (BARCELONA).				DADES DEL SOLICITANT: Client: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA-AMB NIF: P-0800258-F Direcció: C/ 62, Nº 16-18. EDIFICI A, ZONA FRANCA 3ª ESPAI PÚBLIC, BARCELONA.		Registre: 9500 Referència: 14779							
P.I. El Barcelonès Av. Can Noguera 11. NAU1, 08030 ABRERA		DATA: 26/03/2023-28/03/2023		COTA: +99,70 m (cota relativa segons planta)		Geòleg de camp: MANUEL TREMOSA		Sondista: MARIUS CONSTANTIN		Màquina: RL-48		FULL: 1 DE 2			
PERFORACIÓ		TIPUS		Ø (mm)		PROFUNDITAT (m)		REVESTIMENT		PROFUNDITAT (m)		TIPUS I ASSAIGS			
B-W		86		SI		1		1.20		5 7 8 10		15			
						2		1.80							
						3		3.00		5 6 12 16		18			
						4		3.60							
						5		5.00		8 10 12 16		22			
						6		5.60							
						7		7.50		8 12 16 16		28			
						8		8.10							
						9		9.00		Mostra aigua 26/03/2023					
						10		9.50							
Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de calçada: 76,0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.												REGISTRE FOTOGRÀFIC			
												CAIXA N°4. DE 9.00 A 12.00 m.			
												CAIXA N°5. DE 12.00 A 15.00 m. FI DE SONDEIG			
												SPT-3. DE 10.50 A 10.80 m.			
(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T.; E.ESTANDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INALTERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT B: Bateria senzilla T: Bateria doble D: Diamant W: Wida J.R.C.: Joliit Rugosity Coefficient O: Oúds P: Pkita Ca: Calda Q: Quars Ar: Argila S: Sorra Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'Inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnico.org												OBSERVACIONS: Es detecta N.F a 9,00 m.		Data d'emissió: 29/03/2023 Director de Laboratori i Àmbit: Enric Capella Cerdà Engenyer Geòleg	



CLIENT:
Empresa: GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Domicili: CARRER BASSAL, 5. 25753-SANAÛJA (LLEIDA)

Sr./Sra.: ENRIC CAPELLA
PROJECTE:
ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 -
CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLET (BARCELONA) REF. 14779

Actes de laboratori. Informe nº
2023-7089-5326

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 28-03-23
Data última recepció:

ANNEX 4. ASSAIGS DE LABORATORI

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:	
- MOSTRES Nº	3
- Classificació USCS	3
- Classificació AASHTO	3
- GRANULOMETRÍA TAMISAT	3
- LÍMITS D'ATTERBERG	3
- RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	2
- TALL DIRECTE SÒLS - CD	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS - Sulfats	3

CONTROL DOCUMENTAL:						
Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	Aprobat per
1	12-04-23	18		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Data de validació: 12-04-23
DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant l'aplicació de la normativa indicada, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització dels equips, tècniques i procediments apropiats. Els resultats es refereixen exclusivament a l'espècimen d'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GCQ SA no els ha de comunicar a un tercer. GCQ SA no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GCQ SA, havent de quedar sempre reflectits íntegrament tots els resultats obtinguts.

FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ
Geòleg
COL·LEGIAT ICOG 1885

RG-AI-0003 V0

RESUM D'ASSAIGS

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE
REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI.
CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR.
GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779
2023-7089-5326

MOSTRES N°	2023GC-1221	2023GC-1222	2023GC-1223
Referència del Client	MI-1	SPT-2	TP-1
Situació	S-1	S-1	S-1
Tipus de mostra	MI	SPT	TP
Profunditat (m)	1.2-1.8	7.8-8.4	11.1-11.4
Classificació USCS	ML	SW-SM	SM
Classificació AASHTO	A-4 (2)	A-1-a (0)	A-4 (0)
Fracció majoritària	LLIM	GRAVA	SORRA

GRANULOMETRÍA TAMISAT

Passa # 20 mm (%)	100.0	94.7	100.0
Passa # 5 mm (%)	99.8	64.4	100.0
Passa # 2 mm (%)	98.9	46.6	99.9
Passa # 0.4 mm (%)	86.3	20.1	93.4
Passa # 0.08 mm (%)	76.8	7.9	41.6

LÍMITS D'ATTERBERG

Límit Líquid, LL (%)	26.4	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%)	21.8	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%)	4.6	NO PLÀSTIC	NO PLÀSTIC

RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS

Resistència a compressió (kPa)	94.93		794.76
Deformació (%)	2.70		3.31
Mòdul de deformació, E (kPa)	3902.22		48440.00

TALL DIRECTE SÒLS

Tipus d'assaig	CD		
Φ' (º)	34.4		
C' (kPa)	23.4		

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Sulfats (% SO4)	0.04	0.02	0.04
Sulfats (% SO3)	0.04	0.02	0.03
Sulfats (mg/kg SO4)	439	211	399
Sulfats (mg/kg SO3)	366	176	333
Agressivitat sòls. Grau d'atac	NO AGRESSIU	NO AGRESSIU	NO AGRESSIU



1 / 1

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11

Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà

08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)

CIF: A64367648

Telf. 93 574 93 91



1 / 7

Informe nº.: 2023-7089-5326
Data edició: 12-04-23

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-1 MI / PROFUNDITAT: 1.2-1.8 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-1221

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-1
Profunditat sup., m	1.2
Profunditat inf., m	1.8
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	28-3-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	28-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	ML
Litologia de grup USCS	LLIM DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	A-4 (2)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions
LLIM AMB BASTANT SORRA MARRÓ	1.2	
	1.8	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

**ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93**

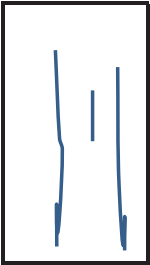
Referència mostra

2023GC-1221**Equips utilitzats**

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.770
Alçada (cm)	12.760
Relació alçada/diàmetre	2.2
Secció (cm ²)	26.15
Volum (cm ³)	333.67
Pes humit (g)	698.00
Densitat aparent (g/cm ³)	2.092
Densitat seca (g/cm ³)	1.761
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	18.8
Grau de saturació (%)	98.69

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm³**Forma trenc.****Dades del procés de trencament**

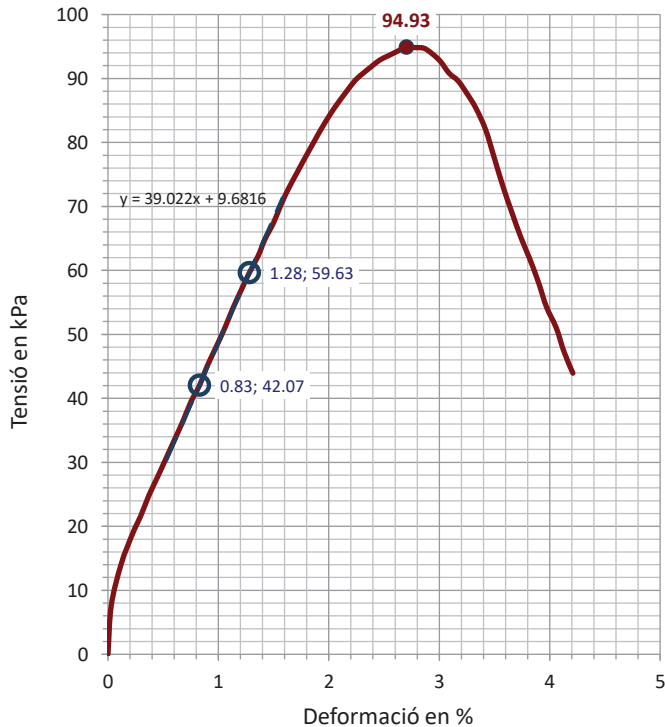
Velocitat de deformació (mm/min)	1.1
Velocitat de deformació (%/min)	0.9

Temps sg	Càrrega axial kN	Tensió correg. kp/cm ²	Tensió correg. kPa	Deformació %	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.020	0.078	7.65	0.03	0.03
15	0.049	0.191	18.73	0.22	0.28
25	0.065	0.253	24.81	0.37	0.48
30	0.073	0.283	27.75	0.45	0.57
40	0.088	0.341	33.44	0.60	0.77
50	0.104	0.402	39.42	0.75	0.96
55	0.111	0.429	42.07	0.83	1.06
65	0.127	0.490	48.05	0.98	1.25
70	0.135	0.521	51.09	1.06	1.35
80	0.150	0.578	56.68	1.20	1.54
90	0.165	0.635	62.27	1.36	1.73
100	0.179	0.688	67.47	1.50	1.91
105	0.187	0.718	70.41	1.57	2.00
115	0.200	0.767	75.22	1.71	2.19
125	0.213	0.815	79.93	1.86	2.37
130	0.219	0.837	82.08	1.93	2.47
140	0.230	0.878	86.11	2.08	2.66
150	0.240	0.915	89.73	2.24	2.85
155	0.243	0.926	90.81	2.31	2.95
165	0.249	0.947	92.87	2.46	3.14
175	0.253	0.961	94.25	2.62	3.34
180	0.255	0.968	94.93	2.70	3.44
190	0.255	0.966	94.74	2.86	3.64
200	0.250	0.945	92.68	3.01	3.85
205	0.245	0.926	90.81	3.09	3.95
215	0.237	0.894	87.67	3.25	4.15
220	0.231	0.871	85.42	3.33	4.25
230	0.210	0.790	77.48	3.50	4.47
240	0.187	0.703	68.94	3.66	4.67
245	0.177	0.664	65.12	3.74	4.77
255	0.158	0.592	58.06	3.90	4.97
265	0.139	0.520	51.00	4.06	5.18
270	0.129	0.482	47.27	4.13	5.28

Mòdul de deformació (E)
3902.22 kPa
39.790 kg/cm²

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	94.93
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	47.47
Deformació (%)	2.70
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm ²)	0.968
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm ²)	0.484



OBSERVACIONS

Analista: LUIS MOSCOSO

Codi: RG-A-0100 V0

Data final assaig: 28/03/2023

**DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98**

Referència mostra

2023GC-1221**Tipus d'assaig****CD****Equips utilitzats**

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

Condicions del sòl

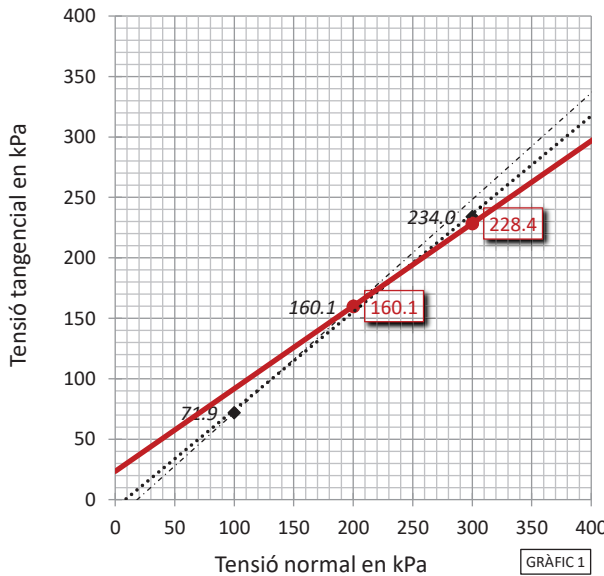
INALTERAT

Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100	200	300
-----	-----	-----

Dades de l'assaig

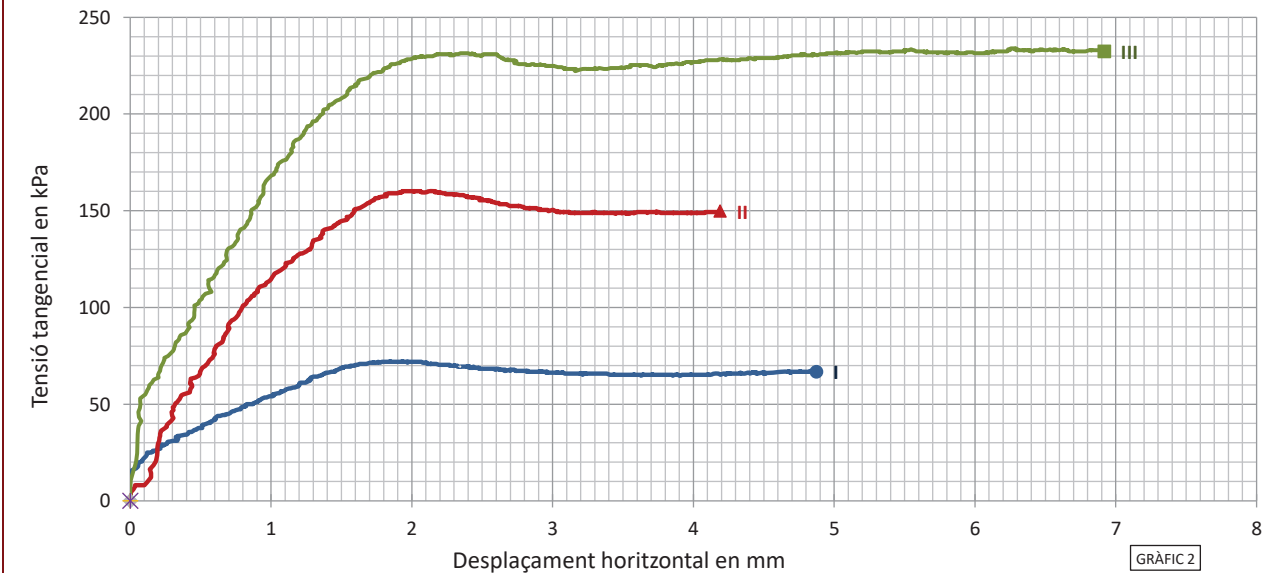
Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm ²)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm ²) (*)	17.188	17.528	16.173
Volum inicial (cm ³)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	19.1	19.1	19.1
Humitat final (%)	22.6	21.8	20.8
Dens. apar. ini. (gr/cm ³)	2.029	1.974	2.039
Dens. seca ini. (gr/cm ³)	1.704	1.657	1.712
Consolid. prèvia (mm)	0.644	1.236	2.023
Consolid. final (mm)	1.025	1.511	2.237
Índ. porus inicial	0.5552	0.5993	0.5479
Í. porus final cons. prèvia	0.5126	0.5163	0.4148
Í. porus final assaig	0.4874	0.4978	0.4007
Grau satur. ini. (%)	91.17	84.46	92.38
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	71.9	160.1	234.0
Tensió tang. adop. (kPa)		160.1	228.4
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04809	0.04760	0.04774
Dens. rel. part. sòl. (g/cm ³)	2.650 (estimada)		



(*) No se aplica la correcció por el cambio de sección que experimenta la probeta a lo largo del proceso de corte

Símbols en gràfic 1

Resultats	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freq. int. (°)	34.4	39.0	41.4	34.4	
Cohesió (kPa)	23.4	0.0	0.0	23.4	
(kp/cm ²)	0.24	0.00	0.00	0.24	



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI

Codi: RG-A-0110 V0

Data final assaig: 12/04/2023

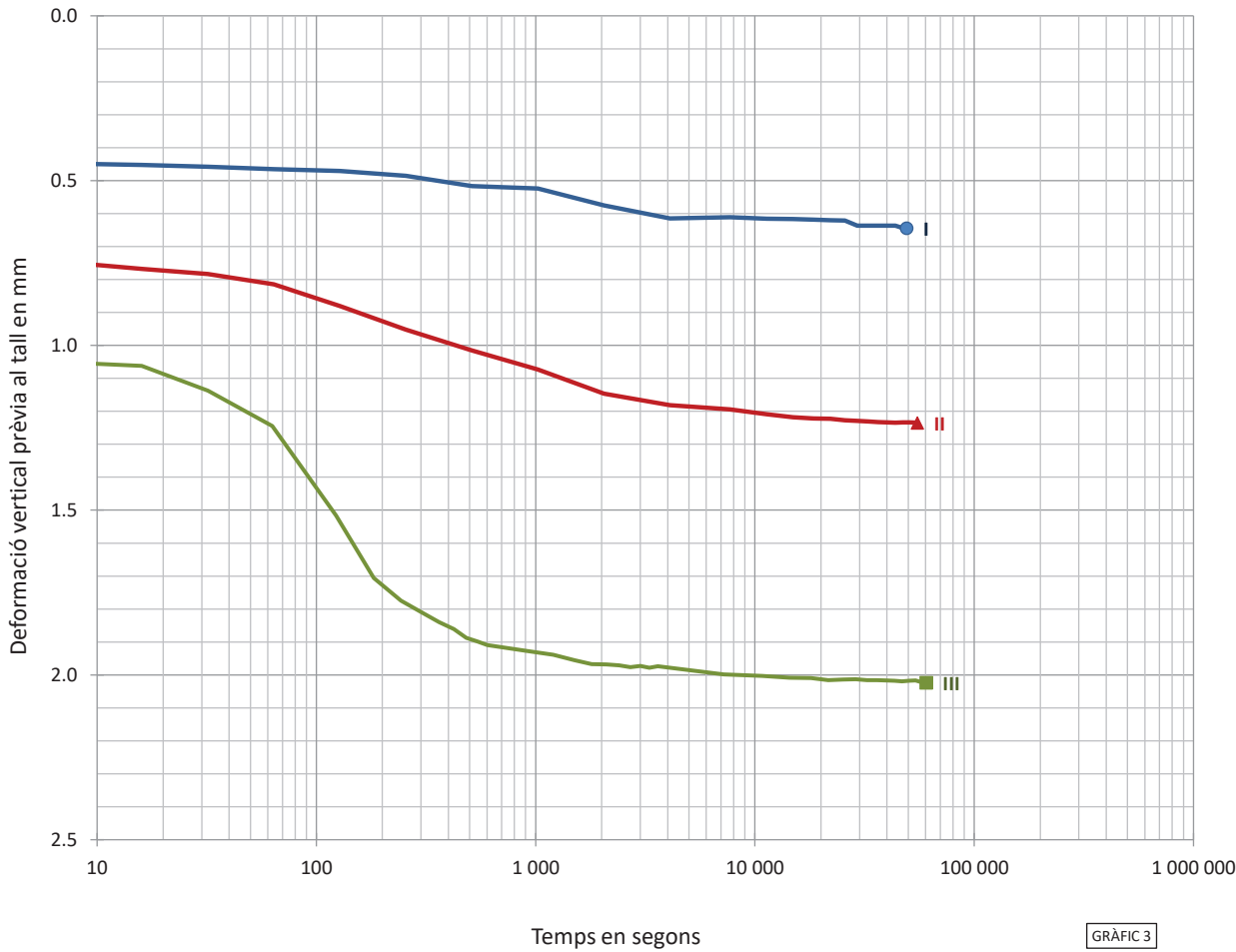


DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

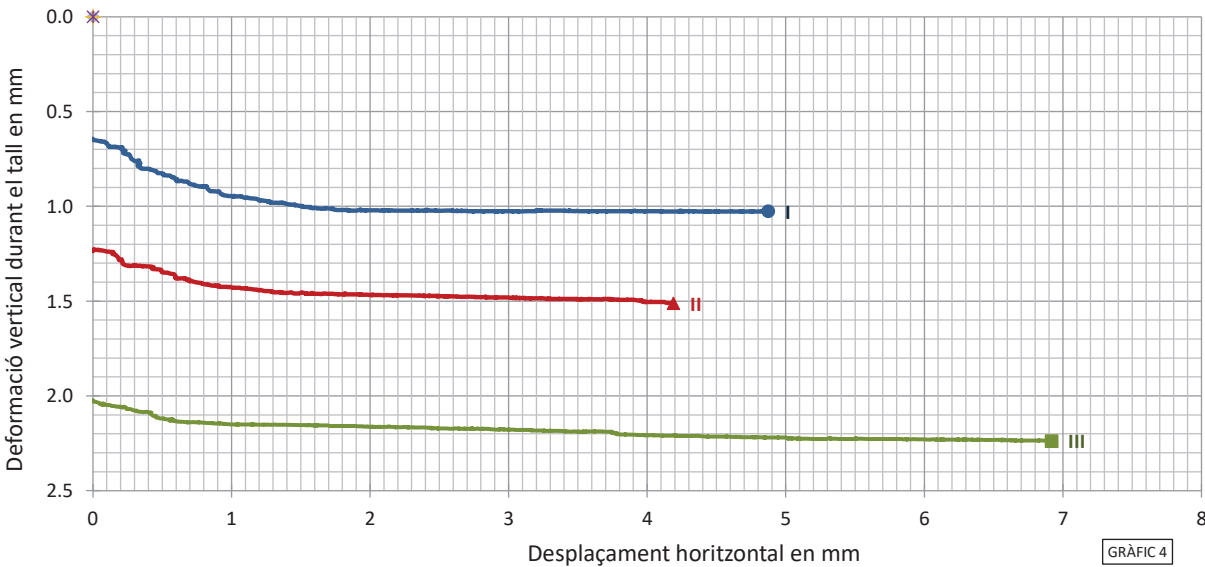
Referència mostra

2023GC-1221

Corbes de consolidació



GRÀFIC 3



GRÀFIC 4

Codi: RG-A-0110 V0



ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra

2023GC-1221

* DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 30-03-23

Massa sòl analitzada: 10.0055 g

RESULTAT: 0.04 % SO4

0.04 % SO3

439 mg/kg SO4

366 mg/kg SO3

Equips utilitzats:

FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI

BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0300 V0

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-1222

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari
Client
Projecte
GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

Dades de la mostra

Referència client
Situació
Profunditat sup., m
Profunditat inf., m
Tipus de mostra
Diàmetre, cm
Longitud, cm
Data de presa
Data de recepció
SPT-2
S-1
7.8
8.4
SPT
28-3-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura
Analista
Medi d'obertura
Emmagatzematge
Entorn d'assaig
28-3-23
BLANCA MONEO
MANUAL
CAMBRA HUMIDA
LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS
Litologia de grup USCS
SW-SM
SORRA BÉ GRADADA LLIMOSA

Classific. AASHTO
A-1-a (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions
GRAVA SORRENCA I AMB INDICIS DE LLIM MARRÓ	7.8	P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
	8.4	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra

2023GC-1222

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Coef. curvatura (Cc)

1.318

Coef. uniformitat (Cu)

32.139

Càlculs previs

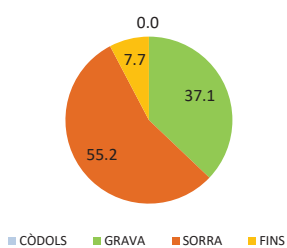
Temperatura d'assecatge previ (°C)
Mostra total seca (g)
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)
M. < 20 mm, seca assaj. (g)
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)
M. > 2 mm, rentada i seca (g)
M. < 2 mm, assaj. seca (g)
M. < 2 mm, assajada i seca (g)
M. < 2 mm, total i seca (g)
Mostra total seca (g)
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)
Factor corr., f (fracció<2 mm)
60
842.80
44.49
798.31
404.82
404.82
449.31
81.30
81.06
392.35
841.66
0.3
0.9971

Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)
4.8400

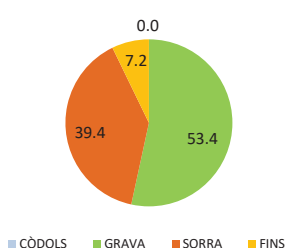
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS > 75 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm 6.1
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm 31.0
37.1	
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm 16.3
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm 26.0
55.2	Fina 0.425-0.075 mm 12.9
% FINS < 0.075 mm	7.7

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

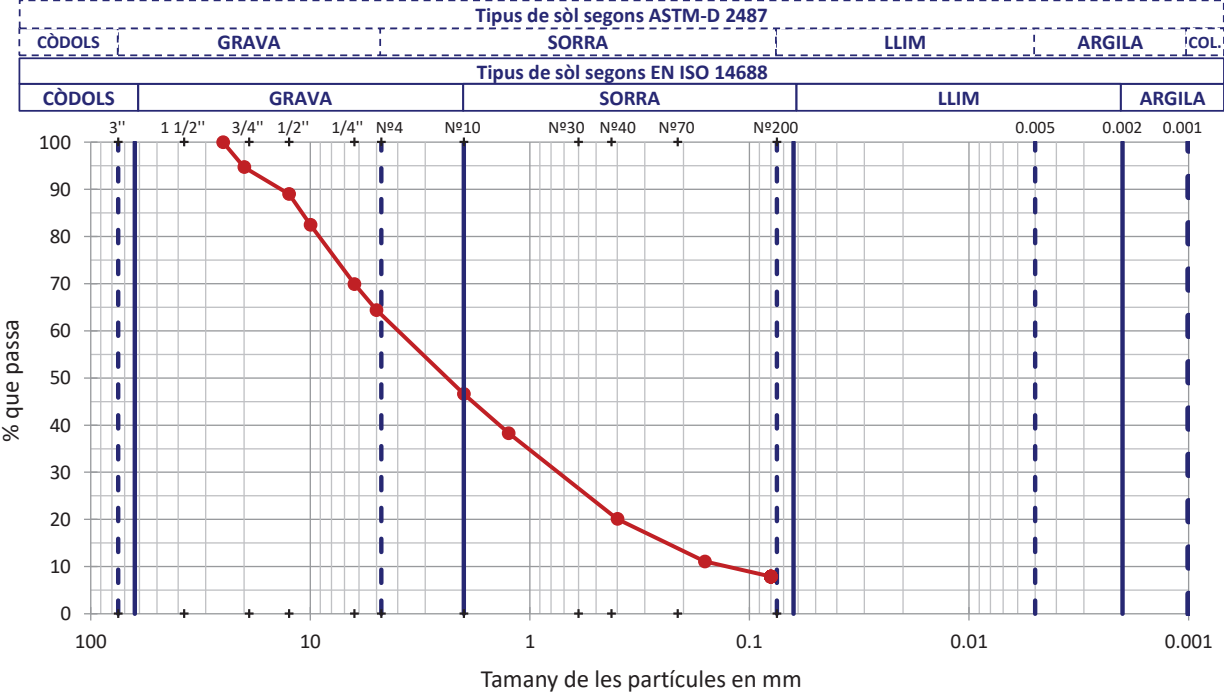


Resultats

Tamisos	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	Passa mostra total g	%
1"	25		0.00	0.0	841.66	100.0
3/4"	20		44.49	5.3	797.17	94.7
1/2"	12.5		48.31	11.0	748.86	89.0
3/8"	10		54.37	17.5	694.49	82.5
1/4"	6.3		105.81	30.1	588.68	69.9
Nº4	5		46.74	35.6	541.94	64.4
Nº10	2		149.59	53.4	392.35	46.6
Nº16	1.25	14.52		61.7	322.07	38.3
Nº40	0.4	31.66		79.9	168.84	20.1
Nº100	0.16	15.62		88.9	93.24	11.1
Nº200	0.08	5.46		92.1	66.81	7.9

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS > 63 mm	0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm 5.3
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm 24.8
53.4	Fina 6.3-2 mm 23.3
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm 21.6
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm 12.4
39.4	Fina 0.2-0.063 mm 5.4
% FINS < 0.063 mm	7.2



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 30/03/2023



LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra

2023GC-1222

Dades Límit Líquid

Número de cops

Aigua (g)

Tara+Sòl+Aigua (g)

Tara+Sòl (g)

Tara (g)

Sòl (g)

Humitat (%)

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)

Tara+Sòl+Aigua (g)

Tara+Sòl (g)

Tara (g)

Sòl (g)

Humitat (%)

Variació entre punts (%)

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI

BALANÇA GIBERTINI EU-1700

FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (°C)

60

Resultats

Límit Líquid, LL (%)

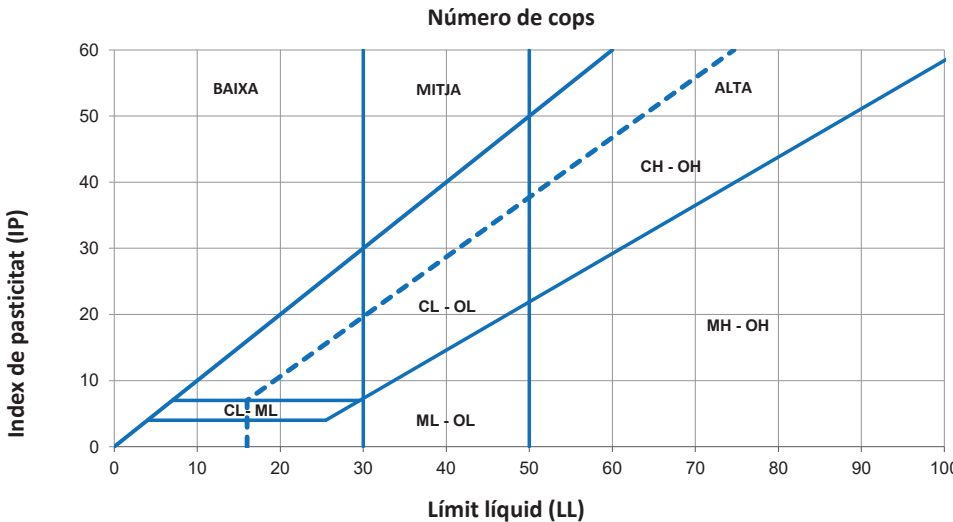
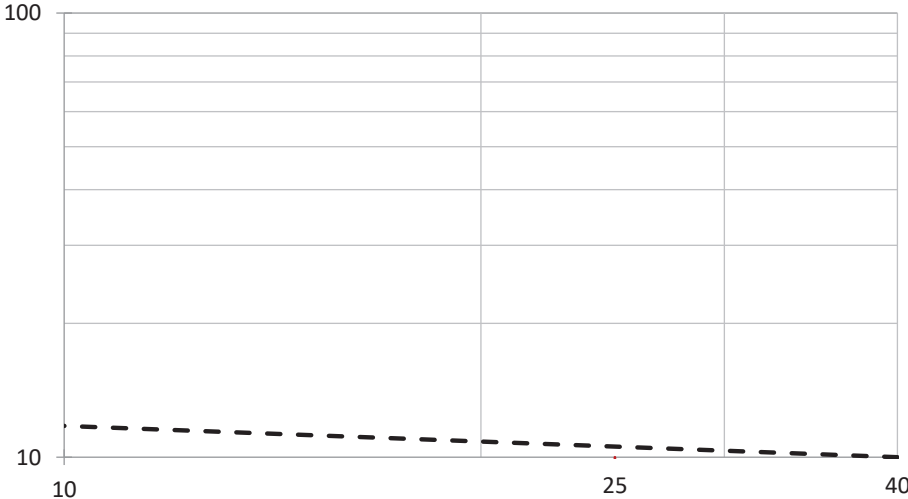
NO PLÀSTIC

Límit Plàstic, LP (%)

NO PLÀSTIC

Índex de plasticitat, IP (%)

NO PLÀSTIC



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 29/03/2023



ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra

2023GC-1222

* DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 30-03-23

Massa sòl analitzada: 10.006 g

RESULTAT: 0.02 % SO4

0.02 % SO3

211 mg/kg SO4

176 mg/kg SO3

Equips utilitzats:

FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI

BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0300 V0



OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-1223

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Petitionari

Client

Projecte

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)

ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

Dades de la mostra

Referència client

Situació

TP-1

S-1

Profunditat sup., m

Profunditat inf., m

Tipus de mostra

Diàmetre, cm

Longitud, cm

Data de presa

Data de recepció

11.1

11.4

TP

28-3-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura

Analista

Medi d'obertura

Emmagatzematge

Entorn d'assaig

Tipus de sòl

Classificació USCS

Litologia de grup USCS

Classific. AASHTO

28-3-23

BLANCA MONEO

MANUAL

CAMBRA HUMIDA

LAB. GEOTÈCNIA

SM

SORRA LLIMOSA

A-4 (0)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO

Prof.

m

Observacions

P- penetròmetre V- vane-test (kPa)

SORRA LLIMOSA

MARRÓ

11.1

11.4

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra



ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra

2023GC-1223

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI

BALANÇA GIBERTINI EU-1700

FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (°C)

Mostra total seca (g)

M. > 20 mm, total rent. i seca (g)

M. < 20 mm, seca assaj. (g)

M. 20-2 mm, rentada i seca (g)

M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)

M. > 2 mm, rentada i seca (g)

M. < 2 mm, assaj. seca (g)

M. < 2 mm, assajada i seca (g)

M. < 2 mm, total i seca (g)

Mostra total seca (g)

Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)

Factor corr., f (fracció<2 mm)

60

406.50

0.00

406.50

0.28

0.28

0.28

0.28

74.98

74.33

402.69

402.97

0.9

0.9913

Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)

5.4177

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS > 75 mm

% GRAVA

75-4.75 mm

0.0

0.0

% SORRA

4.75-0.075 mm

6.3

59.5

Fina 0.425-0.075 mm

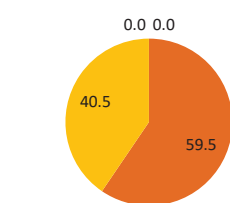
53.1

% FINS

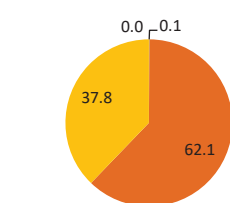
< 0.075 mm

40.5

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultats

Tamisos

Nº

Obertura

mm

Parcial

g

Total

g

Total

%

Passa mostra total

g

%

Nº4

5

0.00

0.0

402.97

100.0

Nº10

2

0.1

402.69

99.9

Nº16

1.25

0.37

400.68

99.4

Nº40

0.4

4.50

376.30

93.4

Nº100

0.16

25.17

239.94

59.5

Nº200

0.08

13.38

167.45

41.6

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS > 63 mm

% GRAVA

63-2 mm

0.0

0.1

% SORRA

2-0.063 mm

29.8

62.1

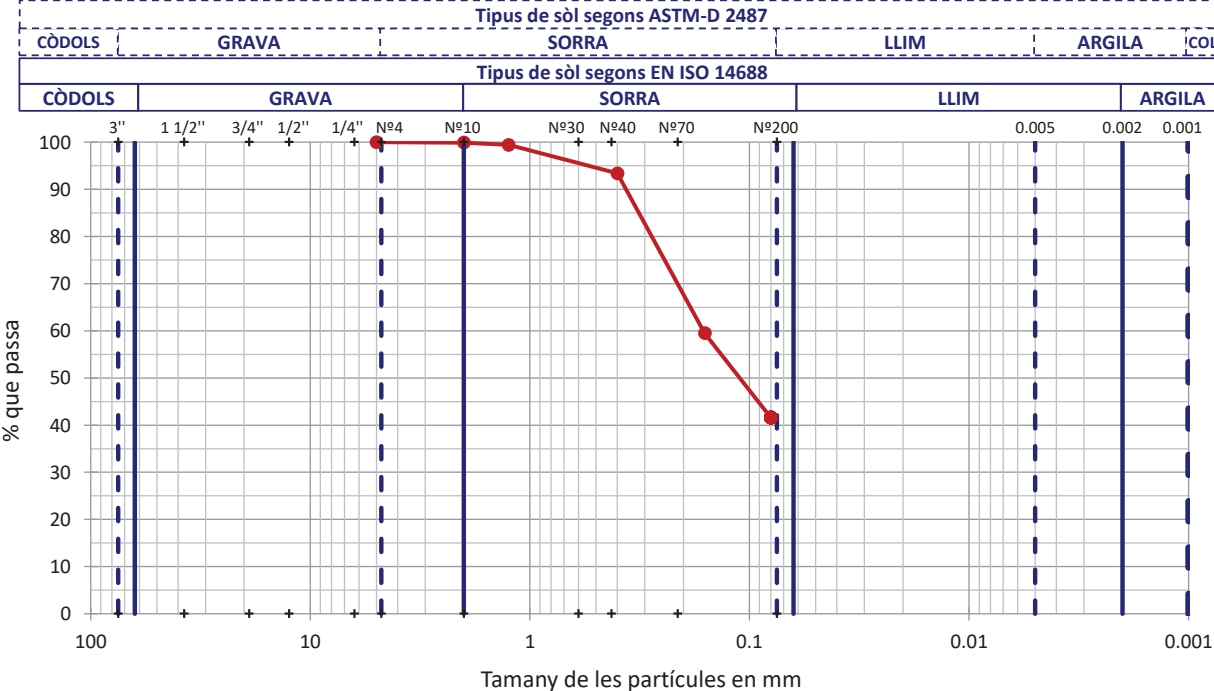
Fina 0.2-0.063 mm

27.4

% FINS

< 0.063 mm

37.8



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 30/03/2023

LOCALITZACIÓ: TP-1 S-1 TP / PROFUNDITAT: 11.1-11.4 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra
2023GC-1223

Dades Límit Líquid

Número de cops					
Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig

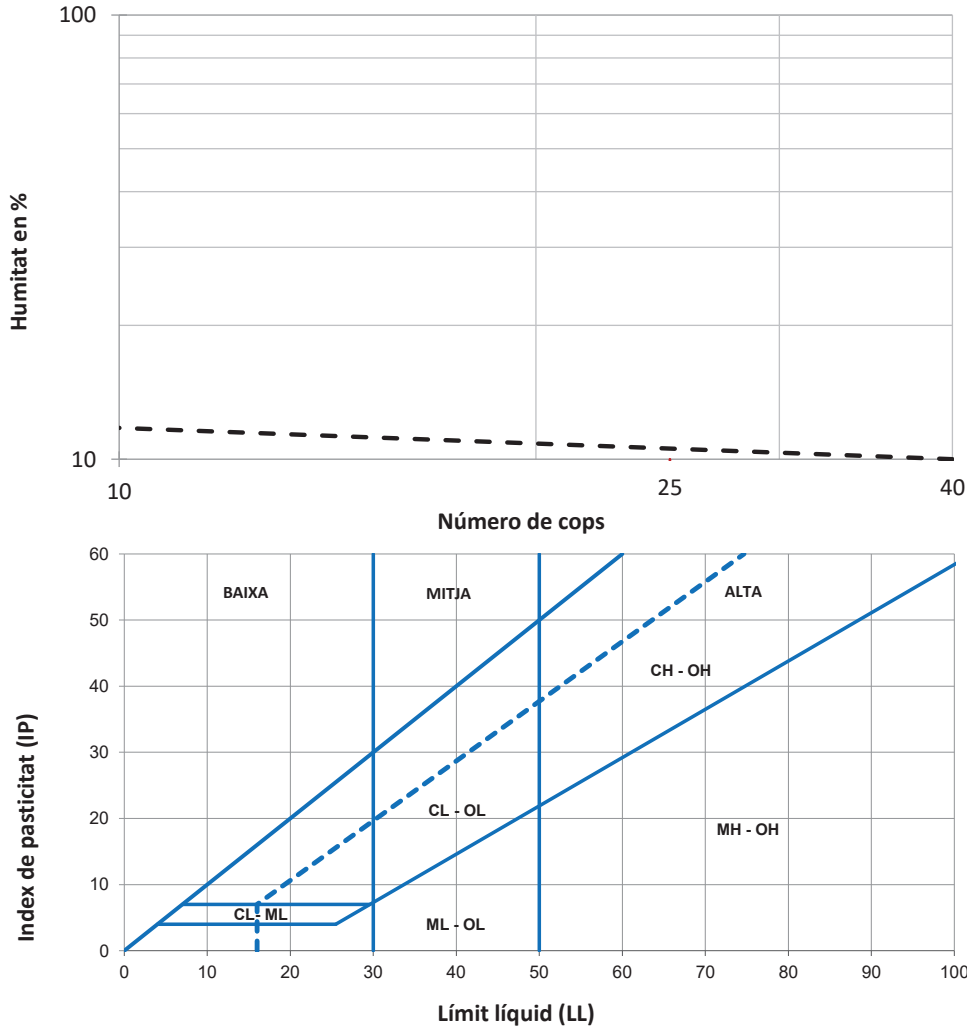
Temp. d'assecatge previ (°C) 60

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)					
Tara+Sòl+Aigua (g)					
Tara+Sòl (g)					
Tara (g)					
Sòl (g)					
Humitat (%)					
Variació entre punts (%)					

Resultats

Límit Líquid, LL (%) NO PLÀSTIC
Límit Plàstic, LP (%) NO PLÀSTIC
Índex de plasticitat, IP (%) NO PLÀSTIC



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 29/03/2023

16/18

LOCALITZACIÓ: TP-1 S-1 TP / PROFUNDITAT: 11.1-11.4 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

Referència mostra
2023GC-1223

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl

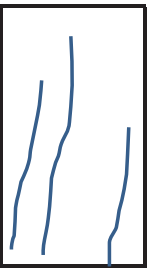
INALTERAT

Dades de la proveta assajada

Tallada a partir de bloc
Diàmetre (cm) 6.875
Alçada (cm) 15.360
Relació alçada/diàmetre 2.2
Secció (cm2) 37.12
Volum (cm3) 570.16
Pes humit (g) 1309.70
Densitat aparent (g/cm3) 2.297
Densitat seca (g/cm3) 1.980
Humitat inicial (%)
Humitat després trencament (%) 16.0
Grau de saturació (%) 100.00

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Forma trenc.



Dades del procés de trencament

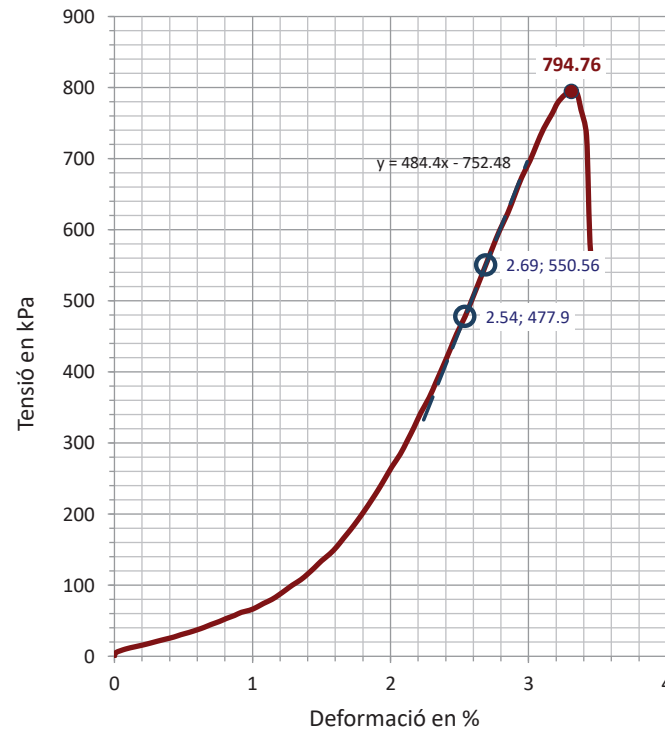
Velocitat de deformació (mm/min) 1.0
Velocitat de deformació (%/min) 0.6

Temps	Càrrega axial	Tensió correg.	Tensió correg.	Deformació	
sg	kN	kp/cm2	kPa	%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
10	0.038	0.104	10.20	0.08	0.12
20	0.060	0.164	16.08	0.21	0.32
30	0.079	0.216	21.18	0.31	0.48
40	0.101	0.276	27.07	0.43	0.66
50	0.125	0.342	33.54	0.54	0.83
60	0.152	0.415	40.70	0.65	1.00
70	0.183	0.499	48.94	0.76	1.16
80	0.215	0.586	57.47	0.87	1.33
90	0.243	0.661	64.82	0.98	1.50
100	0.279	0.758	74.34	1.08	1.67
110	0.324	0.879	86.20	1.19	1.83
120	0.377	1.022	100.23	1.29	1.99
130	0.436	1.181	115.82	1.40	2.15
140	0.506	1.369	134.26	1.50	2.31
150	0.581	1.570	153.97	1.61	2.47
160	0.672	1.815	178.00	1.71	2.62
175	0.828	2.232	218.89	1.86	2.86
185	0.947	2.550	250.08	1.96	3.02
195	1.077	2.898	284.21	2.07	3.17
205	1.222	3.284	322.06	2.17	3.33
215	1.382	3.710	363.84	2.28	3.50
225	1.551	4.159	407.87	2.38	3.66
235	1.728	4.629	453.97	2.48	3.82
245	1.912	5.116	501.73	2.59	3.98
255	2.100	5.614	550.56	2.69	4.13
265	2.287	6.107	598.91	2.79	4.29
275	2.480	6.615	648.73	2.90	4.46
285	2.668	7.109	697.18	3.01	4.62
295	2.845	7.572	742.59	3.11	4.78
305	2.985	7.937	778.38	3.21	4.94
315	3.051	8.104	794.76	3.31	5.09
325	2.953	7.838	768.67	3.38	5.20
340	2.064	5.471	536.54	3.51	5.39

Mòdul de deformació (E)
48440.00 kPa
493.933 kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa) 794.76
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa) 397.38
Deformació (%) 3.31
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2) 8.104
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2) 4.052



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO

Codi: RG-A-0100 V0

Data final assaig: 28/03/2023

17/18

Informe nº.:
Data edició:

2023-7089-5326
12-04-23

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91

SCQ

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

5 / 5

LOCALITZACIÓ: TP-1 S-1 TP / PROFUNDITAT: 11.1-11.4 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra
2023GC-1223

* DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

Analista: BLANCA MONEO Data final assaig: 30-03-23

Massa sòl analitzada: 10.0096 g

RESULTAT: 0.04 % SO4
 0.03 % SO3
 399 mg/kg SO4
 333 mg/kg SO3

Equips utilitzats:

FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0300 V0

18/18

RG-AI-0001 V0

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91
info@gcq.es / www.gcq.es

SCQ

GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

CLIENT:

Empresa: GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Domicili: CARRER BASSAL, 5. 25753-SANAÚJA (LLEIDA)

Sr./Sra.: ENRIC CAPELLA

PROJECTE:
ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 -
CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLET (BARCELONA) REF. 14779

Actes de laboratori. Informe nº
2023-7089-5491

Mostres: Remeses pel client/peticionari
Materials assajats: Sòls
Data primera recepció: 30-03-23
Data última recepció:

RESUM DE TREBALLS REALITZATS:

- MOSTRES Nº	4
- Classificació USCS	3
- Classificació AASHTO	3
- GRANULOMETRÍA TAMISAT	3
- LÍMITS DE CONSISTÈNCIA	3
- RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS	2
- TALL DIRECTE SÒLS - CD	1
- CONSOLIDACIÓ UNIDIM. SÒLS	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Sulfats	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - CO2 lliure	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Residu sec	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - pH	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Magnesí	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Amoni	1
- ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES - Conductivitat	1

CONTROL DOCUMENTAL:

Versió	Data	Pàgines	Modificacions	Redactat per	Revisat per	Aprobat per
1	17-04-23	32		BLANCA MONEO ALONSO	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ	FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

En aquest informe s'exposen els resultats obtinguts en els assaigs de laboratori efectuats mitjançant l'aplicació de la normativa indicada, sense més responsabilitat que la derivada de la correcta utilització dels equips, tècniques i procediments apropiats. Els resultats es refereixen exclusivament a l'espècimen d'assaig indicat en cada cas i són propietat del Client, sense la seva autorització GCQ SA no els ha de comunicar a un tercer. GCQ SA no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment de GCQ SA, havent de quedar sempre reflectits íntegrament tots els resultats obtinguts.

Data de validació: 17-04-23
DIRECTOR LABORATORI DE GEOTÈCNIA

FRANCESC GARCÍA FERNÁNDEZ

Geòleg

COL.LEGIAT ICOG 1885

Laboratori d'assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb codi d'inscripció L0600412 corresponent a la Declaració Responsable presentada a la Generalitat de Catalunya el 05/10/2022 i inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació. L'abast de la Declaració Responsable es pot consultar a www.habitatge.gencat.cat i www.codigotecnico.org.

1/32

RESUM D'ASSAIGS

GEOPANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)

ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

2023-7089-5491

MOSTRES Nº	2023GC-1320	2023GC-1321	2023GC-1322	2023GC-1323
Referència del Client	MI-2	TP	MI-1	
Situació	S-2	S-2	S-3	S-3
Tipus de mostra	MI	TP	MI	AIGUA
Profunditat (m)	3-3.6	13.8-14	1.2-1.8	9-
Classificació USCS	CL	CL	CL	
Classificació AASHTO	A-4 (8)	A-4 (8)	A-4 (6)	
Fracció majoritària	ARGILA	ARGILA	ARGILA	
GRANULOMETRÍA TAMISAT				
Passa # 20 mm (%)	100.0	100.0	100.0	
Passa # 5 mm (%)	100.0	100.0	99.7	
Passa # 2 mm (%)	100.0	100.0	98.2	
Passa # 0.4 mm (%)	99.6	98.4	90.7	
Passa # 0.08 mm (%)	92.9	83.8	84.4	
LÍMITS DE CONSISTÈNCIA				
Límit líquid	28.4	31.8	27.8	
Límit plàstic	18.3	22.0	19.7	
Índex de plasticitat	10.1	9.8	8.1	
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SÒLS				
Resistència a compressió (kPa)	249.29		102.78	
Deformació (%)	3.16		3.02	
Mòdul de deformació, E (kPa)	12414.63		6054.29	
TALL DIRECTE SÒLS				
Tipus d'assaig			CD	
Φ' (º)			29.6	
C' (kPa)			14.5	
CONSOLIDACIÓ UNIDIM. SÒLS				
Pressió d'inflament (kPa)	25			
Índex porus inicial, e0	0.4938			
Índex porus final, ef	0.3110			
ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES				
Sulfats (% SO4)				0.01
Sulfats (% SO3)				0.01
Sulfats (mg/l SO4)				72
Sulfats (mg/l SO3)				60
CO2 lliure (mg/l)				14.00
Residu sec (mg/l)				775.00
pH				8.15
Magnesi (mg/l Mg2+)				33.56
Amoni (mg/l NH4+)				0.55
Conductivitat (µs/cm)				1197
Agressivitat aigües. Grau d'atac				NO AGRESSIVA

1 / 1



LOCALITZACIÓ: MI-2 S-2 MI / PROFUNDITAT: 3-3.6 m

Mostra referència

2023GC-1320

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari

Client

Projecte

GEOPANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)

ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

Dades de la mostra

Referència client

Situació

Profunditat sup., m

Profunditat inf., m

Tipus de mostra

Diàmetre, cm

Longitud, cm

Data de presa

Data de recepció

MI-2

S-2

3

3.6

MI

30-3-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura

Analista

Medi d'obertura

Emmagatzematge

Entorn d'assaig

Tipus de sòl

Classificació USCS

Litologia de grup USCS

Classific. AASHTO

30-3-23

BLANCA MONEO

EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

CAMBRA HUMIDA

LAB. GEOTÈCNIA

CL

ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT

A-4 (8)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO

ARGILA AMB INDICIS DE SORRA MARRÓ

Prof. m

3

3.6

Observacions

P- penetrometre V- vane-test (kPa)

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

2/32

3/32



ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra

2023GC-1320

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	1147.00
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	1147.00
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	0.35
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	0.35
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	0.35
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	79.76
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	78.96
M. < 2 mm, total i seca (g)	1135.15
Mostra total seca (g)	1135.50
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	1.0
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9900

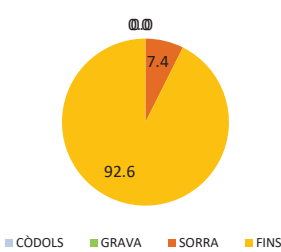
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)

14.3763

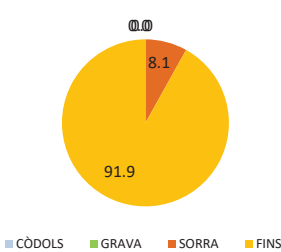
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS > 75 mm		0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
75-4.75 mm	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.0
4.75-0.075 mm	Mitjana 2-0.425 mm	0.4
7.4	Fina 0.425-0.075 mm	7.0
% FINS < 0.075 mm		92.6

ASTM-D 2487



EN ISO 14688



Resultats

Tamisos		Retingut tamisos			Passa mostra total	
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
Nº4	5		0.00	0.0	1135.50	100.0
Nº10	2		0.35	0.0	1135.15	100.0
Nº16	1.25	0.01		0.0	1135.00	100.0
Nº40	0.4	0.27		0.4	1131.12	99.6
Nº100	0.16	1.65		2.5	1107.40	97.5
Nº200	0.08	3.65		7.1	1054.93	92.9

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

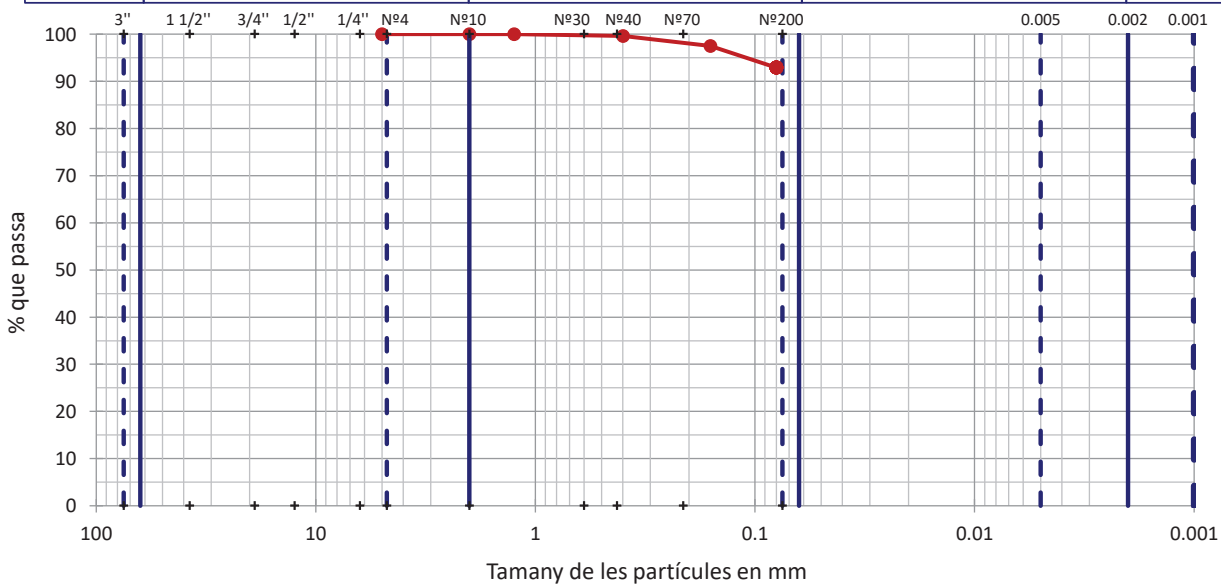
% CÒDOLS > 63 mm		0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
63-2 mm	Mitjana 20-6.3 mm	0.0
0.0	Fina 6.3-2 mm	0.0
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	0.3
2-0.063 mm	Mitjana 0.63-0.2 mm	1.8
8.1	Fina 0.2-0.063 mm	6.0
% FINS < 0.063 mm		91.9

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA	COL.
--------	-------	-------	------	--------	------

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA
--------	-------	-------	------	--------



OBSERVACIONS

Analista: LUIS MOSCOSO

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 03/04/2023



LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra

2023GC-1320

Dades Límit Líquid

Número de cops	32	18			
Aigua (g)	3.13	4.29			
Tara+Sòl+Aigua (g)	34.89	39.82			
Tara+Sòl (g)	31.76	35.53			
Tara (g)	20.42	21.03			
Sòl (g)	11.34	14.50			
Humitat (%)	27.6	29.6			

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	1.53	1.75			
Tara+Sòl+Aigua (g)	31.44	30.67			
Tara+Sòl (g)	29.91	28.92			
Tara (g)	21.59	19.29			
Sòl (g)	8.32	9.63			
Humitat (%)	18.4	18.2			
Variació entre punts (%)	0.5	0.7			

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

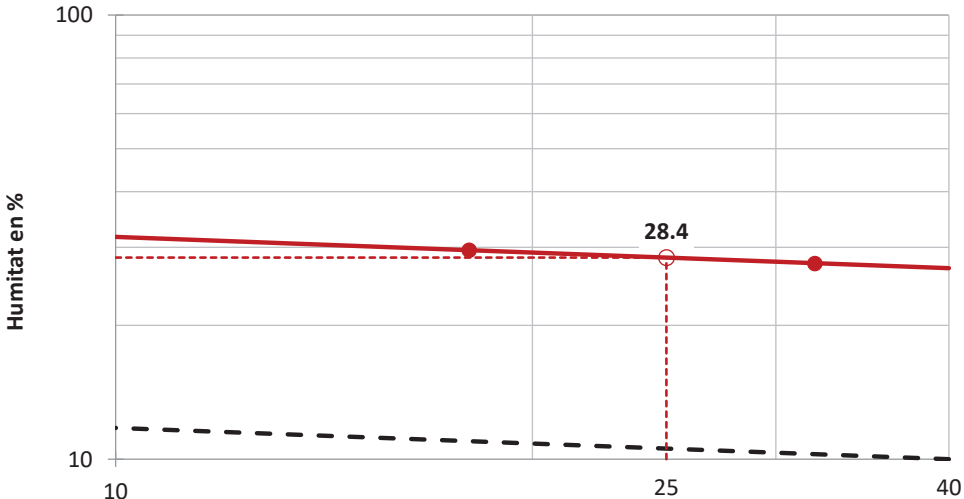
Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (°C)	60
------------------------------	----

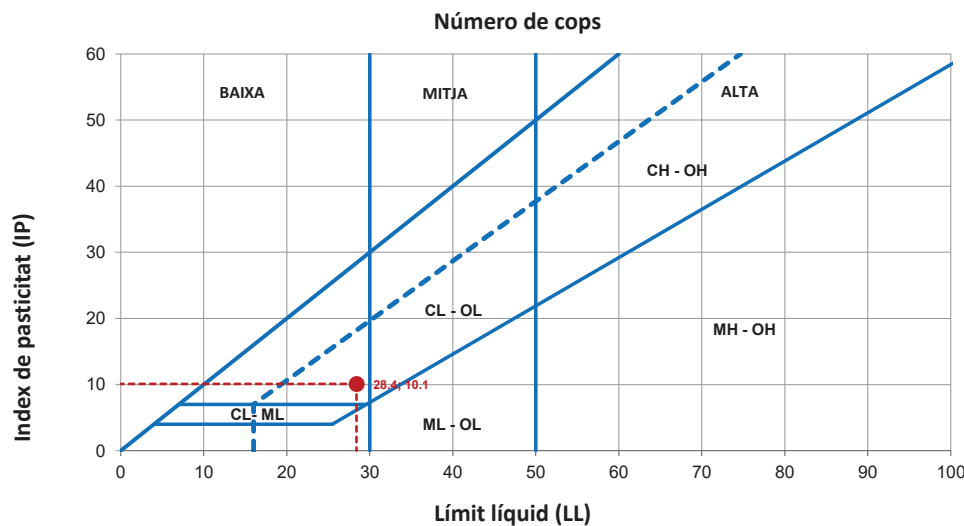
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	28.4
Límit Plàstic, LP (%)	18.3
Índex de plasticitat, IP (%)	10.1

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO

Codi: RG-A-0030 V0

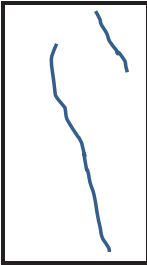
Data final assaig: 31/03/2023

**ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93**

Referència mostra

2023GC-1320**Equips utilitzats**

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl**INALTERAT****Forma trenc.****Dades de la proveta assajada**

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.830
Alçada (cm)	13.400
Relació alçada/diàmetre	2.3
Secció (cm2)	26.69
Volum (cm3)	357.65
Pes humit (g)	737.50
Densitat aparent (g/cm3)	2.062
Densitat seca (g/cm3)	1.742
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	18.4
Grau de saturació (%)	93.55

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	2.1
Velocitat de deformació (%/min)	1.6

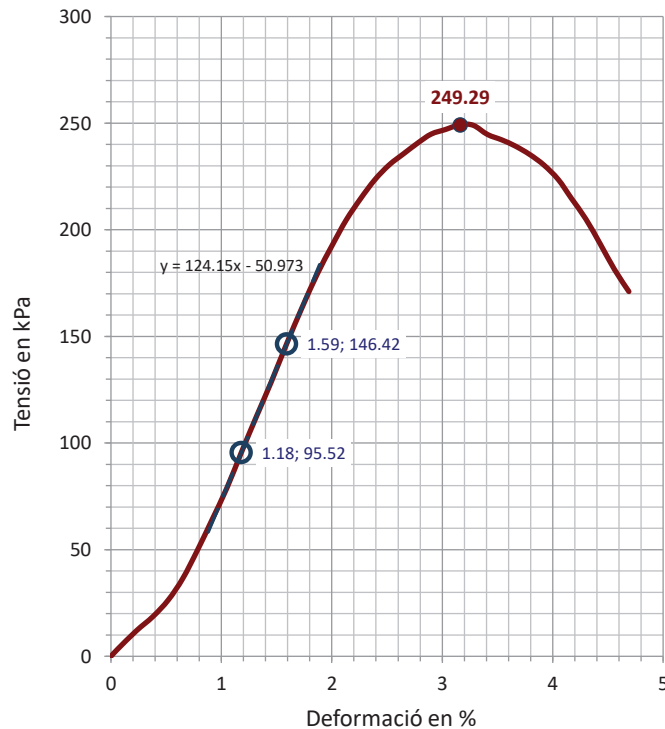
Temps sg	Càrrega axial kN	Tensió correg. kp/cm2	Tensió correg. kPa	Deformació	
				%	mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.009	0.034	3.33	0.06	0.09
10	0.032	0.122	11.96	0.23	0.30
15	0.050	0.190	18.63	0.38	0.51
20	0.071	0.270	26.48	0.52	0.70
25	0.098	0.372	36.48	0.65	0.87
30	0.133	0.504	49.43	0.78	1.04
35	0.171	0.647	63.45	0.91	1.22
40	0.213	0.805	78.95	1.05	1.40
45	0.258	0.974	95.52	1.18	1.58
50	0.305	1.150	112.78	1.32	1.77
55	0.348	1.310	128.47	1.45	1.94
65	0.444	1.667	163.48	1.73	2.32
70	0.488	1.830	179.47	1.87	2.50
75	0.524	1.962	192.41	2.00	2.68
80	0.558	2.086	204.57	2.13	2.86
85	0.586	2.188	214.58	2.26	3.03
90	0.611	2.279	223.50	2.39	3.21
95	0.631	2.350	230.46	2.52	3.38
100	0.646	2.403	235.66	2.65	3.55
105	0.661	2.455	240.76	2.78	3.72
110	0.673	2.497	244.88	2.90	3.89
115	0.680	2.519	247.04	3.03	4.06
125	0.687	2.539	249.00	3.28	4.40
130	0.676	2.495	244.68	3.41	4.57
135	0.670	2.469	242.13	3.54	4.74
140	0.663	2.440	239.29	3.66	4.91
145	0.653	2.400	235.37	3.79	5.08
150	0.640	2.349	230.37	3.92	5.25
155	0.622	2.280	223.60	4.05	5.42
160	0.598	2.189	214.68	4.17	5.59
165	0.572	2.091	205.06	4.30	5.76
170	0.540	1.972	193.39	4.43	5.93
175	0.507	1.849	181.33	4.56	6.11

Mòdul de deformació (E)

12414.63	kPa
126.589	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	249.29
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	124.65
Deformació (%)	3.16
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	2.542
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	1.271

**OBSERVACIONS**

Analista: MOHAMED YAAKOUBI

Codi: RG-A-0100 V0

Data final assaig: 30/03/2023

**CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94**

Referència mostra

2023GC-1320**Dades de l'assaig**

Tipus d'anell emprat	FIX
Alçada (cm)	1.975
Diàmetre (cm)	4.996
Volum (cm3)	38.71
Pes anell (g)	85.84
Pes anell+sòl (g)	166.76
(*) Pes ini. sòl humit (g)	80.92
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650
Humitat inicial (%)	17.8
Densitat apar. inicial (g/cm3)	2.090
Densitat seca inicial (g/cm3)	1.774
Grau saturació inicial (%)	95.52
Humitat final (%)	11.7
Densitat apar. final (g/cm3)	2.259
Densitat seca final (g/cm3)	2.022
Grau saturació final (%)	99.83

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Resultats

Índex porus inicial, e0	0.4938
Índex porus final, ef	0.3110
Alçada sòlid, Hs (cm)	1.3221
Alçada porus final, Hps (cm)	0.4112

Equips utilitzats

EDÒMETRE 3 PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Condicions del sòl**INALTERAT****Assaig de Pressió d'Inflament**

Pressió d'Inflament (kPa)	25
(kg/cm2)	0.25

Resultats

Graó de pressió kPa	Data càrrega	Temps final sg	Assentament instantani mm	Lectura t=8 sg mm	L ₀ (Mèt. Casagrande) mm	Lectura final mm	Alçada mostra final cm	Índex porus a L ₀ e _{L0}	Índex porus final e _f	Índ. Compresió C _c	Índ. Inflament C _s	Mòd. Edomètric Em kPa	Coef. Compresibilitat av 1/kPa	Coef. Consolidació Cv		Coef. Compresibilitat Volumètrica m _v 1/kPa	Permeabilitat k cm/s
														Casag.	Taylor		
25	05-04-23	9 704	0.009	0.009	0.009	0.019	1.9731	0.4932	0.4924								
62.5	05-04-23	46 769	0.062	0.080	0.081	0.112	1.9638	0.4877	0.4854	0.0176		7 995	1.87E-04		9.72E-05	1.25E-04	1.19E-09
125	06-04-23	24 476	0.071	0.188	0.183	0.238	1.9512	0.4800	0.4758	0.0319		9 671	1.54E-04		1.28E-03	1.03E-04	1.29E-08
250	06-04-23	93 648	0.073	0.323	0.311	0.424	1.9326	0.4703	0.4618	0.0465		13 177	1.12E-04		1.82E-03	7.59E-05	1.35E-08
500	07-04-23	87 669	0.093	0.533	0.517	0.677	1.9073	0.4547	0.4426	0.0638		19 034	7.68E-05		5.87E-04	5.25E-05	3.01E-09
250	08-04-23	67 134	-0.018	0.660	0.659	0.653	1.9097	0.4440	0.4444		0.0060	200 361	7.20E-06			4.99E-06	
62.5	09-04-23	1 273	-0.059	0.594	0.594	0.574	1.9176	0.4489	0.4504		0.0100	45 138	3.20E-05			2.22E-05	
25	09-04-23	152 813	-0.034	0.538	0.540	0.496	1.9254	0.4530	0.4563		0.0148	9 219	1.57E-04			1.08E-04	
62.5	11-04-23	17 036	0.019	0.518	0.515	0.525	1.9225	0.4549	0.4541	0.0055		24 823	5.87E-05			4.03E-05	
250	11-04-23	3 987	0.102	0.627	0.627	0.638	1.9112	0.4464	0.4456	0.0141		32 076	4.53E-05			3.12E-05	
500	11-04-23	64 466	0.029	0.679	0.667	0.730	1.9020	0.4434	0.4386	0.0233		51 629	2.80E-05			1.94E-05	
1000	12-04-23	88 941	0.107	0.848	0.837	1.100	1.8650	0.4305	0.4106	0.0930		25 689	5.60E-05			3.89E-05	
2000	13-04-23	89 738	0.174	1.303	1.274	1.705	1.8045	0.3975	0.3649	0.1518		30 867	4.57E-05	3.24E-03	1.97E-03	3.24E-05	8.24E-09
4000	14-04-23	253 155	0.124	1.882	1.829	2.417	1.7333	0.3555	0.3110	0.1791		50 646	2.70E-05	2.64E-03	2.10E-03	1.97E-05	4.57E-09

NOTA: Els índexs de compressió (Cc) i d'inflament (Cs), així com els mòduls edomètrics (Em) i els coeficients de compressibilitat (av-mv), s'estimen entre un graó de pressió i l'immediatament anterior com a primera aproximació, prenent per el càlcul els valors d'índex de porus obtinguts al final dels graons de pressió considerats.

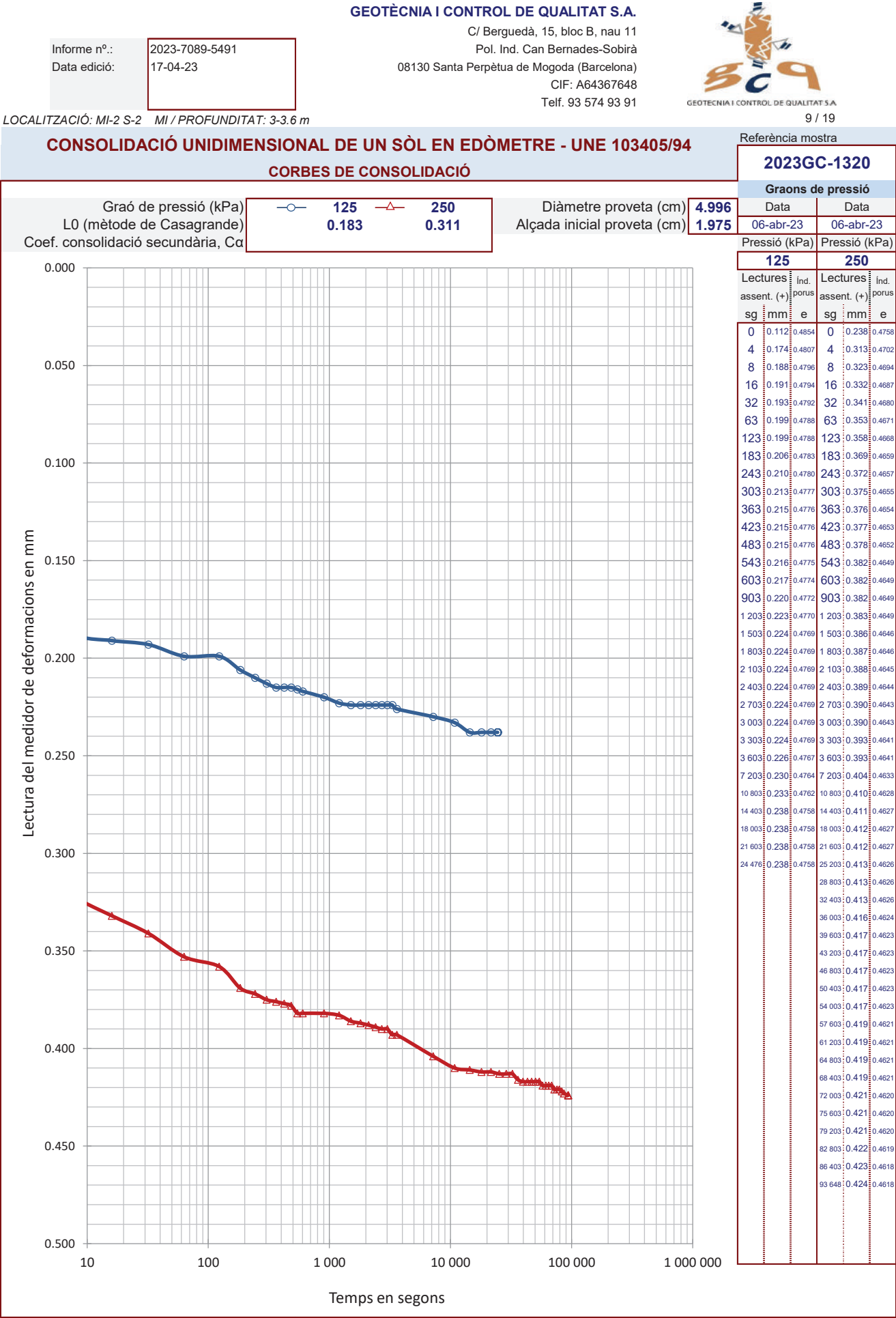
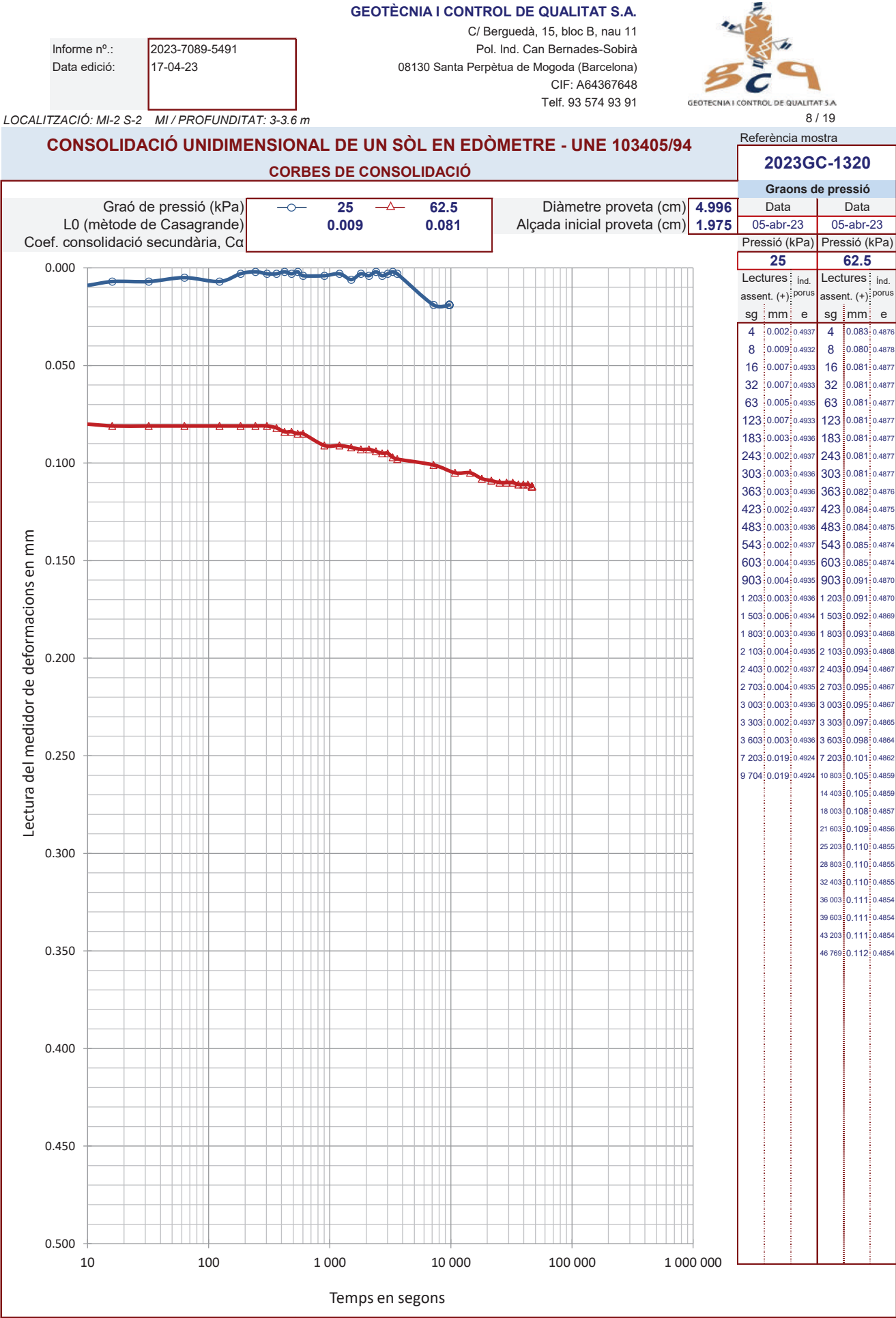
OBSERVACIONS

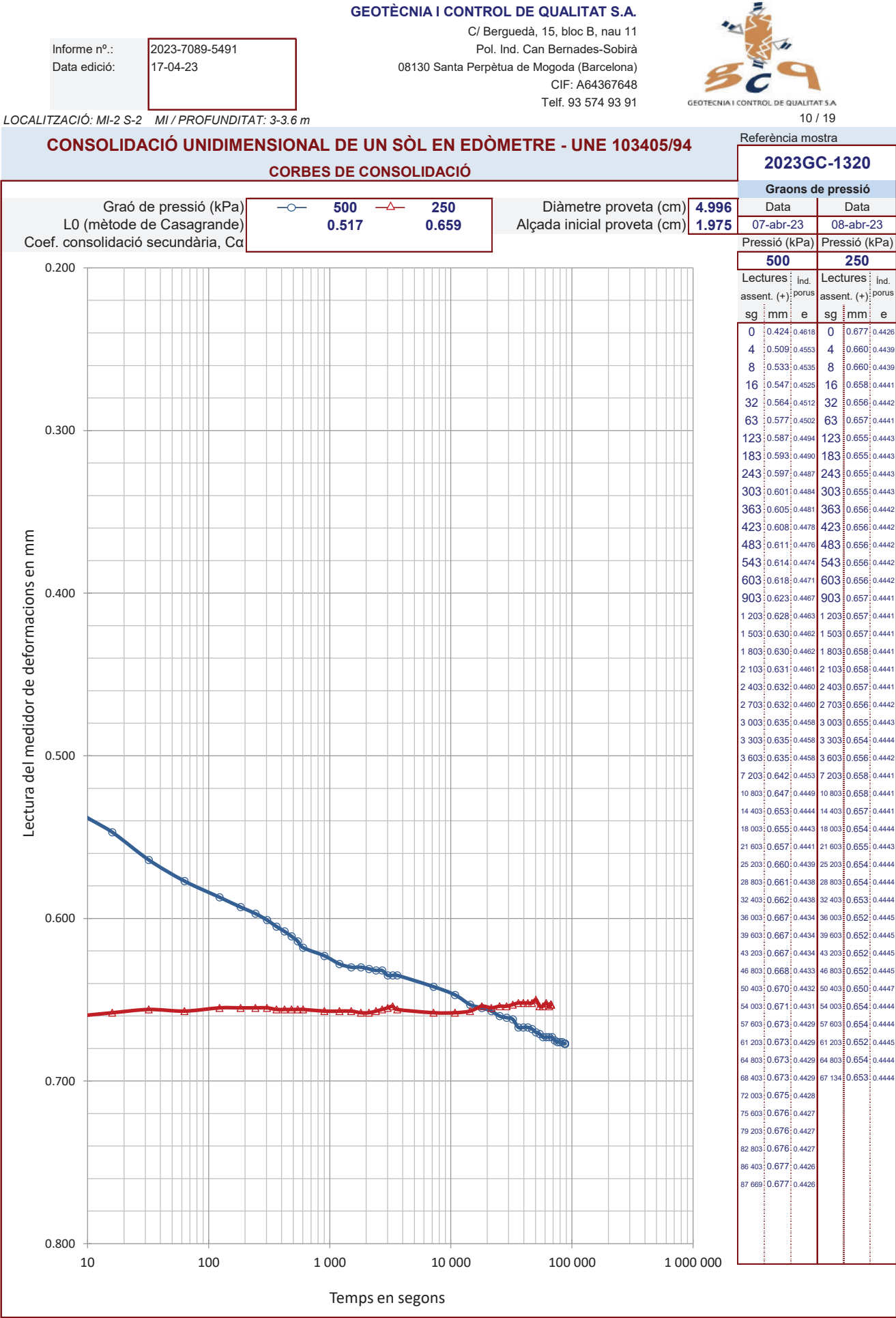
ES DETERMINA LA PRESSIÓ D'INFLAMENT APLICANT SUCCESSIUS GRAONS DE CÀRREGA. UNA VEGADA ACONSEGUIDA LA SITUACIÓ EQUILIBRI ES CONTINUA L'ASSAIG APLICANT EL ESGLAÓ IMMEDIATAMENT SUPERIOR A LA PRESSIÓ D'INFLAMENT DETERMINADA

Analista: FRANCESC GARCÍA

Codi: RG-A-0140 V0

Data final assaig: 15/04/2023







CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94

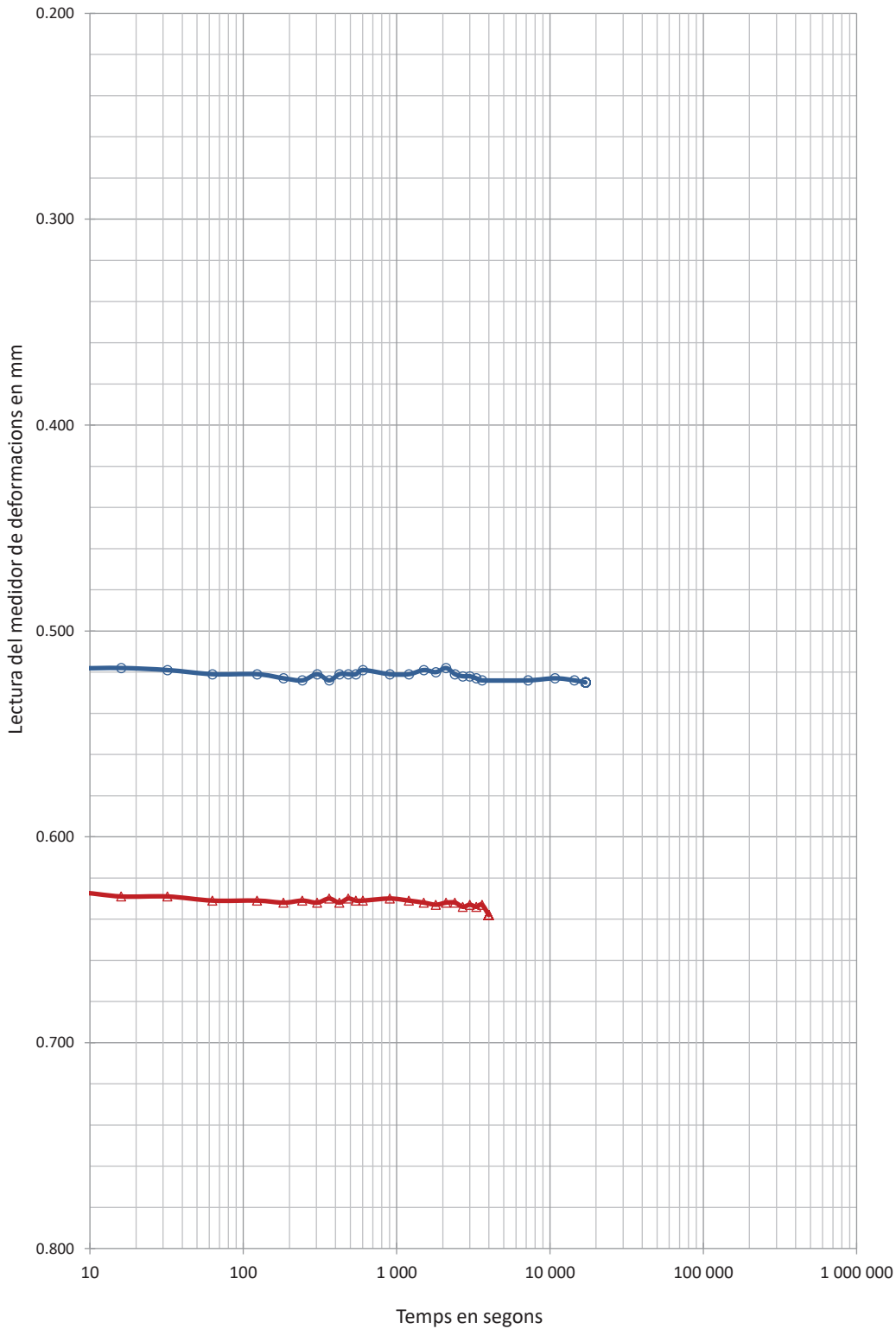
CORBES DE CONSOLIDACIÓ

Graó de pressió (kPa)
L0 (mètode de Casagrande)
Coef. consolidació secundària, C_α

62.5 250
0.515 0.627

Diàmetre proveta (cm)
Alçada inicial proveta (cm)

4.996
1.975



Codi: RG-A-0140 V0



CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94

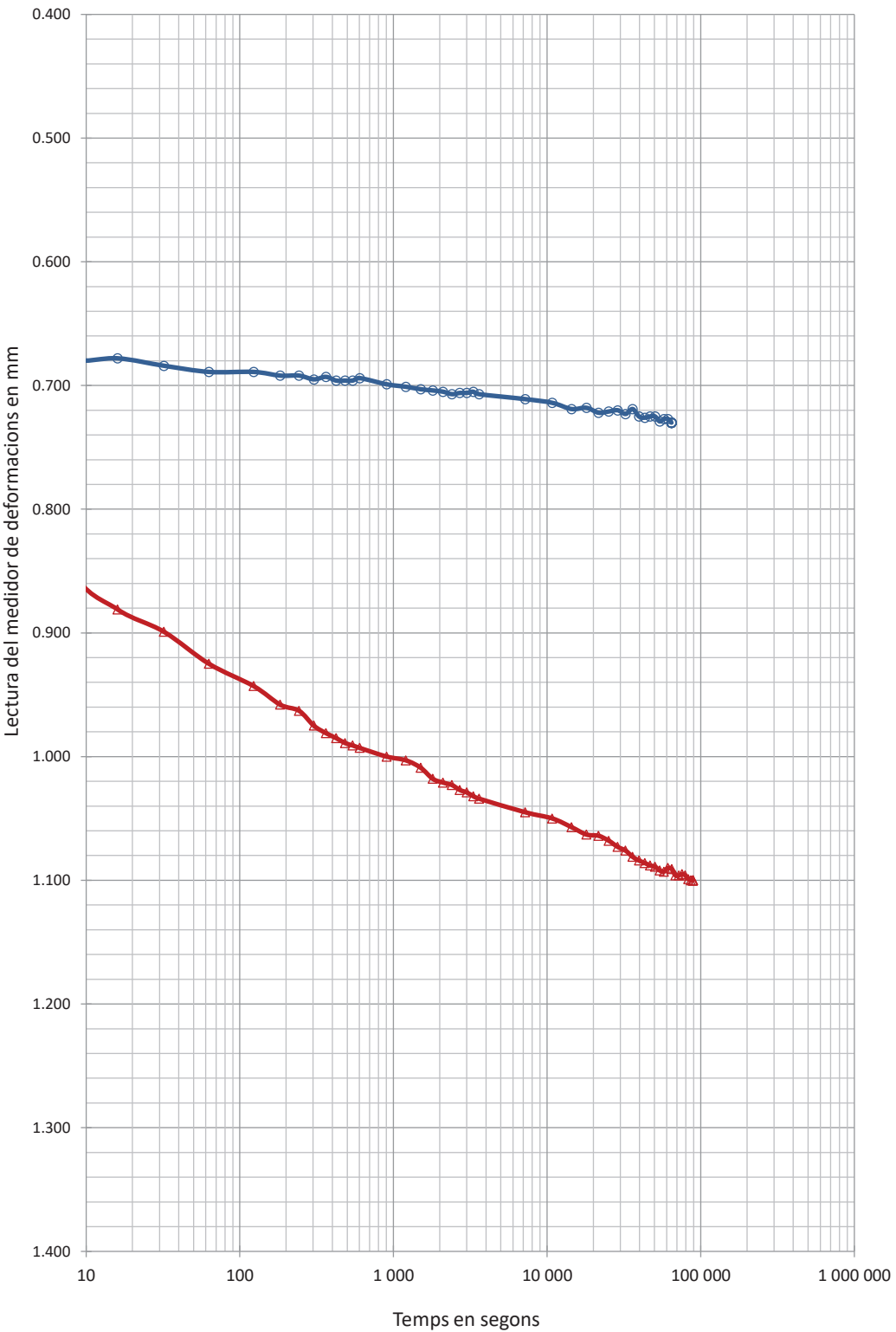
CORBES DE CONSOLIDACIÓ

Graó de pressió (kPa)
L0 (mètode de Casagrande)
Coef. consolidació secundària, C_α

500 1000
0.667 0.837

Diàmetre proveta (cm)
Alçada inicial proveta (cm)

4.996
1.975

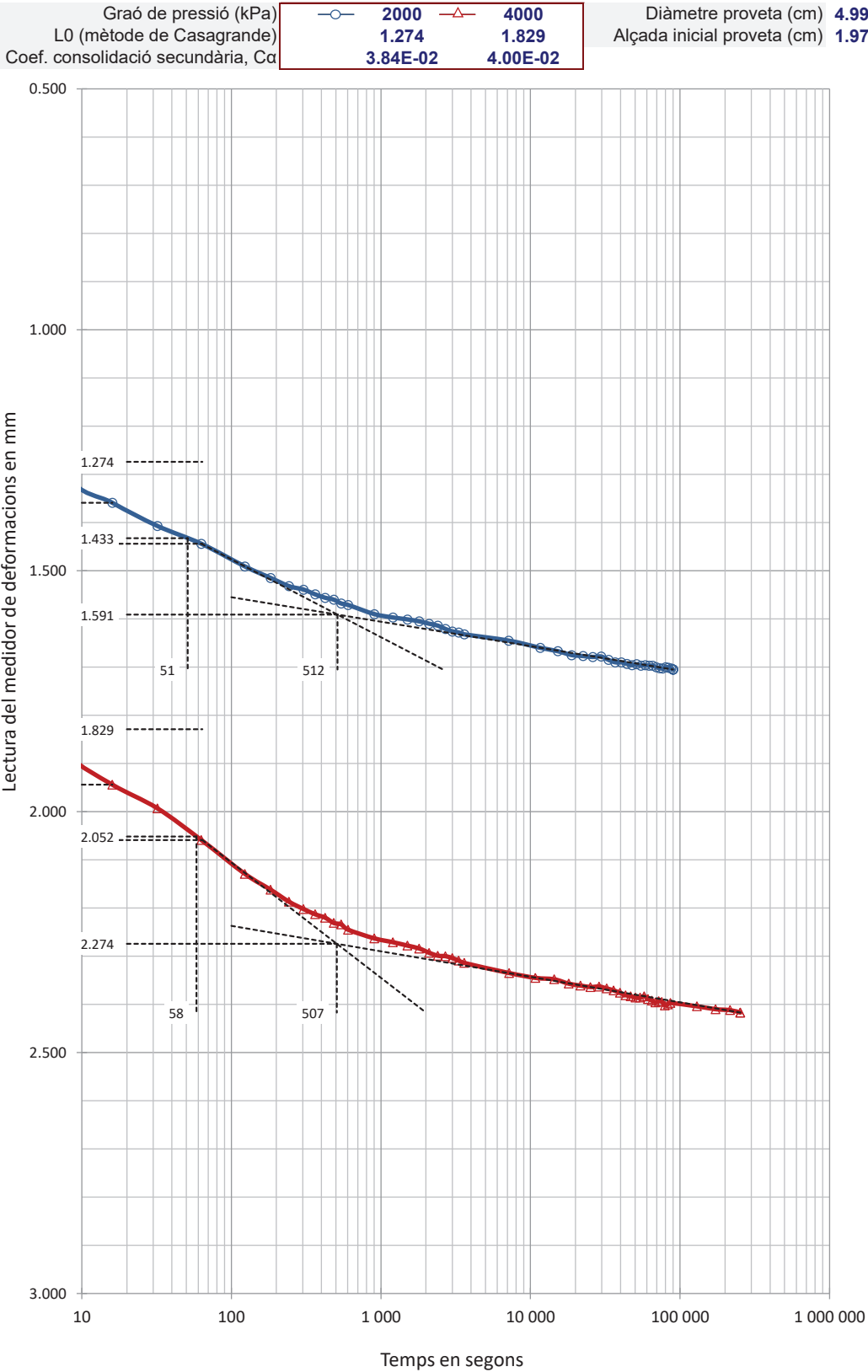


Codi: RG-A-0140 V0



CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94

CORBES DE CONSOLIDACIÓ

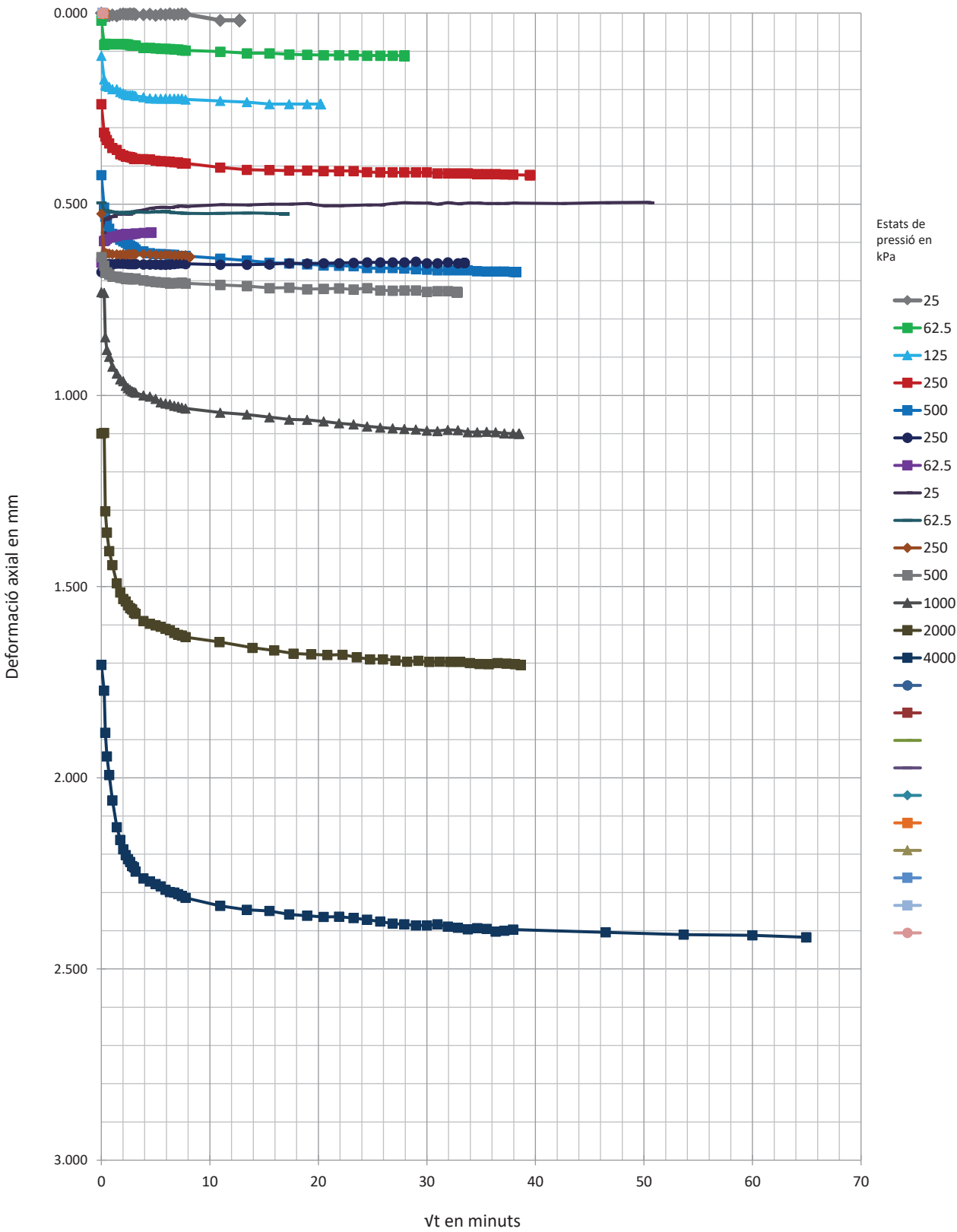


Codi: RG-A-0140 V0



CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94

CORBES DE CONSOLIDACIÓ



Codi: RG-A-0140 V0

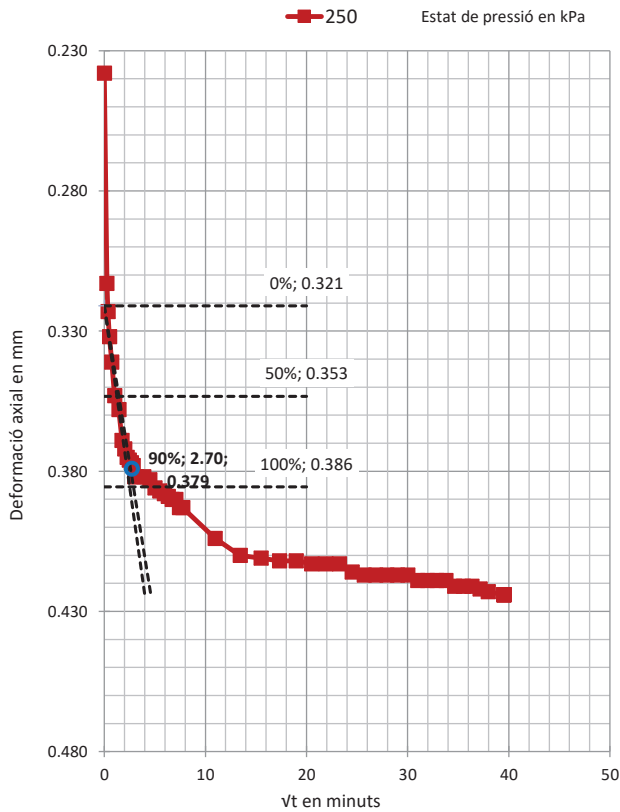
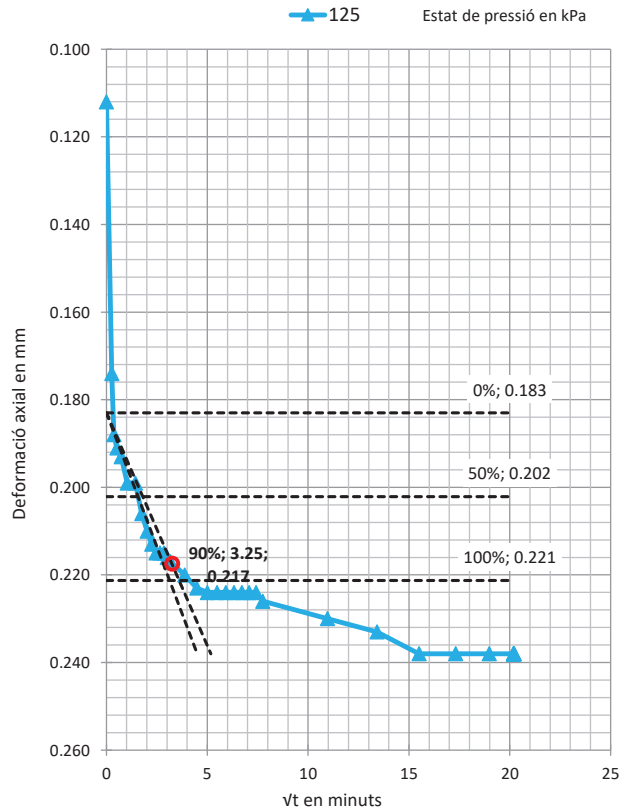
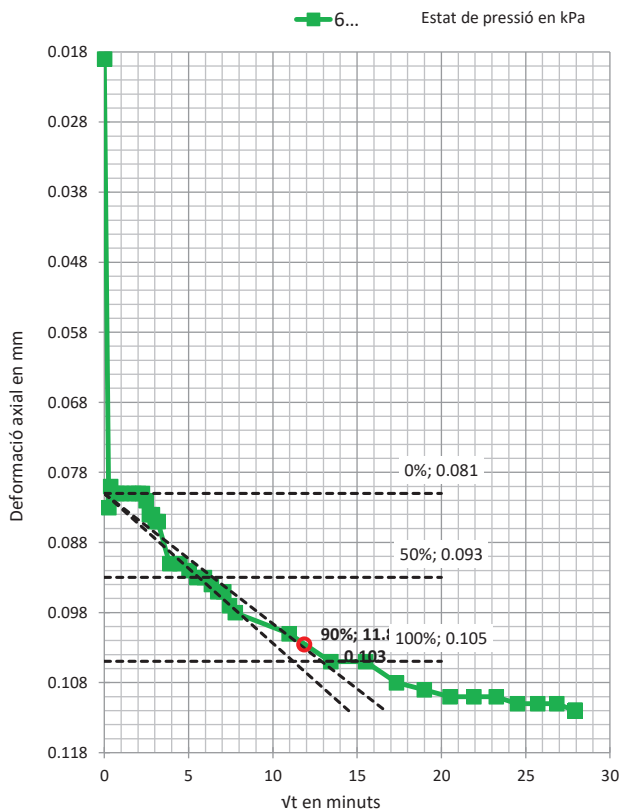
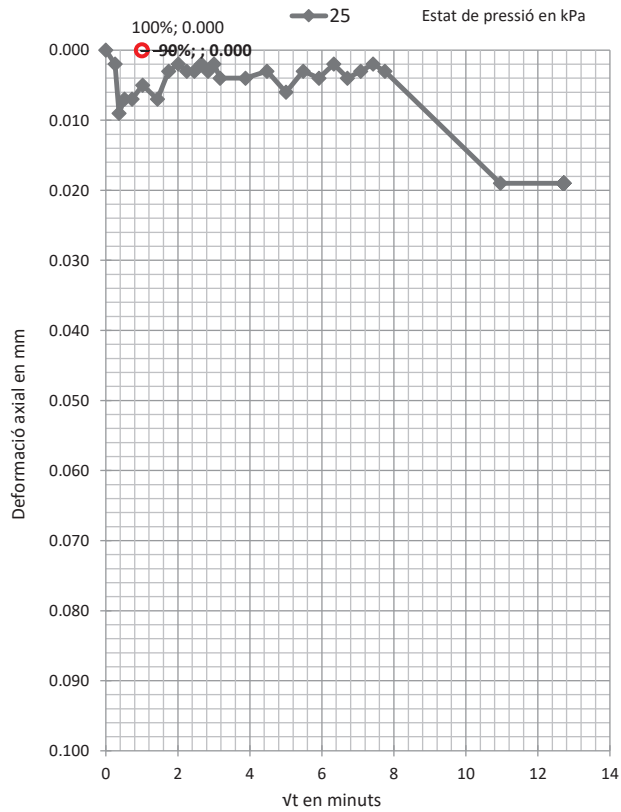


CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94

CORBES DE CONSOLIDACIÓ

Referència mostra

2023GC-1320



Codi: RG-A-0140 V0

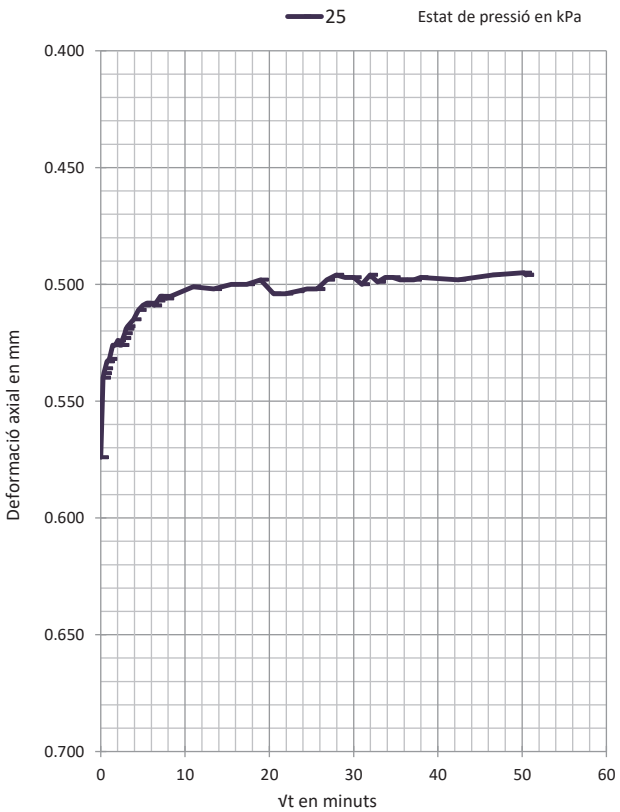
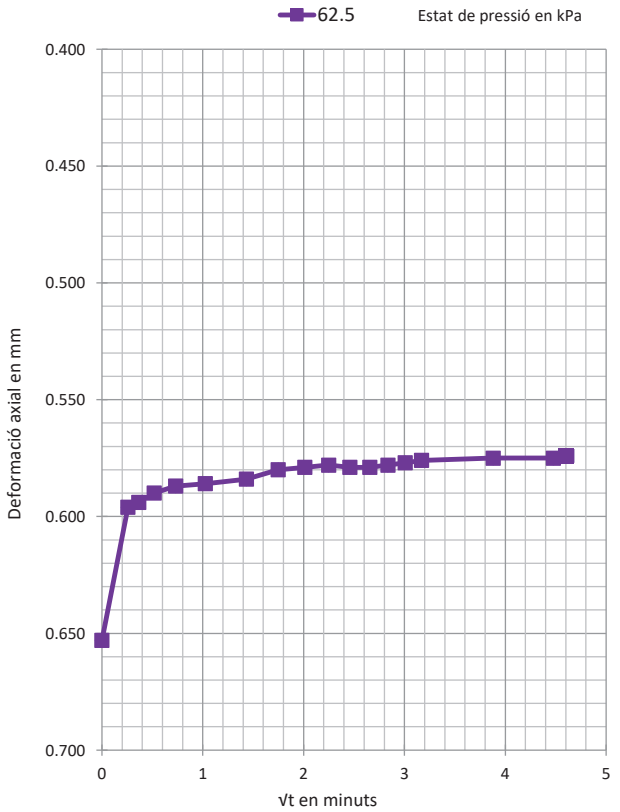
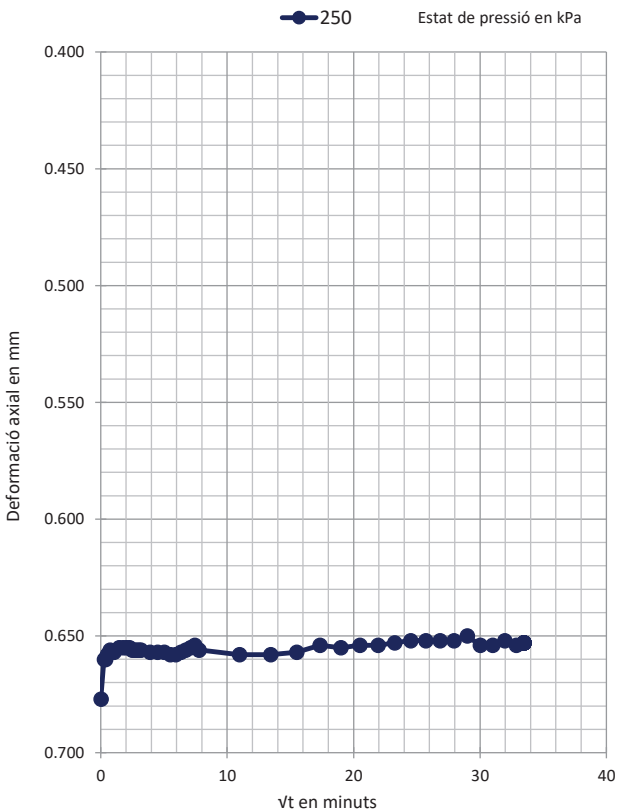
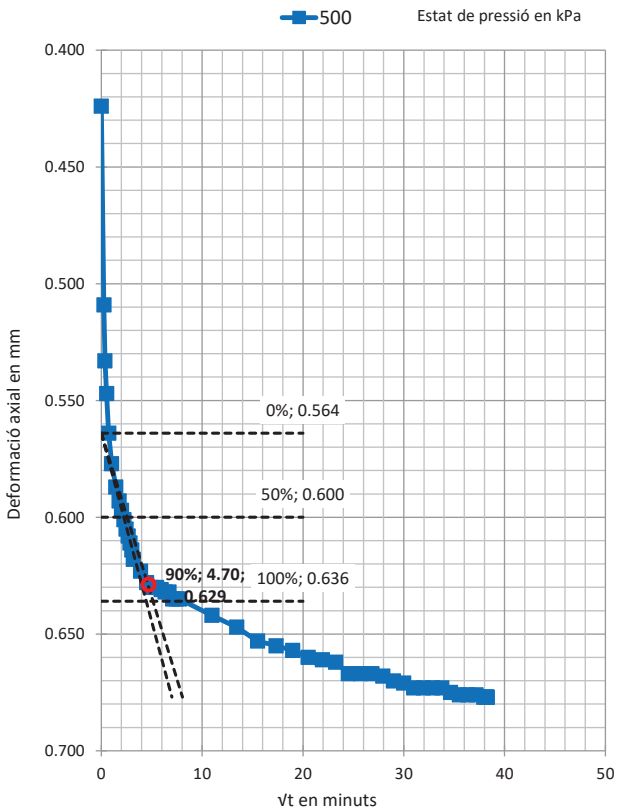


CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94

CORBES DE CONSOLIDACIÓ

Referència mostra

2023GC-1320

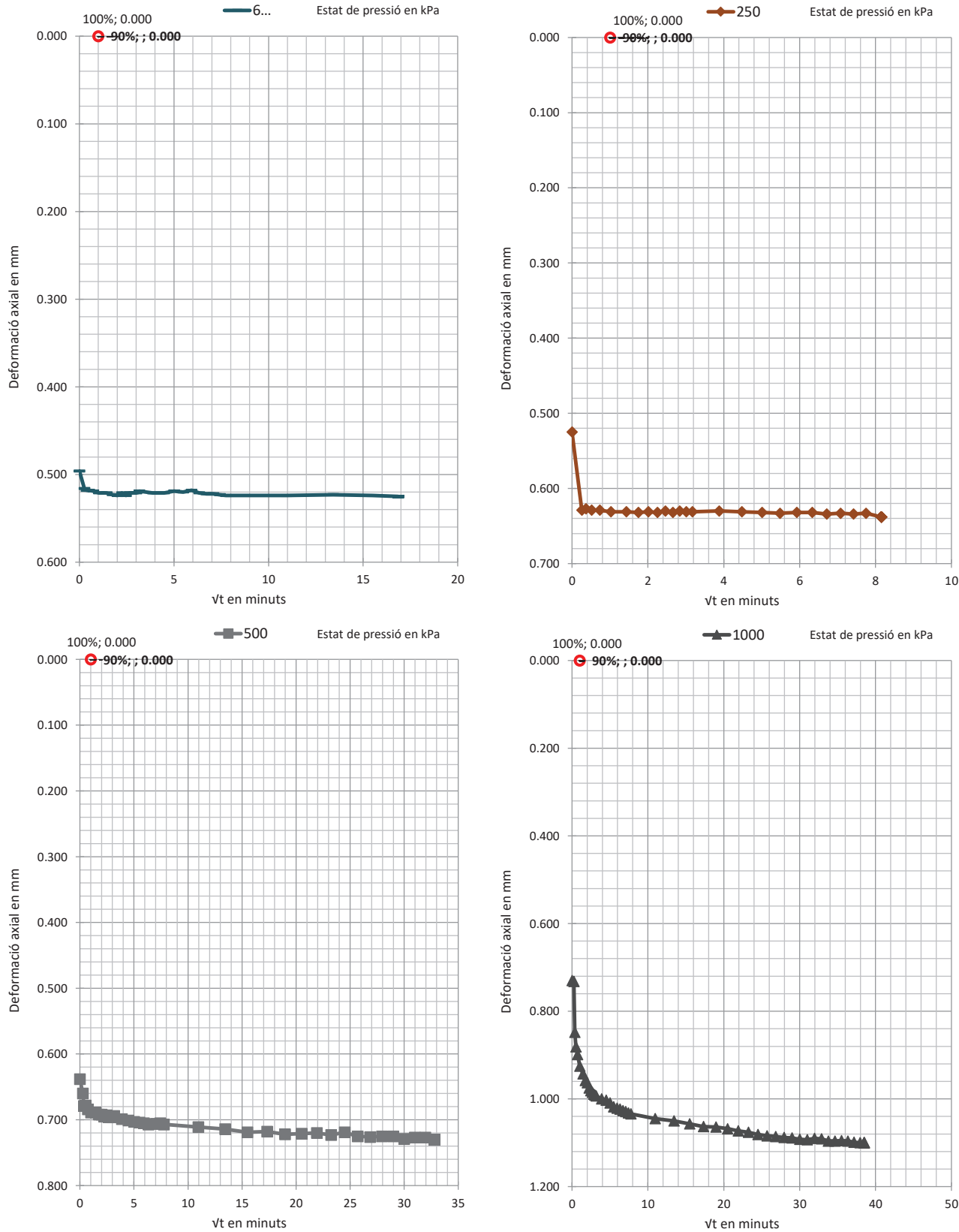


Codi: RG-A-0140 V0



CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94
CORBES DE CONSOLIDACIÓ

Referència mostra
2023GC-1320

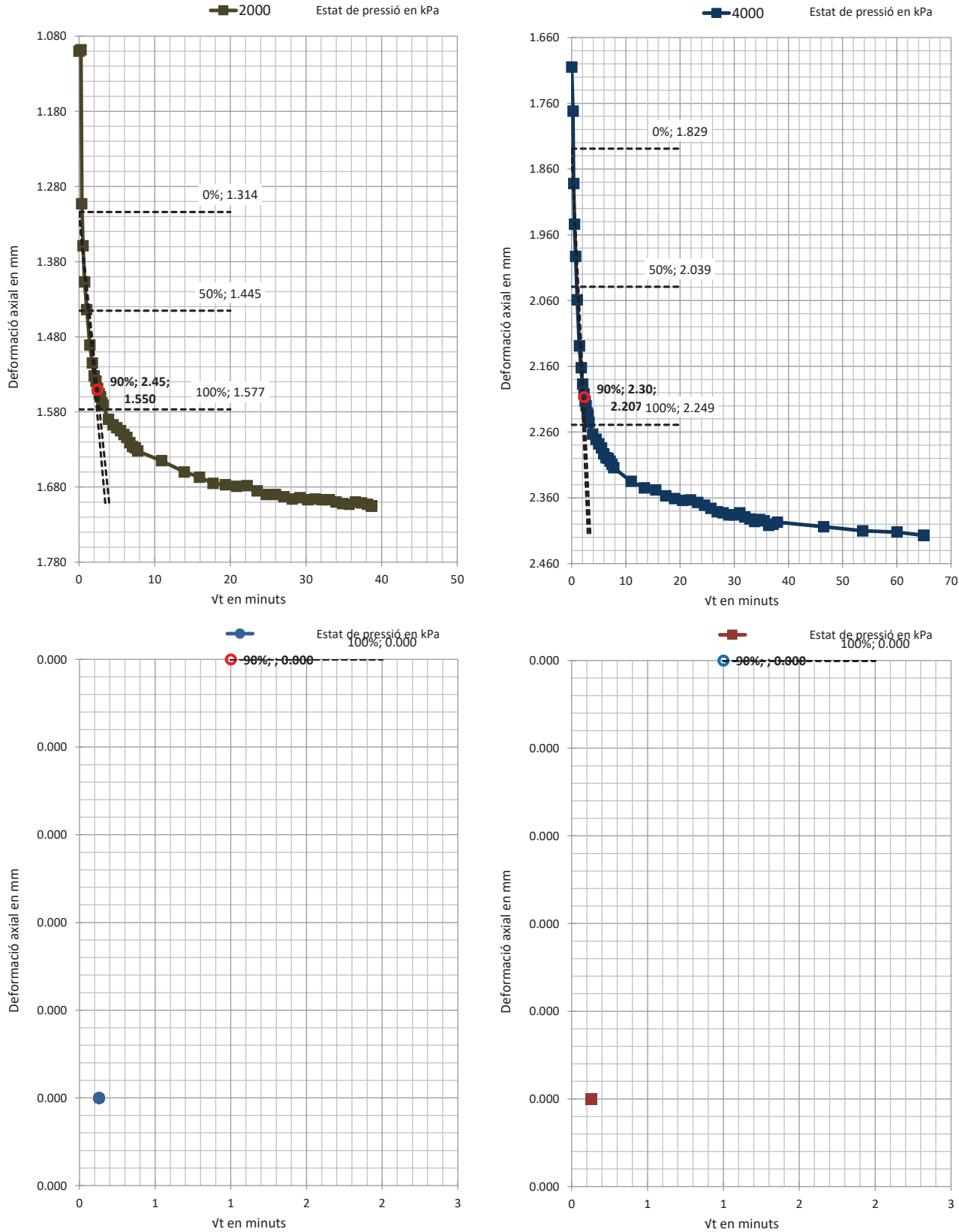


Codi: RG-A-0140 V0



CONSOLIDACIÓ UNIDIMENSIONAL DE UN SÒL EN EDÒMETRE - UNE 103405/94
CORBES DE CONSOLIDACIÓ

Referència mostra
2023GC-1320



Codi: RG-A-0140 V0



OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-1321

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

Dades de la mostra

Referència client	TP
Situació	S-2
Profunditat sup., m	13.8
Profunditat inf., m	14
Tipus de mostra	TP
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	30-3-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	30-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA
Tipus de sòl	
Classificació USCS	CL
Litologia de grup USCS	ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
Classific. AASHTO	
A-4 (8)	

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions
ARGILA AMB UNA MICA DE SORRA MARRÓ GRISENC	13.8	P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
	14	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra



ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra

2023GC-1321

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

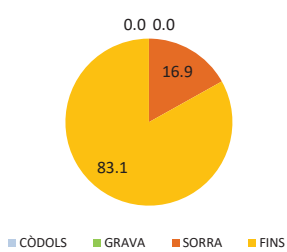
Càlculs previs

Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	713.20
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	713.20
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	0.05
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	0.05
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	0.05
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	66.51
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	65.74
M. < 2 mm, total i seca (g)	704.94
Mostra total seca (g)	704.99
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	1.2
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9885
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	10.7224

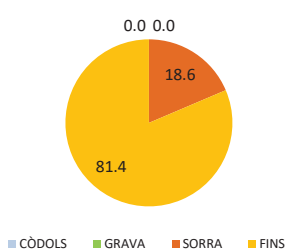
Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS > 75 mm	0.0
% GRAVA	
75-4.75 mm	Gruixuda 75-19 mm 0.0
	Fina 19-4.75 mm 0.0
0.0	
% SORRA	
4.75-0.075 mm	Gruixuda 4.75-2 mm 0.0
	Mitjana 2-0.425 mm 1.6
16.9	Fina 0.425-0.075 mm 15.3
% FINS < 0.075 mm	83.1

ASTM-D 2487



EN ISO 14688

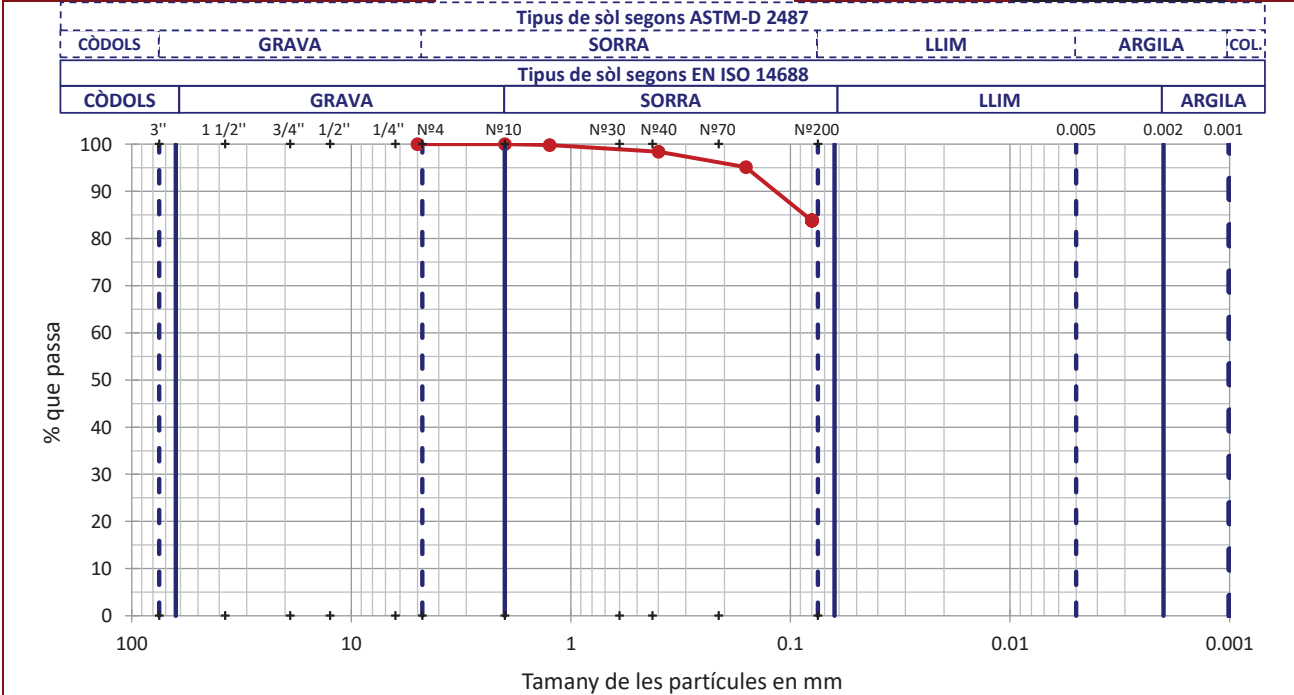


Resultats

Tamisos		Retingut tamisos			Passa mostra total	
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
Nº4	5		0.00	0.0	704.99	100.0
Nº10	2		0.05	0.0	704.94	100.0
Nº16	1.25	0.11		0.2	703.76	99.8
Nº40	0.4	0.96		1.6	693.47	98.4
Nº100	0.16	2.17		4.9	670.20	95.1
Nº200	0.08	7.40		16.2	590.85	83.8

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS > 63 mm	0.0
% GRAVA	
63-2 mm	Gruixuda 63-20 mm 0.0
	Mitjana 20-6.3 mm 0.0
0.0	Fina 6.3-2 mm 0.0
% SORRA	
2-0.063 mm	Gruixuda 2-0.63 mm 1.2
18.6	Mitjana 0.63-0.2 mm 3.1
	Fina 0.2-0.063 mm 14.3
% FINS < 0.063 mm	81.4



OBSERVACIONS

Analista: LUÍS MOSCOSO

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 03/04/2023



LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra

2023GC-1321

Dades Límit Líquid

Número de cops	17	32			
Aigua (g)	4.59	3.11			
Tara+Sòl+Aigua (g)	36.00	32.02			
Tara+Sòl (g)	31.41	28.91			
Tara (g)	17.70	18.78			
Sòl (g)	13.71	10.13			
Humitat (%)	33.5	30.7			

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECCACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (°C) 60

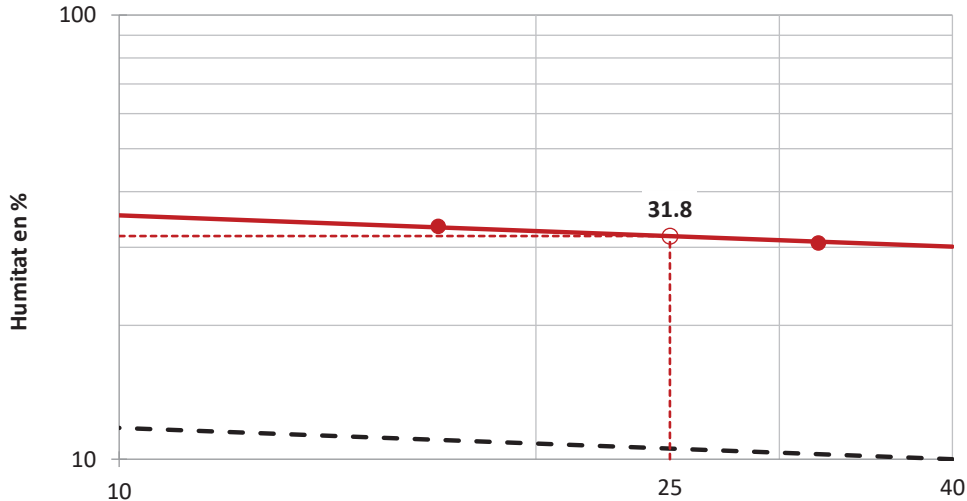
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	31.8
Límit Plàstic, LP (%)	22.0
Índex de plasticitat, IP (%)	9.8

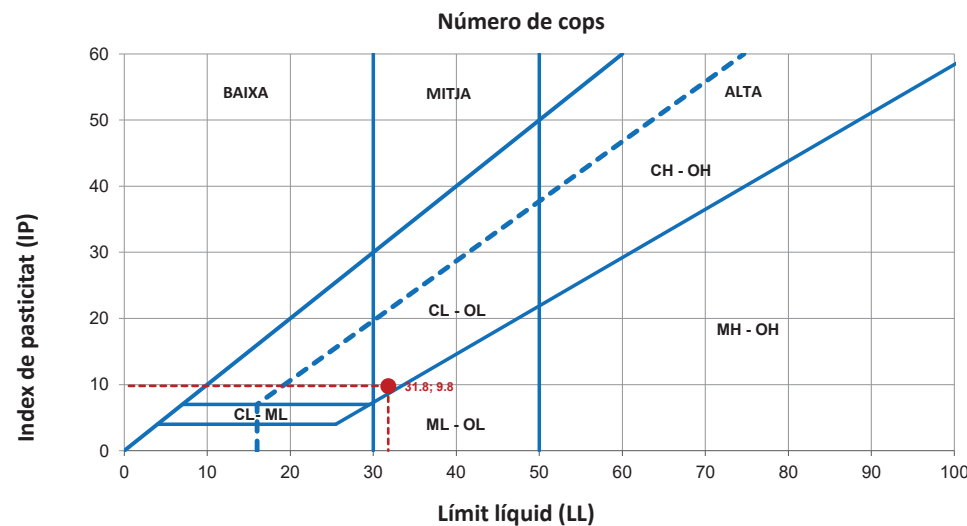
Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	1.85	1.69			
Tara+Sòl+Aigua (g)	31.04	28.07			
Tara+Sòl (g)	29.19	26.38			
Tara (g)	20.83	18.67			
Sòl (g)	8.36	7.71			
Humitat (%)	22.1	21.9			
Variació entre punts (%)	0.6	0.4			

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 31/03/2023



OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-1322

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
Projecte	ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

Dades de la mostra

Referència client	MI-1
Situació	S-3
Profunditat sup., m	1.2
Profunditat inf., m	1.8
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	30-3-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	30-3-23
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Classificació USCS	CL
Litologia de grup USCS	ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT

Classific. AASHTO A-4 (6)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions
ARGILA AMB UNA MICA DE SORRA MARRÓ	1.2	P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
	1.8	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98

OBSERVACIONS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95

Referència mostra

2023GC-1322

Equips utilitzats		Resultats						
SERIE DE TAMISOS PROETI BALANÇA GIBERTINI EU-1700 FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228		Tamisos		Retingut tamisos		Passa mostra total		
		Nº	Obertura mm	Parcial g	Total g	Total %	g	%
		3/8"	10		0.00	0.0	682.95	100.0
		1/4"	6.3		0.86	0.1	682.09	99.9
		Nº4	5		1.18	0.3	680.91	99.7
		Nº10	2		10.53	1.8	670.38	98.2
		Nº16	1.25	1.08		3.2	660.90	96.8
		Nº40	0.4	4.71		9.3	619.55	90.7
		Nº100	0.16	2.95		13.1	593.66	86.9
		Nº200	0.08	2.00		15.6	576.10	84.4

Càlculs previs

Temperatura d'assecatge previ (°C)	60
Mostra total seca (g)	690.00
M. > 20 mm, total rent. i seca (g)	0.00
M. < 20 mm, seca assaj. (g)	690.00
M. 20-2 mm, rentada i seca (g)	12.57
M. 20-2 mm, total rent. i seca (g)	12.57
M. > 2 mm, rentada i seca (g)	12.57
M. < 2 mm, assaj. seca (g)	77.17
M. < 2 mm, assajada i seca (g)	76.37
M. < 2 mm, total i seca (g)	670.38
Mostra total seca (g)	682.95
Humitat higrosc., % (fracció<2 mm)	1.1
Factor corr., f (fracció<2 mm)	0.9896
Factor de corr., f2 (fracció<2 mm)	8.7784

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS > 75 mm	0.0
% GRAVA	0.0
75-4.75 mm	0.4
% SORRA	1.4
4.75-0.075 mm	7.3
% FINS	84.2

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

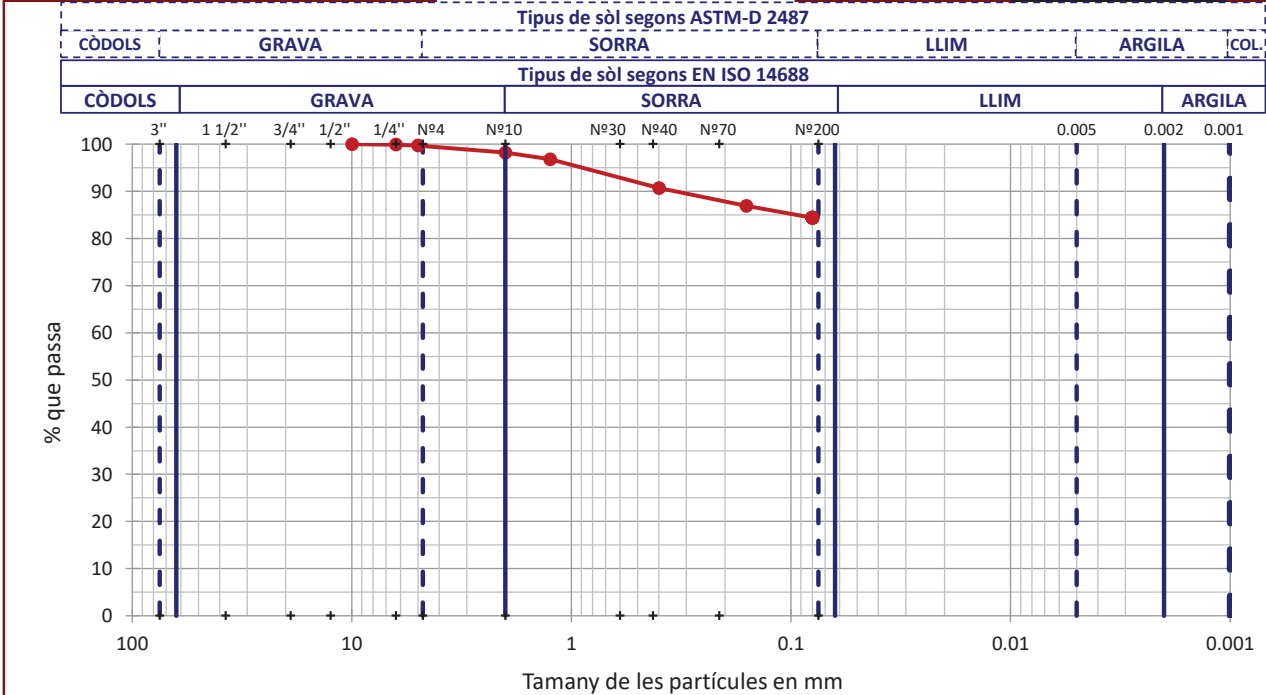
% CÒDOLS > 63 mm	0.0
% GRAVA	0.1
63-2 mm	1.7
% SORRA	5.8
2-0.063 mm	4.9
% FINS	83.9

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA	COL.
--------	-------	-------	------	--------	------

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

CÒDOLS	GRAVA	SORRA	LLIM	ARGILA
--------	-------	-------	------	--------



OBSERVACIONS

Analista: LUIS MOSCOSO

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 03/04/2023

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93

Referència mostra

2023GC-1322

Dades Límit Líquid		Equips utilitzats				
Número de cops	20	29				
Aigua (g)	4.28	2.82				
Tara+Sòl+Aigua (g)	40.93	35.15				
Tara+Sòl (g)	36.65	32.33				
Tara (g)	21.74	21.98				
Sòl (g)	14.91	10.35				
Humitat (%)	28.7	27.2				

Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	1.87	1.70				
Tara+Sòl+Aigua (g)	31.10	31.53				
Tara+Sòl (g)	29.23	29.83				
Tara (g)	19.67	21.24				
Sòl (g)	9.56	8.59				
Humitat (%)	19.6	19.8				
Variació entre punts (%)	0.7	0.5				

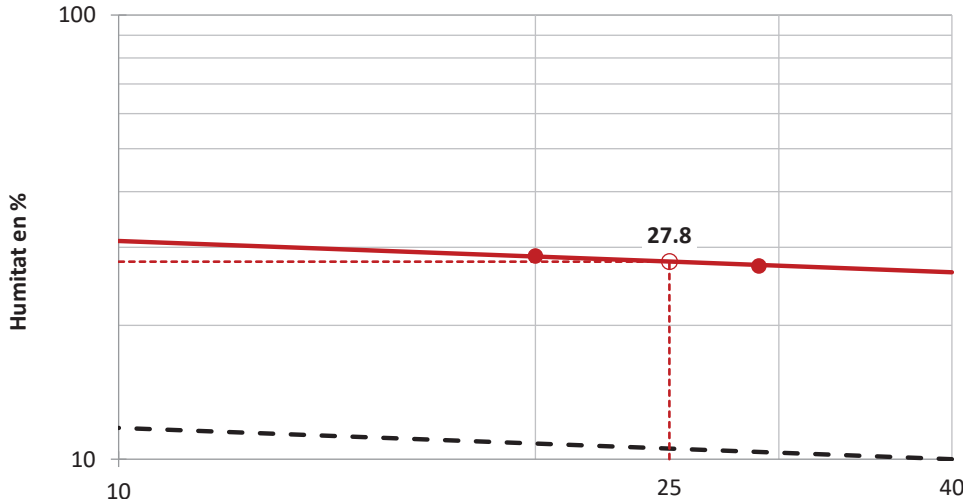
Condicion d'assaig

Temp. d'assecatge previ (°C)	60
------------------------------	----

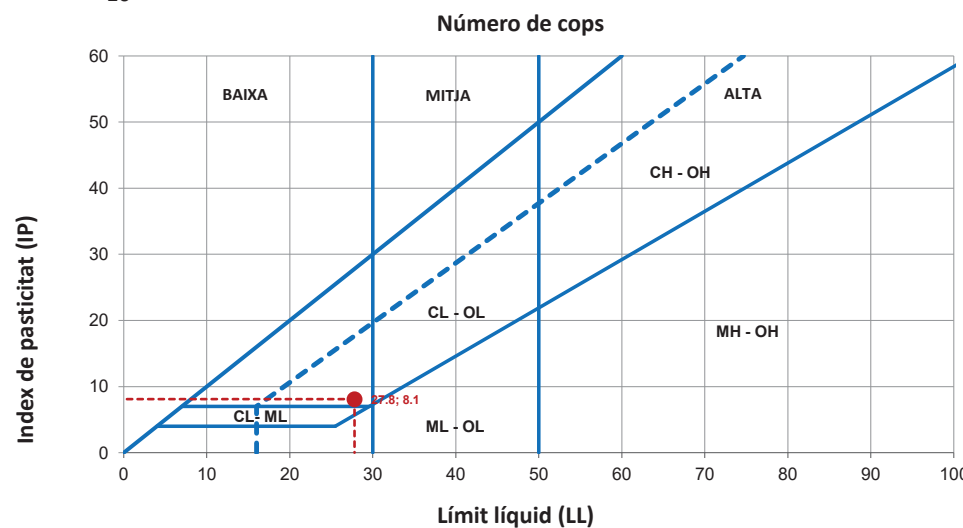
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	27.8
Límit Plàstic, LP (%)	19.7
Índex de plasticitat, IP (%)	8.1

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 31/03/2023



GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

4 / 6

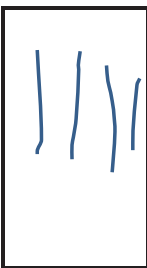
LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 1.2-1.8 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

Referència mostra

2023GC-1322**Equips utilitzats**

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 Kn
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl**INALTERAT****Forma trenc.****Dades de la proveta assajada**

Tallada a partir de bloc	
Diàmetre (cm)	5.850
Alçada (cm)	14.010
Relació alçada/diàmetre	2.4
Secció (cm2)	26.88
Volum (cm3)	376.59
Pes humit (g)	742.15
Densitat aparent (g/cm3)	1.971
Densitat seca (g/cm3)	1.656
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	19.0
Grau de saturació (%)	83.88

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	1.5
Velocitat de deformació (%/min)	1.1

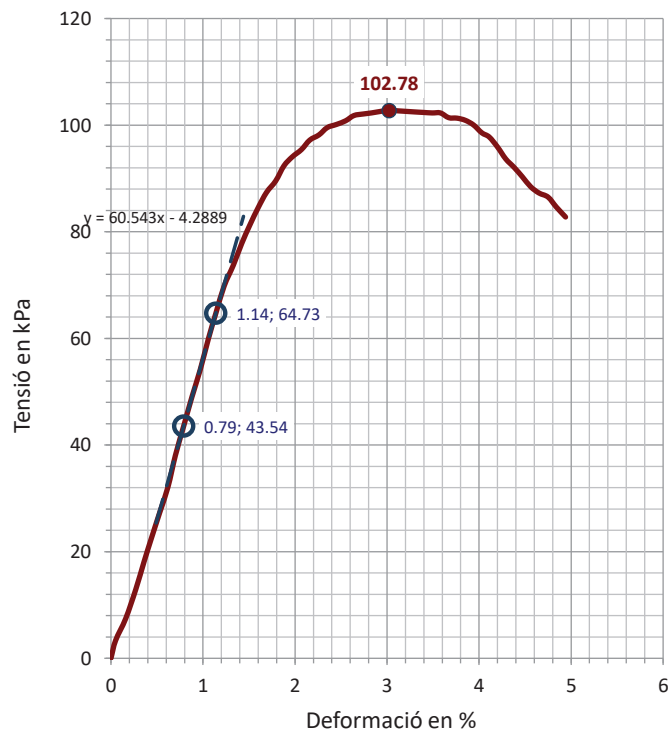
Temps sg	Càrrega axial kN	Tensió correg. kp/cm2	Tensió correg. kPa	Deformació %	Deformació mm
0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5	0.009	0.034	3.33	0.05	0.07
15	0.035	0.132	12.95	0.27	0.38
20	0.049	0.185	18.14	0.36	0.51
30	0.074	0.279	27.36	0.53	0.74
40	0.103	0.388	38.05	0.70	0.98
45	0.118	0.444	43.54	0.79	1.11
55	0.147	0.552	54.13	0.97	1.35
65	0.176	0.660	64.73	1.14	1.60
70	0.190	0.712	69.83	1.23	1.73
80	0.212	0.793	77.77	1.42	1.99
90	0.231	0.862	84.54	1.60	2.24
95	0.239	0.891	87.38	1.69	2.37
105	0.253	0.942	92.38	1.88	2.64
110	0.258	0.959	94.05	1.97	2.77
120	0.267	0.991	97.19	2.16	3.03
130	0.274	1.015	99.54	2.35	3.30
135	0.276	1.021	100.13	2.45	3.44
145	0.281	1.038	101.80	2.64	3.70
155	0.283	1.043	102.29	2.83	3.97
160	0.284	1.046	102.58	2.93	4.10
170	0.285	1.047	102.68	3.12	4.37
175	0.285	1.046	102.58	3.21	4.50
185	0.285	1.044	102.39	3.39	4.76
195	0.285	1.043	102.29	3.58	5.01
200	0.283	1.034	101.40	3.67	5.14
210	0.282	1.029	100.91	3.85	5.39
220	0.276	1.005	98.56	4.03	5.64
225	0.274	0.997	97.78	4.11	5.77
235	0.263	0.955	93.66	4.29	6.01
245	0.254	0.921	90.32	4.47	6.26
250	0.249	0.902	88.46	4.56	6.39
260	0.244	0.882	86.50	4.75	6.65
265	0.239	0.863	84.63	4.84	6.79

OBSERVACIONS

Mòdul de deformació (E)
6054.29 kPa
61.734 kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	102.78
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	51.39
Deformació (%)	3.02
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2)	1.048
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2)	0.524



Analista: MOHAMED YAAKOUBI

Codi: RG-A-0100 V0

Data final assaig: 30/03/2023

28/32



GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

5 / 6

LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 1.2-1.8 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra

2023GC-1322**Tipus d'assaig****CD****Equips utilitzats**

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Símbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

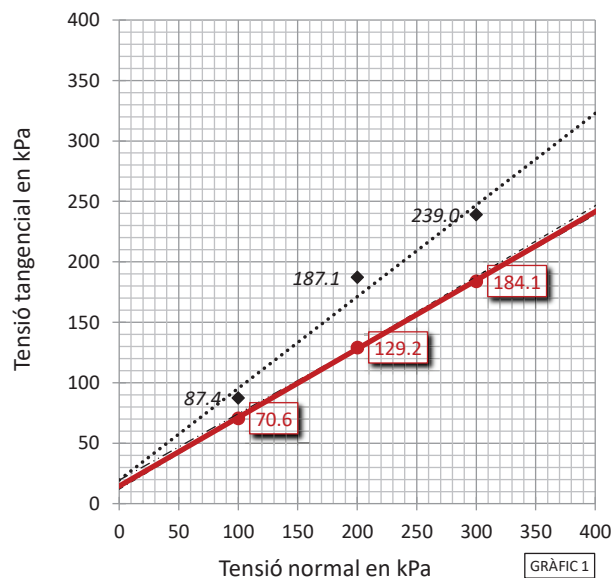
●	▲	■	◆	+	×
100	200	300			

Dades de l'assaig

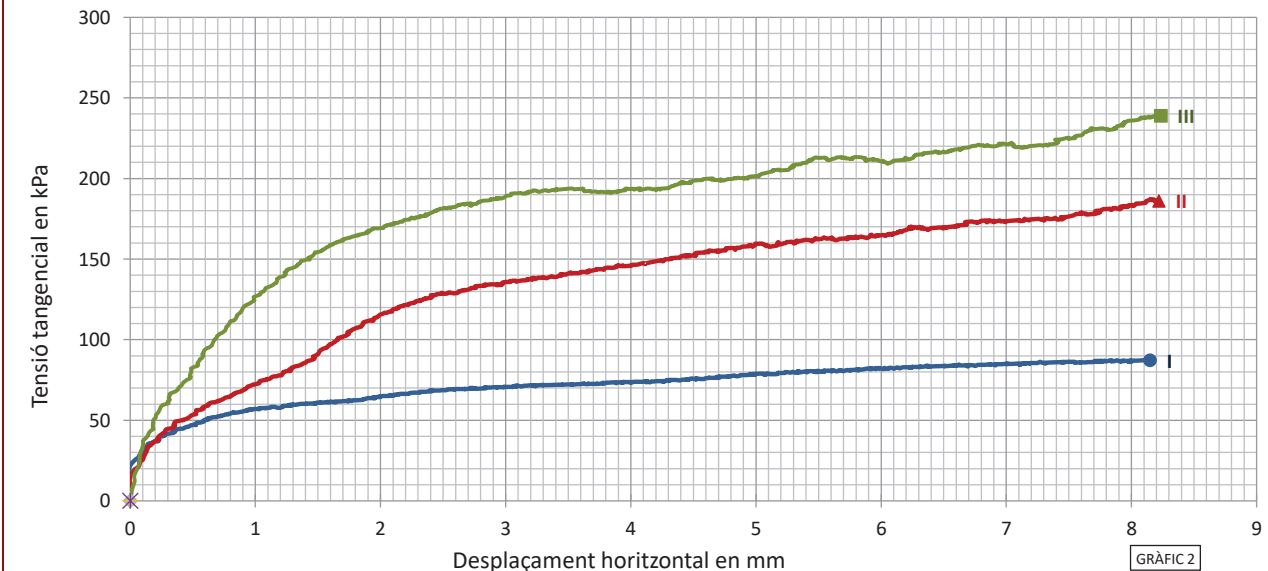
Tensió normal (kPa)	100	200	300			
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619			
Secc. final corr. (cm2) (*)	15.565	15.529	15.523			
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14			
Humitat inicial (%)	16.9	16.9	16.9			
Humitat final (%)	22.3	21.8	21.6			
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.919	1.908	1.919			
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.642	1.632	1.642			
Consolid. prèvia (mm)	0.456	1.521	2.011			
Consolid. final (mm)	0.872	2.181	2.539			
Índ. porus inicial	0.6139	0.6238	0.6139			
Í. porus final cons. prèvia	0.5826	0.5201	0.4759			
Í. porus final assaig	0.5541	0.4751	0.4397			
Grau satur. ini. (%)	72.95	71.79	72.95			
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00			
Tensió tang. màx. (kPa)	87.4	187.1	239.0			
Tensió tang. adop. (kPa)	70.6	129.2	184.1			
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.05722	0.05796	0.05825			
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)					

Condicions del sòl**INALTERAT****Condicions d'assaig**

Sòl submergit	SI
Saturació prèvia	NO
Consolid. prèvia	SI
Trencament drenat	SI
Paràm. residuals	NO

**Símbols en gràfic 1****Resultats**

	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freq. int. (°)	29.6	37.2	30.4	28.8	
Cohesió (kPa)	14.5	19.5	12.0	19.4	
(kp/cm2)	0.15	0.20	0.12	0.20	



OBSERVACIONS

Analista: MOHAMED YAAKOUBI

Codi: RG-A-0110 V0

Data final assaig: 14/04/2023

29/32



GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

6 / 6

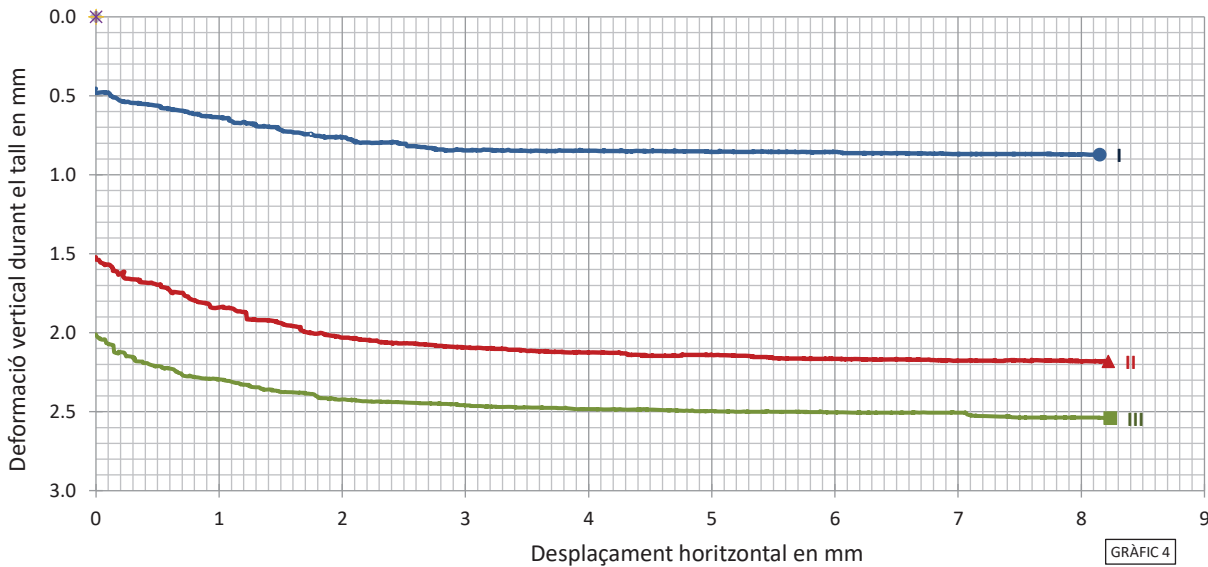
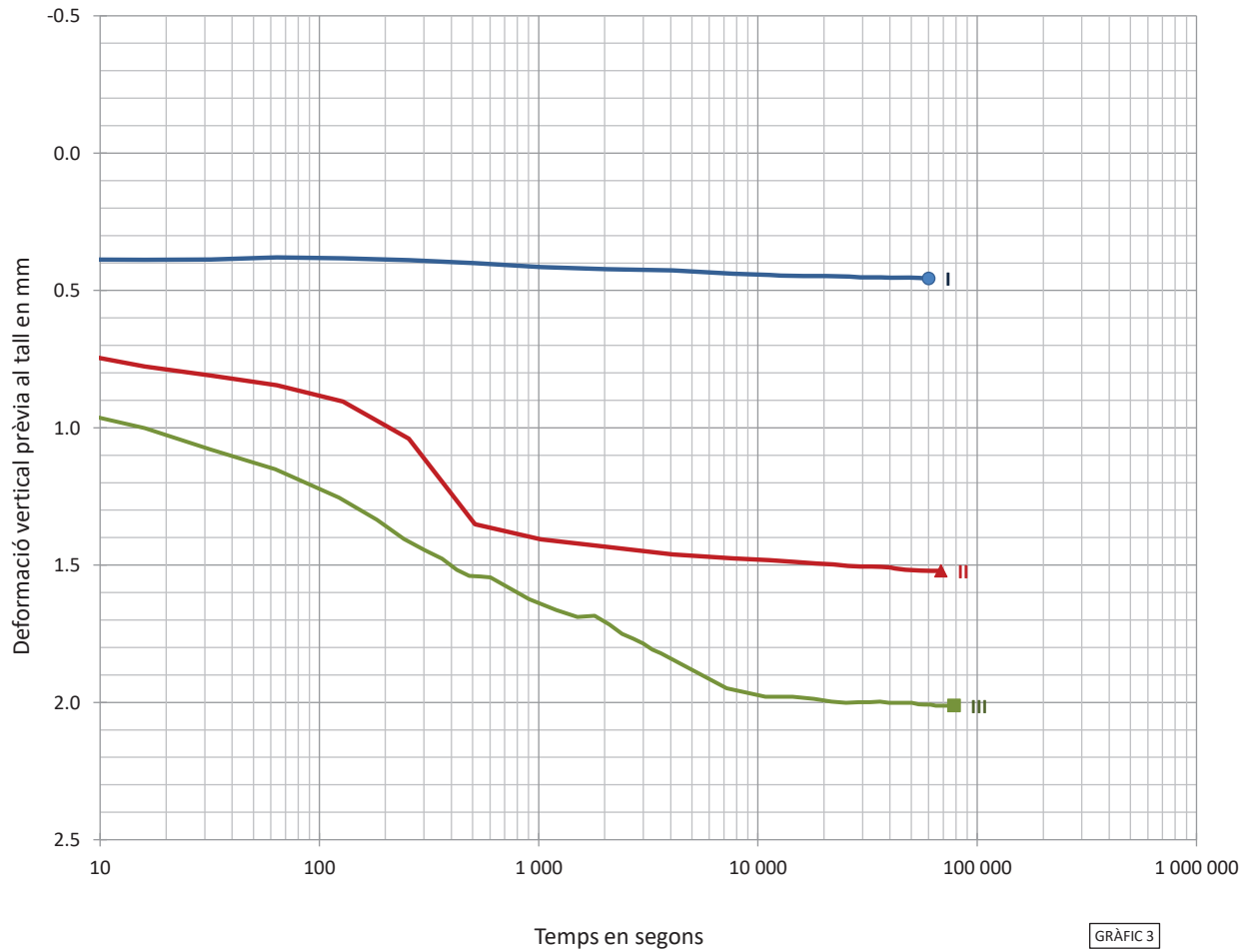
LOCALITZACIÓ: MI-1 S-3 MI / PROFUNDITAT: 1.2-1.8 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra

2023GC-1322

Corbes de consolidació



Codi: RG-A-0110 V0



GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

1 / 2

LOCALITZACIÓ: S-3 AIGUA / PROFUNDITAT: 9- m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2023GC-1323

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari

Client

Projecte

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS SL (B25477878)
ESTUDI GEOTÈCNIC PEL PROJECTE DE REFORMA I AMPLIACIÓ DEL CASAL DE BARRI. CARRETERA DE L'ESTACIÓ, 8 - CARRER DEL DR. GIL, 3. RIPOLLET (BARCELONA) REF. 14779

Dades de la mostra

Referència client

Situació

S-3

Profunditat sup., m

Profunditat inf., m

Tipus de mostra

Diàmetre, cm

Longitud, cm

Data de presa

Data de recepció

9

AIGUA

30-3-23

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura

Analista

Medi d'obertura

Emmagatzematge

Entorn d'assaig

30-3-23

BLANCA MONEO

MANUAL

NEVERA A 4 °C

LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra

Prof.

m

Observacions

P- penetròmetre V- vane-test (kPa)

AIGUA AMB UNA MICA DE SEDIMENT MARRÓ CLAR

9

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ SULFAT EN AIGÜES - UNE 83956/08

CONTINGUT EN DIÒXID DE CARBONI AGRESSIU DE LES AIGÜES - UNE-EN 13577/08

DETERMINACIÓ DEL RESIDU SEC A LES AIGÜES - UNE 83957/08

DETERMINACIÓ DEL PH A LES AIGÜES. MÈTODE POTENCIOMÈTRIC - UNE 83952/08

CONTINGUT EN IÓ MAGNESI A LES AIGÜES. MÈTODE COMPLEXIOMÈTRIC - UNE 83955/08

DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ AMONI A LES AIGÜES - UNE 83954/08

DETERMINACIÓ DE LA CONDUCTIVITAT A LES AIGÜES - UNE 77308:2001

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra



Informe nº.: 2023-7089-5491
Data edició: 17-04-23

LOCALITZACIÓ: S-3 AIGUA / PROFUNDITAT: 9- m

Referència mostra

ANÀLISI QUÍMIC EN AIGÜES

2023GC-1323

* DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ SULFAT EN AIGÜES - UNE 83956/08

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 03-04-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: 0.01 % SO4
0.01 % SO3
72 mg/l SO4
60 mg/l SO3

Equips utilitzats:
FORN MUFLA DINKO D-61 D
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT EN DIÒXID DE CARBONI AGRESSIU DE LES AIGÜES - UNE-EN 13577/08

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 03-04-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: 14 mg/l CO2 agr.

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓ DEL RESIDU SEC A LES AIGÜES - UNE 83957/08

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 03-04-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: 775 mg/l

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓ DEL PH A LES AIGÜES. MÈTODE POTENCIOMÈTRIC - UNE 83952/08

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 03-04-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: 8.15

Equips utilitzats:
pH-METRE DINKO XS-500
BALANÇA GRAM 0.0001G

* CONTINGUT EN IÓ MAGNESI A LES AIGÜES. MÈTODE COMPLEXIOMÈTRIC - UNE 83955/08

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 03-04-23

Vol. aigua analitzada: 50 ml
RESULTAT: 33.56 mg/l Mg2+

Equips utilitzats:
MATERIAL DE VIDRE
BALANÇA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT EN IÓ AMONI A LES AIGÜES - UNE 83954/08

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 03-04-23

Vol. aigua analitzada: 5 ml
RESULTAT: 0.55 mg/l NH4+

Equips utilitzats:
FOTÒMETRE DINKO INSTRUMENT D-105
BALANÇA GRAM 0.0001G

* DETERMINACIÓ DE LA CONDUCTIVITAT A LES AIGÜES - UNE 77308:2001

Analista: BLANCA MONEO

Data final assaig: 03-04-23

Vol. aigua analitzada: 100 ml
RESULTAT: 1197 µs/cm

Equips utilitzats:
CONDUCTIVIMETRE WATERPROOF COND 7
BALANÇA GRAM 0.0001G

OBSERVACIONS

CLASSIFICACIÓ DE L'AGRESIVITAT QUÍMICA (CÓDIGO ESTRUCTURAL, BOE N.190 AGO-21). TIPUS D'EXPOSICIÓ: AIGUA NO AGRESSIVA

ANNEX VICÀLCULS



Índex

1 CÀLCULS.....1

1.1 Accions considerades.....3

1.1.1 Sostre de la planta baixa3

1.1.2 Planta primera4

1.2 Combinació d’accions.....6

1.3 Característiques dels materials.....8

1.4 Comprovació de la resistència de l’estructura8

1.4.1 Comprovació de l’estructura dels sostres de bigues de fusta8

1.4.2 Comprovació de l’estructura dels sostres de biguetes de formigó21

1.4.3 Comprovació de l’estructura dels murs.....22

Per realitzar la comprovació d'una estructura s'han de considerar els següents aspectes fonamentals:

- Que es garanteixi l'estabilitat del conjunt estructural, i també de tots els seus elements.
- Que es garanteixi la resistència de tots els elements de l'estructura.
- Que les deformacions dels elements estructurals siguin compatibles amb la rigidesa dels elements constructius que suporten.

Aquests requeriments s'han de complir quan se sotmet a l'estructura d'un edifici a les accions indicades en la normativa vigent, degudament combinades i ponderades pels corresponents coeficients parcials de seguretat. També s'han de complir els requisits de durabilitat exigibles.

1.1 Accions considerades

Es realitza un estat de càrregues per comprovar el compliment de la normativa amb les característiques resistents dels elements estructurals existents de la finca.

1.1.1 Sostre de la planta baixa

Com es pot veure a la Figura 1.1, i segons les dades recollides del pla de cales, al sostre de la planta baixa hi ha cinc zones diferents en les que les biguetes tenen les següents característiques: diàmetre, longitud i intereix. Observant els valors es comprova que hi ha tres casos diferenciats, que es tracten per separat per fer les comprovacions estructurals.

A la Figura 1.2 es presenta la configuració geomètrica bàsica dels sostres; amb les bigues principals, tauler de rajoles ceràmiques i el paviment de rajola hidràulica.

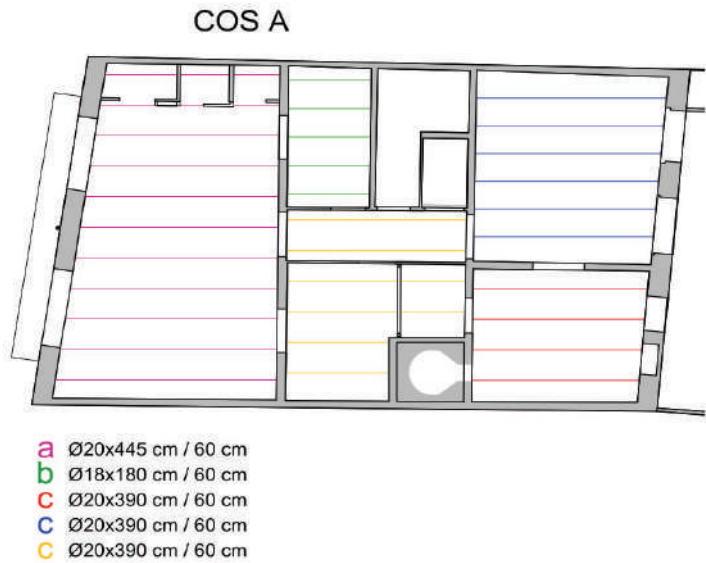


Figura 1.1 Identificació de les tipologies de biguetes dels sostres de la planta baixa.



Figura 1.2 Secció tipus de l'estructura del sostre de la planta baixa.

A continuació es pot veure els estats de càrregues que s'han tingut en compte:

Estat de càrregues:

- Pes propi del paviment (rajola hidràulica) 1,0 kN/m²
- Pes propi de l'estructura (tauler més bigues de fusta) 1,0 kN/m²
- Sobrecàrregues d'ús 2,0 kN/m²

1.1.2 Planta primera

Pel que fa al sostre de planta primera, aquest és la coberta de la finca i la seva composició es pot veure a la Figura 1.3. Està compost pels elements següents; les biguetes de fusta, les llates de fusta, el tauler de rajoles ceràmiques i, finalment, les teules corbes que componen la coberta.

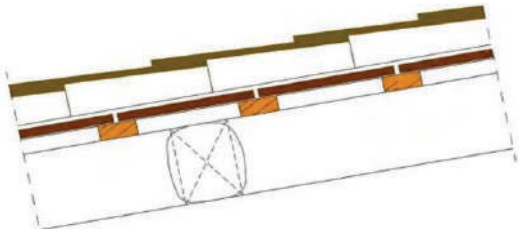


Figura 1.3 Secció tipus de l'estructura dels sostres de la planta primera.

A la Figura 1.4 es mostren les diferents tipologies de configuracions de sostres de bigues de fusta que s'identifiquen a la planta primera de la finca. A més, també s'identifiquen els elements que, dins d'una zona de bigues amb unes certes característiques, presenten una geometria diferent (tipus f i tipus g).

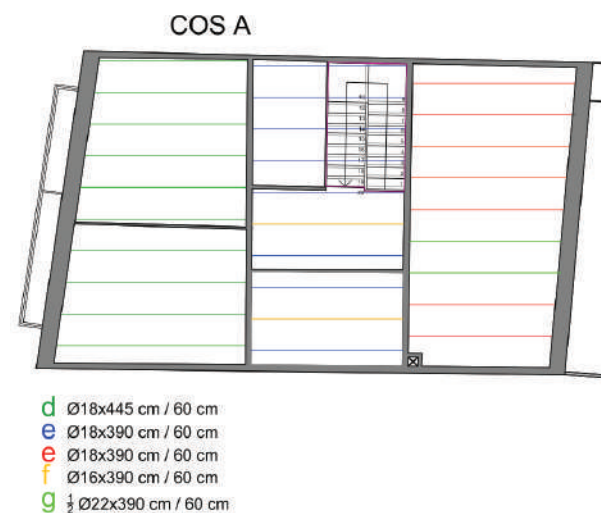


Figura 1.4 Identificació de les tipologies de sostres de la planta primera.

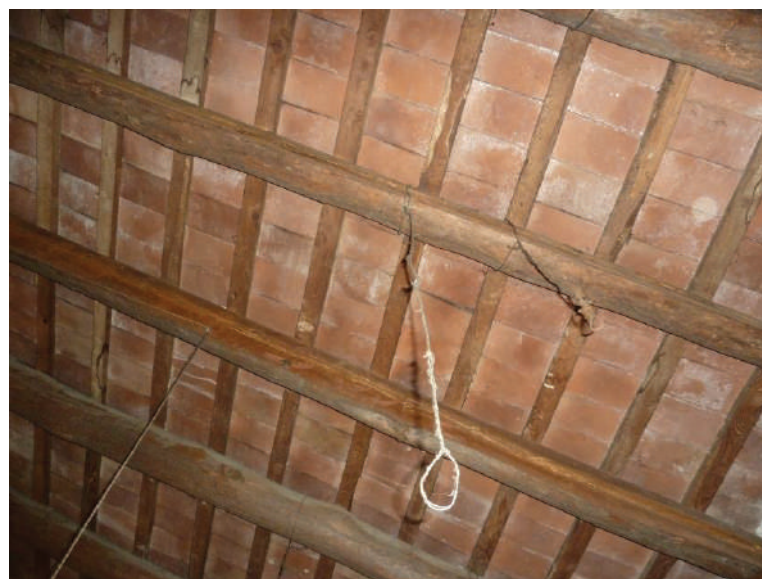


Figura 1.5 Bigues de secció 1/2 Ø22 ubicades entre bigues de diàmetre Ø18.



Figura 1.6 Identificació de les biguetes amb diàmetre Ø16 entre bigues de diàmetre Ø18.

A continuació es poden veure els estats de càrregues que s'han tingut en compte:

Estat de càrregues:

- Pes propi de les teules de la coberta (teules corbes pesades)..... 0,5 kN/m²
- Pes propi de l'estructura (tauler més bigues de fusta)..... 1,0 kN/m²
- Sobrecàrregues d'ús 1,0 kN/m²

1.2 Combinació d'accions

Segons la norma CTE s'estableixen les següents combinacions de càlcul, amb la següent nomenclatura:

- G : Valor característic de les càrregues permanents.
- G^* : Valor característic de las càrregues permanents de valor no constant.
- Q : Valor característic de las càrregues variables (sobrecàrregues).
- P : Valor característic de las càrregues de pretesat.
- A : Valor característic de las càrregues accidentals.
- γ_0 : Coeficient parcial de seguretat segons la tipologia de la càrregues.
- ψ_0 : Coeficient de simultaneïtat de accions.

ELU		
Situacions permanents o transitoris	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	
Situacions accidentals	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_A \cdot A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_1 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$	
Situacions sísmiques	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_A \cdot A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_1 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$	

Taula 1.2.1 Combinacions de accions per les comprovacions de l'Estat Límit Últim. (ELU).

ELS		
Combinació poc provable	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$	
Combinació freqüent	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_1 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$	
Combinació gairebé permanent	$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_1 \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$	

Taula 1.2.2 Combinacions de accions per les comprovacions de l'Estat Límit de Servei. (ELS).

Verificació	Tipus de acció	Situació persistent o transitòria	
		desfavorable ⁽¹⁾	favorable
ELU	Permanent	1,50	1,00
	Pretesat	1,00	1,00
	Permanent de valor no constant	1,60	1,00
	Variable	1,60	0,00
ELS		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanent	1,00	1,00
	Pretesat	1,05	0,95
	Permanent de valor no constant	1,00	1,00
	Variable	1,50	0,00

⁽¹⁾ Valores para un nivell de control de execució normal.

Taula 1.2.3 Coeficients parcials de seguretat (γ) de les accions.

1.3 Característiques dels materials

La fusta de totes les bigues dels sostres de la finca, segons els informes realitzats a partir de les cales, correspon a una classe resistent mitjana de C-18. Per tant, tenen les següents característiques físiques:

- Mòdul d'elasticitat paral·lel 5º-percentil $E_{0,k} = 500 \text{ MPa}$
- Resistència característica a flexió $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$
- Resistència característica a tallant $f_{y,k} = 2 \text{ MPa}$

1.4 Comprovació de la resistència de l'estructura

Les comprovacions de la resistència dels elements estructurals realitzades segueixen, en tots els seus casos, el format proposat pels "Eurocodis" estructurals on es determina el coeficient K:

$$K = \frac{R_d}{S_d} > 1$$

- On:
- R_d és la resistència de càlcul de la secció de projecte.
 - S_d és el valor de la sol·licitació de la secció a cadascuna de les hipòtesis de càlcul considerades.

El valor del coeficient K ha de ser igual o superior a la unitat encara que, segons la opinió dels sotassignats, són admissibles valors de K superiors a 0,95.

1.4.1 Comprovació de l'estructura dels sostres de bigues de fusta

1.4.1.1 Sostre de la planta baixa

Comprovació de la resistència a flexió simple

La comprovació es realitza amb l'avaluació del coeficient K, que compara el valor del moment flector últim resistent per la secció (M_u) i el valor del moment flector de càlcul que sol·licita la secció (M_d).

$$K = \frac{M_u}{M_d}$$

Pel càlcul del moment flector últim són necessàries les dades de la secció estructural de cada tipologia de sostre de la planta baixa:

Tipus a:

- Diàmetre de la biga de fusta..... $\varnothing = 200 \text{ mm}$
- Mòdul resistent de les bigues..... $W = 785400 \text{ mm}^3$
- Àrea de la secció de les bigues..... $A = 31416 \text{ mm}^2$
- Àrea a tallant de les bigues..... $A_w = 27841,7 \text{ mm}^2$

Tipus b:

- Diàmetre de la biga de fusta..... $\varnothing = 180 \text{ mm}$
- Mòdul resistent de les bigues..... $W = 572556,6 \text{ mm}^3$
- Àrea de la secció de les bigues..... $A = 25446,96 \text{ mm}^2$

- Àrea a tallant de les bigues..... $A_w = 22551,78 \text{ mm}^2$

Tipus c:

- Diàmetre de la biga de fusta..... $\varnothing = 200 \text{ mm}$
- Mòdul resistent de les bigues..... $W = 785400 \text{ mm}^3$
- Àrea de la secció de les bigues..... $A = 31416 \text{ mm}^2$
- Àrea a tallant de les bigues..... $A_w = 27841,7 \text{ mm}^2$

Amb les dades presentades es calcula el M_u i el M_d per tal de trobar el coeficient K d'interès.

Tipus a:

$$M_u = f_{m,d} \cdot W = 9,692 \cdot \frac{785400}{1000000} = 7,612 \text{ kNm}$$

On $f_{m,d}$ es calcula com $f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{18}{1,3} = 9,692 \text{ N/mm}^2$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 4,45 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,2 \text{ kN/m}^*$
- Sobrecàrregues d'us:..... $q_2 = 1,2 \text{ kN/m}^*$

* El valor donat prové del càlcul de la càrrega lineal per cada biga, multiplicant la càrrega de l'apartat 1.1.1 per l'interèix de les bigues: $q_1 = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,6 \text{ m} = 1,2 \text{ kN/m}$.

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,2 \cdot 4,45^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{1,2 \cdot 4,45^2}{8} = 8,466 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 0,899, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{7,612}{8,466} = 0,899 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Tipus b:

$$M_u = f_{m,d} \cdot W = 9,692 \cdot \frac{572556,6}{1000000} = 5,549 \text{ kNm}$$

On $f_{m,d}$ es calcula com $f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{18}{1,3} = 9,692 \text{ N/mm}^2$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 1,80 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,2 \text{ kN/m}^*$

- Sobrecàrregues d'us:..... $q_2 = 1,2 \text{ kN/m}^*$

* El valor donat prové del càlcul de la càrrega lineal per cada biga, multiplicant la càrrega de l'apartat 1.1.1 per l'interèix de les bigues: $q_1 = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,6 \text{ m} = 1,2 \text{ kN/m}$.

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,2 \cdot 1,80^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{1,2 \cdot 1,80^2}{8} = 1,385 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 4,006, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{5,549}{1,385} = 4,006 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus c:

$$M_u = f_{m,d} \cdot W = 9,692 \cdot \frac{785400}{1000000} = 7,612 \text{ kNm}$$

On $f_{m,d}$ es calcula com $f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{18}{1,3} = 9,692 \text{ N/mm}^2$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 3,90 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,2 \text{ kN/m}^*$
- Sobrecàrregues d'us:..... $q_2 = 1,2 \text{ kN/m}^*$

* El valor donat prové del càlcul de la càrrega lineal per cada biga, multiplicant la càrrega de l'apartat 1.1.1 per l'interèix de les bigues: $q_1 = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,6 \text{ m} = 1,2 \text{ kN/m}$.

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,2 \cdot 3,90^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{1,2 \cdot 3,90^2}{8} = 6,502 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 1,171, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{7,612}{6,502} = 1,171 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Comprovació de la resistència a l'esforç tallant

La comprovació es realitza amb l'avaluació del coeficient K , que compara el valor de l'esforç tallant últim resistit per la secció (V_u) i el valor de l'esforç tallant de càlcul que sol·licita la secció (V_d).

$$K = \frac{V_u}{V_d}$$

Tipus a:

A partir de les dades presentades a l'apartat anterior es calculen les variables V_u i V_d segons les fórmules següents:

$$V_u = f_{y,d} \cdot A_w = 1,077 \cdot \frac{27841,7}{1000} = 29,983 \text{ kN}$$

On $f_{y,d}$ es calcula com $f_{y,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{2}{1,3} = 1,077 \text{ N/mm}^2$

$$V_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L}{2} + \gamma_P \cdot P \cdot L = 1,35 \cdot \frac{1,2 \cdot 4,45}{2} + 1,50 \cdot \frac{1,2 \cdot 4,45}{2} = 7,610 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 3,940, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{V_u}{V_d} = \frac{29,983}{7,610} = 3,940 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus b:

A partir de les dades presentades a l'apartat anterior es calculen les variables V_u i V_d segons les fórmules següents:

$$V_u = f_{y,d} \cdot A_w = 1,077 \cdot \frac{22551,78}{1000000} = 24,287 \text{ kN}$$

On $f_{y,d}$ es calcula com $f_{y,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{2}{1,3} = 1,077 \text{ N/mm}^2$

$$V_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L}{2} + \gamma_P \cdot P \cdot L = 1,35 \cdot \frac{1,2 \cdot 1,80}{2} + 1,50 \cdot \frac{1,2 \cdot 1,80}{2} = 3,078 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 4,006, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{V_u}{V_d} = \frac{24,287}{3,078} = 7,890 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus c:

A partir de les dades presentades a l'apartat anterior es calculen les variables V_u i V_d segons les fórmules següents:

$$V_u = f_{y,d} \cdot A_w = 1,077 \cdot \frac{27841,7}{1000000} = 29,983 \text{ kN}$$

On $f_{y,d}$ es calcula com $f_{y,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_m} = 0,7 \cdot \frac{2}{1,3} = 1,077 \text{ N/mm}^2$

$$V_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L}{2} + \gamma_P \cdot P \cdot L = 1,35 \cdot \frac{1,2 \cdot 3,90}{2} + 1,50 \cdot \frac{1,2 \cdot 3,90}{2} = 6,669 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 4,496, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{V_u}{V_d} = \frac{29,983}{6,669} = 4,496 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Comprovació de les deformacions

Quan es realitza la verificació que les deformacions produïdes en un element estructural són admissibles s'han de realitzar les dues comprovacions següents: la comprovació de la fletxa total i la comprovació de la fletxa relativa. Ambdues comprovacions es realitzen amb l'avaluació del coeficient K , que compara el valor de la deformació màxima admissible (total $\delta_{T,adm}$ o relativa $\delta_{R,adm}$) i el valor de la deformació màxima de càlcul (total $\delta_{T,e}$ o relativa $\delta_{R,e}$).

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} ; K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}}$$

La deformació total màxima admissible ($\delta_{T,adm}$), segons la normativa del CTE, es determina com una funció de la llum de càlcul de l'element estructural:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{300}$$

La deformació admissible quan es considera el confort dels usuaris ($\delta_{R,adm}$), segons la normativa del CTE, es determina com una fracció de la llum de càlcul de l'element estructural:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350}$$

La deformació de càlcul (δ_e) dels elements tractats (bigues de fusta) es calcula de la següent manera:

$$\delta_e = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I}$$

On q representa la suma de càrregues uniformement repartides. El valor de $E_{0,d}$ ve determinat per un coeficient modificador que multiplica el mòdul d'elasticitat de la fusta i I es calcula segons la fórmula següent:

$$I = \frac{\pi \cdot \left(\frac{\phi}{2}\right)^4}{4}$$

$$E_{0,d} = E_{0,k} \cdot K_{mod} / \gamma_m$$

Amb les dades de les seccions de cada tipologia i les càrregues actuant descrites als apartats anteriors, es fan les següents anàlisis:

Tipus a:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{300} = \frac{4450}{300} = 14,833 \text{ mm}$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,2 + 1,2) \cdot 4450^4}{384 \cdot 3750 \cdot 78540000} = 41,607 \text{ mm}$$

El coeficient K_T d'avaluació de la deformació té el valor 0,357, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} = \frac{14,833}{41,607} = 0,357 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Pel que fa a l'estudi de la deformació relativa s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350} = \frac{4450}{350} = 12,714$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,2) \cdot 4450^4}{384 \cdot 3750 \cdot 78540000} = 20,804 \text{ mm}$$

El coeficient K_R d'avaluació de la deformació te el valor 0,611, inferior a la unitat i, per tant, no admissible.

$$K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}} = \frac{12,714}{20,804} = 0,611 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Tipus b:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{500} = \frac{1800}{500} = 3,750 \text{ mm}$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,2 + 1,2) \cdot 1800^4}{384 \cdot 3750 \cdot 51530094} = 1,698 \text{ mm}$$

El coeficient K_T d'avaluació de la deformació te el valor 2,121, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} = \frac{3,750}{1,698} = 3,534 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Pel que fa a l'estudi de la deformació relativa s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350} = \frac{1800}{350} = 5,143$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,2) \cdot 1800^4}{384 \cdot 3750 \cdot 51530094} = 0,849 \text{ mm}$$

El coeficient K_R d'avaluació de la deformació te el valor 6,059, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}} = \frac{5,143}{0,849} = 6,059 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus c:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{500} = \frac{3900}{500} = 13,000 \text{ mm}$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,2 + 1,2) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 78540000} = 24,546 \text{ mm}$$

El coeficient K_T d'avaluació de la deformació te el valor 0,318, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} = \frac{13,000}{24,546} = 0,530 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Pel que fa a l'estudi de la deformació relativa s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350} = \frac{3900}{350} = 11,143$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,2) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 78540000} = 12,273 \text{ mm}$$

El coeficient K_R d'avaluació de la deformació te el valor 0,908, inferior a la unitat i, per tant, no admissible.

$$K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}} = \frac{11,143}{12,273} = 0,908 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

1.4.1.2 Sostre de la planta primera

Comprovació de la resistència a flexió simple

La comprovació es realitza amb l'avaluació del coeficient K , que compara el valor del moment flector últim resistit per la secció (M_u) i el valor del moment flector de càlcul que sol·licita la secció (M_d).

$$K = \frac{M_u}{M_d}$$

Pel càlcul del moment flector últim són necessàries les dades de la secció estructural de cada tipologia de sostre de la planta baixa:

Tipus d:

- Diàmetre de la biga de fusta..... $\phi = 180 \text{ mm}$
- Mòdul resistent de les bigues..... $W = 572556,6 \text{ mm}^3$
- Àrea de la secció de les bigues..... $A = 25446,96 \text{ mm}^2$
- Àrea a tallant de les bigues..... $A_w = 22551,78 \text{ mm}^2$

Tipus e:

- Diàmetre de la biga de fusta..... $\phi = 180 \text{ mm}$
- Mòdul resistent de les bigues..... $W = 572556,6 \text{ mm}^3$
- Àrea de la secció de les bigues..... $A = 25446,96 \text{ mm}^2$
- Àrea a tallant de les bigues..... $A_w = 22551,78 \text{ mm}^2$

Tipus f:

- Diàmetre de la biga de fusta..... $\phi = 160 \text{ mm}$
- Mòdul resistent de les bigues..... $W = 402124,8 \text{ mm}^3$
- Àrea de la secció de les bigues..... $A = 20106,24 \text{ mm}^2$
- Àrea a tallant de les bigues..... $A_w = 17818,69 \text{ mm}^2$

Tipus g:

- Secció de la fusta..... $\frac{1}{2} \phi 22 = 99,76 \times 190,53 \text{ mm}^*$
- Mòdul resistent de les bigues..... $W_x = 603544,6 \text{ mm}^3$
- Àrea de la secció de les bigues..... $A = 19006,68 \text{ mm}^2$
- Àrea a tallant de les bigues..... $A_w = 12672,12 \text{ mm}^2$

* Es fa es rectangle equivalent per a fer l'estudi donada la dificultat de tractar amb una secció d'un semicercle.

Amb les dades presentades es calcula el M_u i el M_d per tal de trobar el coeficient K d'interès.

Tipus d:

$$M_u = f_{m,d} \cdot W = 9,373 \cdot \frac{572556,6}{1000000} = 5,367 \text{ kNm}$$

On $f_{m,d}$ es calcula com $f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,677 \cdot \frac{18}{1,3} = 9,373 \text{ N/mm}^2$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 4,45 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,12 \text{ kN/m}^*$
- Sobrecàrregues d'us $q_2 = 0,7 \text{ kN/m}^*$

* El valor donat prové del càlcul de la càrrega lineal per cada biga, multiplicant la càrrega de l'apartat 1.1.2 per l'intereix de les bigues: $q_1 = 1,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,7 \text{ m} = 1,12 \text{ kN/m}$.

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 4,45^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 4,45^2}{8} = 6,342 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 0,846, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{5,367}{6,342} = 0,846 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Tipus e:

$$M_u = f_{m,d} \cdot W = 9,373 \cdot \frac{572556,6}{1000000} = 5,367 \text{ kNm}$$

On $f_{m,d}$ es calcula com $f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,677 \cdot \frac{18}{1,3} = 9,373 \text{ N/mm}^2$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 3,90 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,12 \text{ kN/m}^*$
- Sobrecàrregues d'us $q_2 = 0,7 \text{ kN/m}^*$

* El valor donat prové del càlcul de la càrrega lineal per cada biga, multiplicant la càrrega de l'apartat 1.1.2 per l'intereix de les bigues: $q_1 = 1,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,7 \text{ m} = 1,12 \text{ kN/m}$.

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 3,90^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 3,90^2}{8} = 4,871 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 1,101, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{5,367}{4,871} = 1,101 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus f:

$$M_u = f_{m,d} \cdot W = 9,373 \cdot \frac{402124,8}{1000000} = 3,769 \text{ kNm}$$

On $f_{m,d}$ es calcula com $f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,677 \cdot \frac{18}{1,3} = 9,373 \text{ N/mm}^2$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 3,90 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,12 \text{ kN/m}^*$
- Sobrecàrregues d'us $q_2 = 0,7 \text{ kN/m}^*$

* El valor donat prové del càlcul de la càrrega lineal per cada biga, multiplicant la càrrega de l'apartat 1.1.2 per l'intereix de les bigues: $q_1 = 1,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,7 \text{ m} = 1,12 \text{ kN/m}$.

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 3,90^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 3,90^2}{8} = 4,871 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 0,774, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{3,769}{4,871} = 0,774 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Tipus g:

$$M_u = f_{m,d} \cdot W = 9,566 \cdot \frac{603544,56}{1000000} = 5,774 \text{ kNm}$$

On $f_{m,d}$ es calcula com $f_{m,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,691 \cdot \frac{18}{1,3} = 9,566 \text{ N/mm}^2$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 3,90 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,12 \text{ kN/m}^*$
- Sobrecàrregues d'us $q_2 = 0,7 \text{ kN/m}^*$

* El valor donat prové del càlcul de la càrrega lineal per cada biga, multiplicant la càrrega de l'apartat 1.1.2 per l'intereix de les bigues: $q_1 = 1,6 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,7 \text{ m} = 1,12 \text{ kN/m}$.

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 3,90^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 3,90^2}{8} = 4,152 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 1,390, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{5,774}{4,152} = 1,390 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Comprovació de la resistència a l'esforç tallant

La comprovació es realitza amb l'avaluació del coeficient K , que compara el valor de l'esforç tallant últim resistit per la secció (V_u) i el valor de l'esforç tallant de càlcul que sol·licita la secció (V_d).

$$K = \frac{V_u}{V_d}$$

Tipus d:

A partir de les dades presentades a l'apartat anterior es calculen les variables V_u i V_d segons les fórmules següents:

$$V_u = f_{y,d} \cdot A_w = 1,041 \cdot \frac{22551,78}{1000000} = 23,486 \text{ kN}$$

On $f_{y,d}$ es calcula com $f_{y,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_m} = 0,677 \cdot \frac{2}{1,3} = 1,041 \text{ N/mm}^2$

$$V_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L}{2} + \gamma_P \cdot P \cdot L = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 4,45}{2} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 4,45}{2} = 5,700 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 4,119, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{V_u}{V_d} = \frac{23,476}{5,700} = 4,119 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus e:

A partir de les dades presentades a l'apartat anterior es calculen les variables V_u i V_d segons les fórmules següents:

$$V_u = f_{y,d} \cdot A_w = 1,041 \cdot \frac{22551,78}{1000000} = 23,476 \text{ kN}$$

On $f_{y,d}$ es calcula com $f_{y,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_m} = 0,677 \cdot \frac{2}{1,3} = 1,041 \text{ N/mm}^2$

$$V_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L}{2} + \gamma_P \cdot P \cdot L = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 3,90}{2} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 3,90}{2} = 4,996 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 4,699, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{V_u}{V_d} = \frac{23,476}{4,996} = 4,699 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus f:

A partir de les dades presentades a l'apartat anterior es calculen les variables V_u i V_d segons les fórmules següents:

$$V_u = f_{y,d} \cdot A_w = 1,041 \cdot \frac{17818,69}{1000} = 18,557 \text{ kN}$$

On $f_{y,d}$ es calcula com $f_{y,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_m} = 0,677 \cdot \frac{2}{1,3} = 1,041 \text{ N/mm}^2$

$$V_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L}{2} + \gamma_P \cdot P \cdot L = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 3,90}{2} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 3,90}{2} = 4,996 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 3,714, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{V_u}{V_d} = \frac{18,557}{4,996} = 3,714 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus g:

A partir de les dades presentades a l'apartat anterior es calculen les variables V_u i V_d segons les fórmules següents:

$$V_u = f_{y,d} \cdot A_w = 1,041 \cdot \frac{12671,12}{1000} = 13,196 \text{ kN}$$

On $f_{y,d}$ es calcula com $f_{y,d} = K_{mod} \cdot \frac{f_{y,k}}{\gamma_m} = 0,677 \cdot \frac{2}{1,3} = 1,041 \text{ N/mm}^2$

$$V_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L}{2} + \gamma_P \cdot P \cdot L = 1,35 \cdot \frac{1,12 \cdot 3,90}{2} + 1,50 \cdot \frac{0,7 \cdot 3,90}{2} = 4,996 \text{ kNm}$$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 2,641, superior a la unitat i, per tant, és admissible.

$$K = \frac{V_u}{V_d} = \frac{13,196}{4,996} = 2,641 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Comprovació de les deformacions

Quan es realitza la verificació que les deformacions produïdes en un element estructural són admissibles s'han de realitzar les dues comprovacions següents: la comprovació de la fletxa total i la comprovació de la fletxa relativa. Ambdues comprovacions es realitzen amb l'avaluació del coeficient K , que compara el valor de la deformació màxima admissible (total $\delta_{T,adm}$ o relativa $\delta_{R,adm}$) i el valor de la deformació màxima de càlcul (total $\delta_{T,e}$ o relativa $\delta_{R,e}$).

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} ; K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}}$$

La deformació total màxima admissible ($\delta_{T,adm}$), segons la normativa del CTE, es determina com una funció de la llum de càlcul de l'element estructural:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{300}$$

La deformació admissible quan es considera el confort dels usuaris ($\delta_{R,adm}$), segons la normativa del CTE, es determina com una fracció de la llum de càlcul de l'element estructural:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350}$$

La deformació de càlcul (δ_e) dels elements tractats (bigues de fusta) es calcula de la següent manera:

$$\delta_e = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I}$$

On q representa la suma de càrregues uniformement repartides. El valor de $E_{0,d}$ ve determinat per un coeficient modificador que multiplica el mòdul d'elasticitat de la fusta i I es calcula segons la fórmula següent:

$$I = \frac{\pi \cdot \left(\frac{\varnothing}{2}\right)^4}{4}$$

$$E_{0,d} = E_{0,k} \cdot K_{mod} / \gamma_m$$

Amb les dades de les seccions de cada tipologia i les càrregues actuant descrites als apartats anterior, es fan els següents anàlisis:

Tipus d:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{300} = \frac{4450}{300} = 14,833 \text{ mm}$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,12 + 0,7) \cdot 4500^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 51530094} = 48,090 \text{ mm}$$

El coeficient K_T d'avaluació de la deformació te el valor 0,185, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} = \frac{14,833}{48,090} = 0,308 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Pel que fa a l'estudi de la deformació relativa s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350} = \frac{4450}{350} = 12,714$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (0,7) \cdot 4450^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 51530094} = 18,496 \text{ mm}$$

El coeficient K_R d'avaluació de la deformació te el valor 0,687, inferior a la unitat i, per tant, no admissible.

$$K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}} = \frac{12,714}{18,496} = 0,687 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Tipus e:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{300} = \frac{3900}{300} = 13,000 \text{ mm}$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,12 + 0,7) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 51530094} = 28,371 \text{ mm}$$

El coeficient K_T d'avaluació de la deformació te el valor 0,318, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} = \frac{13,000}{28,371} = 0,458 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Pel que fa a l'estudi de la deformació relativa s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350} = \frac{3900}{350} = 11,143$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (0,7) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 51530094} = 10,912 \text{ mm}$$

El coeficient K_R d'avaluació de la deformació te el valor 0,908, superior a la unitat i, per tant, admissible.

$$K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}} = \frac{11,143}{10,912} = 1,021 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tipus f:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{300} = \frac{3900}{300} = 13,000 \text{ mm}$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,12 + 0,7) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 32169984} = 45,445 \text{ mm}$$

El coeficient K_T d'avaluació de la deformació te el valor 0,172, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} = \frac{13,000}{45,445} = 0,286 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Pel que fa a l'estudi de la deformació relativa s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350} = \frac{3900}{350} = 11,143$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (0,7) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 32169984} = 17,479 \text{ mm}$$

El coeficient K_R d'avaluació de la deformació te el valor 0,638, inferior a la unitat i, per tant, no admissible.

$$K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}} = \frac{11,143}{17,479} = 0,638 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Tipus g:

En aquest cas, tractant-se d'una secció del rectangle equivalent, el moment d'inèrcia es calcula de la següent manera:

$$I = \frac{b \cdot h^3}{12}$$

La resta de paràmetres es calculen de la mateixa manera que en les tipologies anteriors, de manera que s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{T,adm} = \frac{L}{300} = \frac{3900}{300} = 13,000 \text{ mm}$$

$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (1,12 + 0,7) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 57495464,9} = 24,428 \text{ mm}$$

El coeficient K_T d'avaluació de la deformació té el valor 0,307, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K_T = \frac{\delta_{T,adm}}{\delta_{T,e}} = \frac{13,000}{24,428} = 0,511 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

Pel que fa a l'estudi de la deformació relativa s'obtenen els següents resultats:

$$\delta_{R,adm} = \frac{L}{350} = \frac{3900}{350} = 11,143$$
$$\delta_{T,e} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{0,d} \cdot I} = \frac{5 \cdot (0,7) \cdot 3900^4}{384 \cdot 3,75 \cdot 57495464,9} = 9,780 \text{ mm}$$

El coeficient K_R d'avaluació de la deformació té el valor 1,139, superior a la unitat i, per tant, admissible.

$$K_R = \frac{\delta_{R,adm}}{\delta_{R,e}} = \frac{11,143}{9,780} = 1,139 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Al final d'aquest document es mostren els excels utilitzats per a realitzar els càlculs i les comprovacions necessàries per a cada tipologia de biga presentada.

1.4.2 Comprovació de l'estructura dels sostres de biguetes de formigó

Per a dur a la comprovació de les biguetes de formigó del sostre de la planta primera (coberta) del cos D es realitza el mateix anàlisi dels coeficients de comprovació de la seguretat K . (Només es fa l'estudi de les biguetes de l'estructura de la coberta ja que el sostre de la planta baixa no es conserva).



Figura 1.7 Imatge de les biguetes de formigó de la coberta del cos D.

Comprovació de la resistència a flexió simple

La comprovació es realitza amb l'avaluació del coeficient K , que compara el valor del moment flector últim resistit per la secció (M_u) i el valor del moment flector de càlcul que sol·licita la secció (M_d).

$$K = \frac{M_u}{M_d}$$

Pel càlcul del moment flector últim són necessàries les dades de la secció estructural de les biguetes, preses de l'informe de cales. Les dades no facilitades es dedueixen segons el saber i entendre dels sotasignats.

- La secció de la bigueta es pot veure a la Figura 1.8 i té les següents mesures:
 $A = 185 \text{ mm}$; $B = 125 \text{ mm}$ i $C = 75 \text{ mm}$.
- Formigó HA – 22 i recobriments de 25 mm.
- Armadura d'acer B 220 S composta per 2 barres de $\varnothing 12 \text{ mm}$ inferiors i 1 barra de $\varnothing 10 \text{ mm}$ superior.

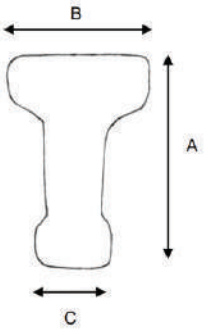


Figura 1.8 Secció de les bigues de formigó de la coberta del cos D.

Amb aquestes dades s'obté el següent valor del moment flector últim:

$$M_u = 5,9 \text{ KN/m}$$

El valor de càlcul del moment flector que sol·licita la secció és:

$$M_d = \sum_{i=1}^n \gamma_{q,i} \cdot \frac{q_i \cdot L^2}{8} + \gamma_P \cdot P \cdot L$$

- Llum de càlcul $L = 4,6 \text{ m}$
- Pes propi de l'estructura $q_1 = 1,49 \text{ kN/m}$
- Sobrecàrregues d'ús $q_2 = 1 \text{ kN/m}^*$

$$M_d = 1,35 \cdot \frac{1,49 \cdot 4,6^2}{8} + 1,50 \cdot \frac{1 \cdot 4,6^2}{8} = 9,29 \text{ kNm}$$

D'aquesta manera, per cada biga es té un moment de disseny de $M_d = 6,50$

El coeficient K d'avaluació de la seguretat té el valor de 0,908, inferior a la unitat i, per tant, no és admissible.

$$K = \frac{M_u}{M_d} = \frac{5,9}{6,50} = 0,908 < 1 \Rightarrow \text{No admissible}$$

1.4.3 Comprovació de l'estructura dels murs

Amb les càrregues indicades a l'apartat 1.1, i un cop fet l'estudi de l'afecte sobre els sostres de la finca, cal comprovar també la resistència dels murs sota aquestes accions i veure si compleixen els requisits d'estabilitat i resistència.

1.4.3.1 Cos A

Cala ACM2

Aquest mur correspon la façana exterior del cos A i de l'assaig a compressió realitzat s'extreuen les següents característiques.

- Descripció del maó Maó buit
- Resistència a compressió $1,2 \text{ N/mm}^2$

De la documentació estudiada i la inspecció visual es comprova que la mostra correspon a l'ampit de la finestra exterior al carrer de l'estació 8. Per tant, pot ser que les característiques resistents del mur de façana exterior siguin superiors a la mostra assajada perquè la resta de mur sigui de fàbrica de totxo massís o de maçoneria de pedra.

PLANTA PRIMERA MUR ACM2			
SOSTRE CRUJIA 1		SOSTRE CRUJIA 2	
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	2,4 m	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	0 m
ESTAT CÀRREGUES		ESTAT CÀRREGUES	
PP	100 kg/m²	PP	0 kg/m²
CP	80 kg/m²	CP	0 kg/m²
SU	100 kg/m²	SU	0 kg/m²
SN	0 kg/m²	SN	0 kg/m²
TOTAL	280 kg/m²	TOTAL	0 kg/m²
CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi	CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	624 kg/mi	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	0 kg
COEFICIENTS		EXCENTRICITAT	
PERMANENTS	1,35	INICIAL	e₀ 2 cm
SOBRECARREGUES	1,5	PANDEIG	eₚ 1,2 cm
		TOTAL	e 3,2 cm
		RESULTATS	
		ÀREA REDUÏDA	Aₓ 2847 cm²
		CÀRREGA MAJORADA	N 3981 Kg
		TENSIÓ	δ 0,14 N/mm²

PLANTA PRIMERA MUR ACM2	
COEFICIENTS GLOBAIS	CÀRREGUES ACUMULADES
SIMULTANEITAT	1
PERMANENTS	1,25
SOBRECARREGUES	1,5
	CÀRREGA PERM. N 2682,2 Kg
	SOBRECARREGUES N 240 Kg
RESULTATS ACUMULATS	
RESISTÈNCIA OBRA =	0,48 N/mm²
CÀRREGA MAJORADA =	3712,80 Kg
TENSIÓ =	0,13 N/mm²

Figura 1.9 Resum de l'estat tensional del mur de la planta primera del cos A corresponent a la cala ACM2.

Estat tensional del mur de la planta primera:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_u &= 0,48 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_d &= 0,13 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow K = 3,692 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

PLANTA BAIXA MUR ACM2			
SOSTRE CRUJIA 1		SOSTRE CRUJIA 2	
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	2,4 m	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	2 m
ESTAT CÀRREGUES		ESTAT CÀRREGUES	
PP	100 kg/m²	PP	200 kg/m²
CP	100 kg/m²	CP	0 kg/m²
SU	200 kg/m²	SU	200 kg/m²
SN	0 kg/m²	SN	0 kg/m²
TOTAL	400 kg/m²	TOTAL	400 kg/m²
CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi	CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	960 kg/mi	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	800 kg
COEFICIENTS		EXCENTRICITAT	
PERMANENTS	1,35	INICIAL	e₀ 2 cm
SOBRECARREGUES	1,5	PANDEIG	eₚ 1,03 cm
		TOTAL	e 3,03 cm
		RESULTATS	
		ÀREA REDUÏDA	Aₓ 2876 cm²
		CÀRREGA MAJORADA	N 5374 Kg
		TENSIÓ	δ 0,19 N/mm²

PLANTA BAIXA MUR ACM2	
COEFICIENTS GLOBAIS	CÀRREGUES ACUMULADES
SIMULTANEITAT	1
PERMANENTS	1,25
SOBRECARREGUES	1,5
	CÀRREGA PERM. N 5685,1 Kg
	SOBRECARREGUES N 1120 Kg
RESULTATS ACUMULATS	
RESISTÈNCIA OBRA =	0,48 N/mm²
CÀRREGA MAJORADA =	8786,36 Kg
TENSIÓ =	0,31 N/mm²

Figura 1.10 Resum de l'estat tensional del mur de la planta baixa del cos A corresponent a la cala ACM2.

Estat tensional del mur de la planta baixa:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_u &= 0,48 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_d &= 0,31 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow K = 1,548 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

Tant a la planta baixa com a la planta primera, el mur de façana del cos A resisteix les tensions aplicades com es pot comprovar a la Figura 1.9 i a la Figura 1.10.

Cala ACM3

Aquest mur correspon a una paret interior del cos A i de l'assaig a compressió realitzat s'extreuen les següents característiques.

- Descripció del maó..... Maó massís
- Resistència a compressió..... 10,3 N/mm²

Tot i només tenir informació de la cala realitzada a la planta primera del mur, amb la documentació proporcionada s'ha considerat que tots els murs verticals interiors tenen les mateixes característiques resistents. A la Figura 1.11 es pot observar com els murs de les dues plantes tenen les mateixes característiques.



Figura 1.11 Murs de planta baixa i planta primera corresponents a la cala ACM3.

PLANTA PRIMERA MUR ACM3			
SOSTRE CRUJIA 1		SOSTRE CRUJIA 2	
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	2,4 m	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	0,9 m
ESTAT CÀRREGUES		ESTAT CÀRREGUES	
PP	100 kg/m²	PP	100 kg/m²
CP	80 kg/m²	CP	60 kg/m²
SU	100 kg/m²	SU	100 kg/m²
SN	0 kg/m²	SN	0 kg/m²
TOTAL	280 kg/m²	TOTAL	260 kg/m²
CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi	CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	624 kg/mi	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	234 kg
COEFICIENTS		EXCENTRICITAT	
PERMANENTS	1,35	INICIAL	e₀ 2 cm
SOBRECARREGUES	1,5	PANDEIG	eₚ 5,57 cm
		TOTAL	e 7,57 cm
		RESULTATS	
		ÀREA REDUÏDA	Aₓ 230 cm²
		CÀRREGA MAJORADA	N 3080 Kg
		TENSIÓ	δ 1,34 N/mm²

PLANTA PRIMERA MUR ACM3	
COEFICIENTS GLOBAIS	CÀRREGUES ACUMULADES
SIMULTANEITAT	1
PERMANENTS	1,25
SOBRECARREGUES	1,5
	CÀRREGA PERM. N 1914,7 Kg
	SOBRECARREGUES N 330 Kg
RESULTATS ACUMULATS	
RESISTÈNCIA OBRA =	4,12 N/mm²
CÀRREGA MAJORADA =	2888,40 Kg
TENSIÓ =	1,26 N/mm²

Figura 1.12 Resum de l'estat tensional del mur de la planta primera del cos A corresponent a la cala ACM3.

Estat tensional del mur de la planta primera:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_u &= 4,12 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_d &= 1,26 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow K = 3,270 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

PLANTA BAIXA MUR ACM3			
SOSTRE CRUJIA 1		SOSTRE CRUJIA 2	
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	2,4 m	MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA	0,9 m
ESTAT CÀRREGUES		ESTAT CÀRREGUES	
PP	100 kg/m²	PP	100 kg/m²
CP	100 kg/m²	CP	100 kg/m²
SU	200 kg/m²	SU	200 kg/m²
SN	0 kg/m²	SN	0 kg/m²
TOTAL	400 kg/m²	TOTAL	400 kg/m²
CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi	CÀRREGA EXTRA	0 kg/mi
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	960 kg/mi	AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC	360 kg
COEFICIENTS		EXCENTRICITAT	
PERMANENTS	1,35	INICIAL	e₀ 2 cm
SOBRECARREGUES	1,5	PANDEIG	eₚ 2,4 cm
		TOTAL	e 4,4 cm
		RESULTATS	
		ÀREA REDUÏDA	Aₓ 645 cm²
		CÀRREGA MAJORADA	N 2956 Kg
		TENSIÓ	δ 0,46 N/mm²

PLANTA BAIXA MUR ACM3	
COEFICIENTS GLOBAIS	CÀRREGUES ACUMULADES
SIMULTANEITAT	1
PERMANENTS	1,25
SOBRECARREGUES	1,5
	CÀRREGA PERM. N 3370,9 Kg
	SOBRECARREGUES N 950 Kg
RESULTATS ACUMULATS	
RESISTÈNCIA OBRA =	4,12 N/mm²
CÀRREGA MAJORADA =	5698,49 Kg
TENSIÓ =	0,88 N/mm²

Figura 1.13 Resum de l'estat tensional del mur de la planta baixa del cos A corresponent a la cala ACM3

Estat tensional del mur de la planta baixa:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_u &= 4,12 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_d &= 0,88 \text{ N/mm}^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow K = 4,682 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

De la mateixa manera que s'ha considerat que les dues plantes del mur analitzat estan compostes pels mateixos materials i, per tant, tenen les mateixes propietats, de la informació proporcionada i els gruixos dels diferents murs es considera que la resta de murs interiors també tenen les mateixes característiques resistents i, per tant, valors del coeficient *K* admissibles.

1.4.3.2 Cos D

Cal tenir en compte que, com s'ha comentat a la memòria del present document, les bigues de formigó dels sostres de les dues plantes d'aquest cos estan col·locades en dues direccions perpendiculars. És per això que les càrregues corresponents a la coberta de la planta primera estan suportades pels murs paral·lels a la façana del carrer del cos A (color morat) i les càrregues del sostre de la planta baixa estan suportades pels murs exteriors del pati i de al paret mitgera (color verd).



Figura 1.14 Planta de la finca amb la identificació dels murs del cos D, dos a dos.

En aquest cos només s'ha realitzat una cala al mur de la planta baixa (mur morat que limita amb el cos C), per la inspecció visual i la documentació analitzada es considera que tots els murs tenen les mateixes característiques que les del mur de la cala ACM1 analitzada, i que es mostren a continuació:

- Descripció del maó..... Maó massís
- Resistència a compressió..... 9,3 N/mm²

Mur morat (exteriors). Mur de fàbrica de totxo massís.

Estat de càrregues:

- Pes propi de les teules de la coberta (teules corbes pesades)..... 0,5 kN/m²
- Pes propi de l'estructura (tauler més bigues de formigó) 2,5 kN/m²
- Sobrecàrregues d'ús 1,0 kN/m²

Com s'ha comentat i com es pot observar a la Figura 1.15 i Figura 1.16, aquest mur només suporta les càrregues de la coberta i està travat pel sostre de planta baixa.

PLANTA PRIMERA MUR MORAT										
SOSTRE CRUJA 1			MUR SUPORT			SOSTRE CRUJA 2			PLANTA PRIMERA MUR MORAT	
MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA			RESISTÈNCIA MINORADA			MEITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA				
2,3 m			3,72 N/mm²			0 m				
ESTAT CÀRREGUES			ALÇADA			ESTAT CÀRREGUES				
PP	250	kg/m²	3,5	m		PP	0	kg/m²		
CP	60	kg/m²	0,3	m		CP	0	kg/m²		
SU	100	kg/m²	1800	kg/m²		SU	0	kg/m²		
SN	0	kg/m²	PROPORCIÓ MASSÍS	55	%	SN	0	kg/m²		
TOTAL			410			TOTAL				
0			0			0				
CÀRREGA EXTRA			CÀRREGA EXTRA			CÀRREGA EXTRA				
0			0			0				
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC			AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC			AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC				
943			1040			0				
0			0			0				
COEFICIENTS			EXCENTRICITAT			RESULTATS				
PERMANENTS	1,35		INICIAL	e ₀	2	cm	ÀREA REDUÏDA	A _u	1273	cm²
SOBRECÀRREGUES	1,5		PANDEIG	e _p	1,429	cm	CÀRREGA MAJORADA	N	2711	kg
			TOTAL	e	3,429	cm	TENSIÓ	δ	0,213	N/mm²

PLANTA PRIMERA MUR VERD									
SOSTRE CRUIJA 1			MUR SUPORT			SOSTRE CRUIJA 2			
MITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA			RESISTÈNCIA MINORADA			MITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA			
ESTAT CÀRREGUES			ALÇADA			ESTAT CÀRREGUES			
PP	0	kg/m²	3,5			PP	0	kg/m²	
CP	0	kg/m²	0,20			CP	0	kg/m²	
SU	0	kg/m²	1800			SU	0	kg/m²	
SN	0	kg/m²	PROPORCIÓ MASSIS			SN	0	kg/m²	
TOTAL			0			TOTAL			0
CÀRREGA EXTRA			12,93			CÀRREGA EXTRA			0
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC			13			AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC			0
COEFICIENTS			EXCENTRICITAT			RESULTATS			
PERMANENTS	1,35		INICIAL	e_i	2	ÀREA REDUÏDA	A_e	823	cm²
SOBRECÀRREGUES	1,5		PANDEIG	e_p	1,649	CÀRREGA MAJORADA	N	990	kg
			TOTAL	e	3,649	TENSIÓ	δ	0,12	N/mm²

PLANTA PRIMERA MUR VERD			
COEFICIENTS GLOBAIS		CÀRREGUES ACUMULADES	
SIMULTANETAT	1	CÀRREGA PERM.	N 733,65
PERMANENTS	1,25		
SOBRECÀRREGUES	1,5	SOBRECÀRREGUES	N 0
RESULTATS ACUMULATS			
RESISTÈNCIA OBRA =		3,72	
CÀRREGA MAJORADA =		917,06	
TENSÍO =		0,11	

Figura 1.17 Resum de l'estat tensional dels murs verds de la planta primera del cos D

Estat tensional dels murs verds de la planta primera:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_u = 3,72 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_d = 0,11 \text{ N/mm}^2 \end{array} \right\} \rightarrow K = 33,818 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

PLANTA BAIXA MUR VERD									
SOSTRE CRUIJA 1			MUR SUPORT			SOSTRE CRUIJA 2			
MITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA			RESISTÈNCIA MINORADA			MITAT DE LA LLUM DE LA CRUGIA			
ESTAT CÀRREGUES			ALÇADA			ESTAT CÀRREGUES			
PP	250	kg/m²	2,5 m			PP	0	kg/m²	
CP	0	kg/m²	0,20 m			CP	0	kg/m²	
SU	200	kg/m²	DENSITAT			SU	0	kg/m²	
SN	0	kg/m²	PROPORCIÓ MASSIS			SN	0	kg/m²	
TOTAL			450 kg/m²			TOTAL			0 kg/m²
CÀRREGA EXTRA			0 kg/m²			CÀRREGA EXTRA			0 kg/ml
AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC			1035 kg			AXIL TOTAL CARACTERÍSTIC			0 kg
COEFICIENTS			EXCENTRICITAT			RESULTATS			
PERMANENTS	1,35		INICIAL	e _i	2 cm	ÀREA REDUÏDA	A _e	939,7	cm²
SOBRECÀRREGUES	1,5		PANDEIG	e _p	0,754 cm	CÀRREGA MAJORADA	N	2171 kg	
			TOTAL	e	2,754 cm	TENSIÓ	δ	0,32	N/mm²

PLANTA BAIXA MUR VERD			
COEFICIENTS GLOBAIS		CÀRREGUES ACUMULADES	
SIMULTANETAT	1	CÀRREGA PERM.	N 1830,65 kg
PERMANENTS	1,25		
SOBRECÀRREGUES	1,5	SOBRECÀRREGUES	N 460 kg
RESULTATS ACUMULATS			
RESISTÈNCIA OBRA =		3,72 N/mm²	
CÀRREGA MAJORADA =		2978,31 Kg	
TENSÍO =		0,32 N/mm²	

Figura 1.18 Resum de l'estat tensional dels murs verds de la planta baixa del cos D

Estat tensional dels murs verds de la planta baixa:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_u = 3,72 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_d = 0,32 \text{ N/mm}^2 \end{array} \right\} \rightarrow K = 14,308 > 1 \Rightarrow \text{Admissible}$$

De la mateixa manera que els murs morats, els murs verds del cos D tenen al capacitat necessària per suportar les càrregues a que estan sotmesos, així que es pot considerar que els murs del cos D, en general, no presenten patologies ni necessitat de reforçar-los si no es modifiquen les càrregues que suporten.

COMPLIMENT DB SE, DB SE M, DB SI 6

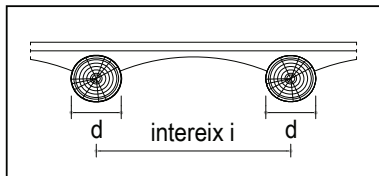
BIGUETA DE FUSTA CIRCULAR DE TIPUS A

PROJECTE: DIAGNOSI ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DE LA FINCA SITUADA A LA CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, DESTINADA A CASAL DE BARRI PONT VELL/TIANA, A RIPOLLET.
ADREÇA: CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, RIPOLLET

COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ DE FUSTA TREBALLANT A FLEXIÓ.

CÀRREGA REPARTIDA

Fusta serrada classe resistent C-	18
Resistencia caract. a tallant (Taula E1):	2 N/mm²
Mòdul elasticitat paral.lel 5 percentil (Eo,k):	6 kN/mm²
Secció circular (diàmetre mm)	200 mm



Valors estàtics de la secció circular

A (seccio circular)	31416	mm²
I (seccio circular)	78540000	mm4
W (seccio circular)	785400	mm3
Me (mitja seccio circular)	668425,532	mm3

Accions

Classe de servei	1
Accions permanents (p.p. i càrrega perm.)	2 kN/m²
Accions variables (sobrecàrrega d'ús)	2 kN/m²
Inteix	0,6 m
Llum de càlcul	4,45 m
Condicions dels nusos	articulat

A. Estat límit últim a flexió i a tallant.

Q perm.	1,2	kN/m
Q variab.	1,2	kN/ml
Md =	1,35 x ql²/8	+ 1,5 x ql²/8
Md =	4,0100063	+ 4,4555625 = 8,466 kNm
Qd =	1,35 x ql/2	+ 1,5 x ql/2
Qd =	3,6045	+ 4,005 = 7,610 kN
Comprovació tensional de la secció a flexió:		
γm=	1,3	(segons taula 2.3)
Kmod=	0,6	(càrregues permanents)
	0,8	(sobrecàrrega d'ús)
Kmod=	0,72	+ 0,96 / 2,4 = 0,700

Tensio normal de calcul de la fusta:				
Fm,d=	Kmod	x	Fmk/γm	= 9,692 N/mm²
on Fvk=	18	N/mm²		
on γm=	1,3			

Tensio normal deguda al moment de disseny majorat:		
σm,d=	10,779 N/mm²	NO compleix a flexió

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat				
Mu=	Fm,d	x	W	
Mu=	9,692	x	785400,000	= 7,612 kNm
Km=	Mu	/	Md	= 0,899 No admissible

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:				
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm	= 1,077 N/mm²
on Fvk=	2	N/mm²		
on γm=	1,3			

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny majorat:		
td=	0,3238085 N/mm²	compleix a tallant

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat				
Vu=	Fv,d	x	Aw	
Vu=	1,077	x	27841,705	= 29,983 kN
Kv=	Vu	/	Vd	=
Kv=	29,983	/	7,610	= 3,940 Admissible

B. Fletxa elàstica (amb el mòdul d'elasticitat característic Eo,k .

Q=	1,2	+	1,2	=	2,4 kN
Eo,k=	6				kN/mm²
Kdef=	0,6				(segons taula 5.1)
Eod =	Eo,k x Kmod	/	γm	=	3,750 kN/mm²
Fletxa =	5/384 (Ql⁴/EI)			=	41,607 mm
Fletxa_r=	5/384 (Qcvl⁴/EI)			=	20,804 mm
∴ relativa =	4450	/	41,607	=	107 /L

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat				
Fletxa_adm=	L/500	=	8,9	mm
Fletxa_d=			41,607	mm
Kt=	Fletxa_adm	/	Fletxa_d	
Kt=	8,900	/	41,607	= 0,214 No admissible

Fletxa_adm=	L/350	=	12,7142857	mm
Fletxa_d=			20,804	mm
Kr=	Fletxa_adm	/	Fletxa_d	
Kr=	12,714	/	20,804	= 0,611 No admissible

C. Estat límit últim a flexió. Combinació en situació accidental d'incendi

βn	=	0,8	(segons taula E.1)
t	=	30	minuts
d0	=	7	mm
k0	=	1	(per t>20 minuts)

Profunditat carbonitzada nominal (dchar,n):				
dchar,n =	βn	x	t	= 24 mm

Profunditat eficaç de carbonitzacio (def):				
de =	dchar,n	+	k0 x d0	= 31 mm

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección	
	βn (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m³	0,70
⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente	

Secció eficaç per a t minuts		
Fusta serrada classe resistent C-	22	
Secció circular reduïda (diàmetre mm)	138	mm
Es considera que la secció es redueix en tot el perímetre		
Valors estàtics de la secció circular reduïda per carbonitzacio		
A (seccio circular)	1495715,76	mm²
I (seccio circular)	17802756,8	mm4
W (seccio circular)	258010,969	mm3
Me (mitja seccio circular)	219583,803	mm3

Q perm. 1,2 kN/m
Q variab. 1,2 kN/ml
Ψ1= 0,7 (Ψ1=0.5 en zones residencials i administratives; Ψ1=0,7 resta de casos)

Md =	1 x ql²/8	+	1 x Ψ1 x ql²/8	
Md =	2,970375	+	2,0792625	= 5,050 kNm
Qd =	1 x ql/2	+	1 x Ψ1 x ql/2	
Qd =	2,67	+	1,869	= 4,539 kN

ym= 1 (segons taula 2.3)
Kmod= 1 (=k0)

Comprovació tensional de la secció a flexió:

Tensio de calcul de la fusta en situació de foc:				
Fm,d=	Kmod	X	Fmk/ym	= 22 N/mm²

Tensio deguda al moment de disseny durant el foc:	
σm,d=	19,571406 N/mm² compleix a flexió

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:				
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/ym	= 1,538 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²			
on ym=	1,3			

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny:	
td=	0,406 N/mm² compleix a tallant

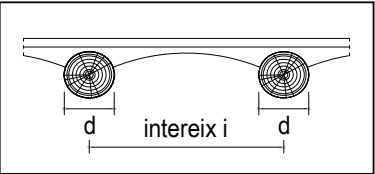
C. Altres comprovacions

- 1- Es comprova que no falla la trava lateral de manera que no es pot produir el bolc de l'element durant el període de temps exigit.
- 2- Es fa la comprovació local de la capacitat portat cosiderant una sobrecàrrega concentrada d'acord amb el DB SE-AE (càrrega puntual de 0,2kN en el cas d'habitatges).
- 3- Es comprova la resistència a tallant de la secció per totes les hipòtesis.
- 4- Es comproven les condicions per l'aplicació d'aquest mètode al DB SI 6 i al DB SE-M.

COMPLIMENT DB SE, DB SE M, DB SI 6
BIGUETA DE FUSTA CIRCULAR DE TIPUS B

PROJECTE: DIAGNOSI ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DE LA FINCA SITUADA A LA CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, DESTINADA A CASAL DE BARRI PONT VELL/TIANA, A RIPOLLET.
ADREÇA: CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, RIPOLLET

COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ DE FUSTA TREBALLANT A FLEXIÓ.

CARREGA REPARTIDA	
Fusta serrada classe resistent C-	18
Resistencia caract. a tallant (Taula E1):	2 N/mm²
Mòdul elasticitat paral.lel 5 percentil (Eo,k):	6 kN/mm²
Secció circular (diàmetre mm)	180 mm
	
Valors estàtics de la secció circular	
A (seccio circular)	25446,96 mm²
I (seccio circular)	51530094 mm4
W (seccio circular)	572556,6 mm3
Me (mitja seccio circular)	487282,213 mm3
Accions	
Classe de servei	1
Accions permanents (p.p. i càrrega perm.)	2 kN/m²
Accions variables (sobrecàrrega d'ús)	2 kN/m²
Intereix	0,6 m
Llum de càlcul	1,8 m
Condicions dels nusos	articulat

A. Estat límit últim a flexió i a tallant.

Q perm.	1,2	kN/m			
Q variab.	1,2	kN/ml			
Md =	1,35 x ql²/8	+	1,5 x ql²/8		
Md =	0,6561	+	0,729	=	1,385 kNm
Qd =	1,35 x ql/2	+	1,5 x ql/2		
Qd =	1,458	+	1,62	=	3,078 kN
Comprovació tensional de la secció a flexió:					
γm=	1,3	(segons taula 2.3)			
Kmod=	0,6	(càrregues permanents)			
	0,8	(sobrecàrrega d'ús)			
Kmod=	0,72	+	0,96	/	2,4 = 0,700

Tensio normal de calcul de la fusta:					
Fm,d=	Kmod	x	Fmk/γm	=	9,692 N/mm²
on Fvk=	18	N/mm²			
on γm=	1,3				

Tensio normal deguda al moment de disseny majorat:					
σm,d=	2,419	N/mm²			compleix a flexió

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat					
Mu=	Fm,d	x	W		
Mu=	9,692	x	572556,600	=	5,549 kNm
Km=	Mu	/	Md	=	4,006 Admissible

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:					
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm	=	1,077 N/mm²
on Fvk=	2	N/mm²			
on γm=	1,3				

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny majorat:					
td=	0,1617021	N/mm²			compleix a tallant

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat					
Vu=	Fv,d	x	Aw		
Vu=	1,077	x	22551,781	=	24,287 kN
Kv=	Vu	/	Vd	=	
Kv=	24,287	/	3,078	=	7,890 Admissible

B. Fletxa elàstica (amb el mòdul d'elasticitat característic Eo,k .

Q=	1,2	+	1,2	=	2,4 kN
Eo,k=	6	kN/mm²			
Kdef=	0,6	(segons taula 5.1)			
Eod =	Eo,k x Kmod	/	γm	=	3,750 kN/mm²
Fletxa =	5/384 (Ql⁴/EI)			=	1,698 mm
Fletxa_r=	5/384 (Qcvl⁴/EI)			=	0,849 mm
f. relativa =	1800	/	1,698	=	1060 /L

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat					
Fletxa_adm=	L/500			=	3,600 mm
Fletxa_d=					1,698 mm
Kt=	Fletxa_adm	/	Fletxa_d		
Kt=	3,600	/	1,698	=	2,121 Admissible
Fletxa_adm=	L/350			=	5,14285714 mm
Fletxa_d=					0,849 mm
Kr=	Fletxa_adm	/	Fletxa_d		
Kr=	5,143	/	0,849	=	6,059 Admissible

C. Estat límit últim a flexió. Combinació en situació accidental d'incendi

βn	=	0,8 (segons taula E.1)
t	=	30 minuts
d0	=	7 mm
k0	=	1 (per t>20 minuts)

Profunditat carbonitzada nominal (dchar,n):					
dchar,n =	βn	x	t	=	24 mm

Profunditat eficaç de carbonitzacio (def):					
de =	dchar,n	+	k0 x d0	=	31 mm

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección	
	βn (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m³	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente

Secció eficaç per a t minuts		
Fusta serrada classe resistent C-	22	
Secció circular reduïda (diàmetre mm)	118	mm
Es considera que la secció es redueix en tot el perímetre		
Valors estàtics de la secció circular reduïda per carbonitzacio		
A (seccio circular)	1093590,96	mm²
I (seccio circular)	9516975,33	mm4
W (seccio circular)	161304,667	mm3
Me (mitja seccio circular)	137280,567	mm3

Q perm. 1,2 kN/m
Q variab. 1,2 kN/ml
Ψ1= 0,7 (Ψ1=0.5 en zones residencials i administratives; Ψ1=0,7 resta de casos)

Md =	1 x ql²/8	+	1 x Ψ1 x ql²/8	
Md =	0,486	+	0,3402	= 0,826 kNm
Qd =	1 x ql/2	+	1 x Ψ1 x ql/2	
Qd =	1,08	+	0,756	= 1,836 kN

γm= 1 (segons taula 2.3)
Kmod= 1 (=k0)

Comprovació tensional de la secció a flexió:

Tensio de calcul de la fusta en situació de foc:				
Fm,d=	Kmod	X	Fmk/γm	= 22 N/mm²

Tensio deguda al moment de disseny durant el foc:		
σm,d=	5,1219845 N/mm²	compleix a flexió

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:				
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm	= 1,538 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²			
on γm=	1,3			

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny:		
td=	0,224 N/mm²	compleix a tallant

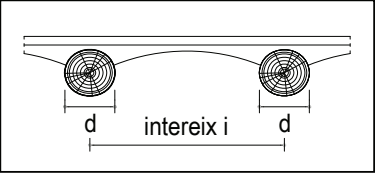
C. Altres comprovacions

- 1- Es comprova que no falla la trava lateral de manera que no es pot produir el bolc de l'element durant el període de temps exigit.
- 2- Es fa la comprovació local de la capacitat portat cosiderant una sobrecàrrega concentrada d'acord amb el DB SE-AE (càrrega puntual de 0,2kN en el cas d'habitatges).
- 3- Es comprova la resistència a tallant de la secció per totes les hipòtesis.
- 4- Es comproven les condicions per l'aplicació d'aquest mètode al DB SI 6 i al DB SE-M.

COMPLIMENT DB SE, DB SE M, DB SI 6
BIGUETA DE FUSTA CIRCULAR DE TIPUS C

PROJECTE: DIAGNOSI ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DE LA FINCA SITUADA A LA CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, DESTINADA A CASAL DE BARRI PONT VELL/TIANA, A RIPOLLET.
ADREÇA: CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, RIPOLLET

COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ DE FUSTA TREBALLANT A FLEXIÓ.
CARREGA REPARTIDA

Fusta serrada classe resistent C-	18
Resistencia caract. a tallant (Taula E1):	2 N/mm²
Mòdul elasticitat paral.lel 5 percentil (Eo,k):	6 kN/mm²
Secció circular (diàmetre mm)	200 mm
	
Valors estàtics de la secció circular	
A (seccio circular)	31416 mm²
I (seccio circular)	78540000 mm4
W (seccio circular)	785400 mm3
Me (mitja seccio circular)	668425,532 mm3
Accions	
Classe de servei	1
Accions permanents (p.p. i càrrega perm.)	2 kN/m²
Accions variables (sobrecàrrega d'ús)	2 kN/m²
Intereix	0,6 m
Llum de càlcul	3,9 m
Condicion dels nusos	articulat

A. Estat límit últim a flexió i a tallant.

Q perm.	1,2	kN/m
Q variab.	1,2	kN/ml
Md =	1,35 x ql²/8	+ 1,5 x ql²/8
Md =	3,080025	+ 3,42225 = 6,502 kNm
Qd =	1,35 x ql/2	+ 1,5 x ql/2
Qd =	3,159	+ 3,51 = 6,669 kN
Comprovació tensional de la secció a flexió:		
γm=	1,3	(segons taula 2.3)
Kmod=	0,6	(càrregues permanents)
	0,8	(sobrecàrrega d'ús)
Kmod=	0,72	+ 0,96 / 2,4 = 0,700

Tensio normal de calcul de la fusta:			
Fm,d=	Kmod	x	Fmk/γm = 9,692 N/mm²
on Fvk=	18	N/mm²	
on γm=	1,3		

Tensio normal deguda al moment de disseny majorat:			
σm,d=	8,279	N/mm²	compleix a flexió

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat			
Mu=	Fm,d	x	W
Mu=	9,692	x	785400,000 = 7,612 kNm
Km=	Mu	/	Md = 1,171 Admissible

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:			
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm = 1,077 N/mm²
on Fvk=	2	N/mm²	
on γm=	1,3		

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny majorat:			
td=	0,2837872	N/mm²	compleix a tallant

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat			
Vu=	Fv,d	x	Aw
Vu=	1,077	x	27841,705 = 29,983 kN
Kv=	Vu	/	Vd =
Kv=	29,983	/	6,669 = 4,496 Admissible

B. Fletxa elàstica (amb el mòdul d'elasticitat característic Eo,k .

Q=	1,2	+	1,2	=	2,4	kN
Eo,k=	6					kN/mm²
Kdef=	0,6					(segons taula 5.1)
Eod =	Eo,k x Kmod	/	γm	=	3,750	kN/mm²
Fletxa =	5/384 (Ql⁴/EI)			=	24,546	mm
Fletxa_r=	5/384 (Qcvl⁴/EI)			=	12,273	mm
f. relativa =	3900	/	24,546	=	159	/L

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat			
Fletxa_adm=	L/500	=	7,8 mm
Fletxa_d=			24,546 mm
Kt=	Fletxa_adm	/	Fletxa_d
Kt=	7,800	/	24,546 = 0,318 No admissible

Fletxa_adm=	L/350	=	11,1428571 mm
Fletxa_d=			12,273 mm
Kr=	Fletxa_adm	/	Fletxa_d
Kr=	11,143	/	12,273 = 0,908 No admissible

C. Estat límit últim a flexió. Combinació en situació accidental d'incendi

βn	=	0,8	(segons taula E.1)
t	=	30	minuts
d0	=	7	mm
k0	=	1	(per t>20 minuts)

Profunditat carbonitzada nominal (dchar,n):			
dchar,n =	βn	x	t = 24 mm

Profunditat eficaç de carbonitzacio (def):			
de =	dchar,n	+	k0 x d0 = 31 mm

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección	
	βn (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m³	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente

Secció eficaç per a t minuts		
Fusta serrada classe resistent C-	22	
Secció circular reduïda (diàmetre mm)	138	mm
Es considera que la secció es redueix en tot el perímetre		
Valors estàtics de la secció circular reduïda per carbonitzacio		
A (seccio circular)	1495715,76	mm²
I (seccio circular)	17802756,8	mm4
W (seccio circular)	258010,969	mm3
Me (mitja seccio circular)	219583,803	mm3

Q perm. 1,2 kN/m
Q variab. 1,2 kN/ml
Ψ1= 0,7 (Ψ1=0.5 en zones residencials i administratives; Ψ1=0,7 resta de casos)

Md = 1 x ql²/8 + 1 x Ψ1 x ql²/8

Md = 2,2815 + 1,59705 = 3,879 kNm

Qd = 1 x ql/2 + 1 x Ψ1 x ql/2

Qd = 2,34 + 1,638 = 3,978 kN

γm= 1 (segons taula 2.3)
Kmod= 1 (=k0)

Comprovació tensional de la secció a flexió:

Tensio de calcul de la fusta en situació de foc:				
Fm,d=	Kmod	X	Fmk/γm	= 22 N/mm²

Tensio deguda al moment de disseny durant el foc:		
σm,d=	15,0325 N/mm²	compleix a flexió

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:				
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm	= 1,538 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²			
on γm=	1,3			

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny:		
td=	0,356 N/mm²	compleix a tallant

C. Altres comprovacions

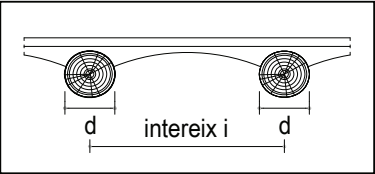
- 1- Es comprova que no falla la trava lateral de manera que no es pot produir el bolc de l'element durant el període de temps exigit.
- 2- Es fa la comprovació local de la capacitat portat cosiderant una sobrecàrrega concentrada d'acord amb el DB SE-AE (càrrega puntual de 0,2kN en el cas d'habitatges).
- 3- Es comprova la resistència a tallant de la secció per totes les hipòtesis.
- 4- Es comproven les condicions per l'aplicació d'aquest mètode al DB SI 6 i al DB SE-M.

COMPLIMENT DB SE, DB SE M, DB SI 6

BIGUETA DE FUSTA CIRCULAR DE TIPUS D

PROJECTE: DIAGNOSI ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DE LA FINCA SITUADA A LA CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, DESTINADA A CASAL DE BARRI PONT VELL/TIANA, A RIPOLLET.
ADREÇA: CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, RIPOLLET

COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ DE FUSTA TREBALLANT A FLEXIÓ.

CARREGA REPARTIDA	
Fusta serrada classe resistent C-	18
Resistencia caract. a tallant (Taula E1):	2 N/mm²
Mòdul elasticitat paral.lel 5 percentil (Eo,k):	6 kN/mm²
Secció circular (diàmetre mm)	180 mm
	
Valors estàtics de la secció circular	
A (seccio circular)	25446,96 mm²
I (seccio circular)	51530094 mm4
W (seccio circular)	572556,6 mm3
Me (mitja seccio circular)	487282,213 mm3
Accions	
Classe de servei	1
Accions permanents (p.p. i càrrega perm.)	1,6 kN/m²
Accions variables (sobrecàrrega d'ús)	1 kN/m²
Intereix	0,7 m
Llum de càlcul	4,45 m
Condicions dels nusos	articulat

A. Estat límit últim a flexió i a tallant.

Q perm.

1,12 kN/m

Q variab.

0,7 kN/ml

Md =

1,35 x ql²/8

+

1,5 x ql²/8

=

6,342 kNm

Md =

3,7426725

+

2,599078125

=

6,342 kNm

Qd =

1,35 x ql/2

+

1,5 x ql/2

=

5,700 kN

Qd =

3,3642

+

2,33625

=

5,700 kN

Comprovació tensional de la secció a flexió:

ym=

1,3 (segons taula 2.3)

Kmod=

0,6 (càrregues permanents)

0,8 (sobrecàrrega d'ús)

Kmod=

0,672

+

0,56

/

1,82

=

0,677

Tensio normal de calcul de la fusta:

Fm,d=	Kmod	x	Fmk/ym	=	9,373 N/mm²
on Fvk=	18 N/mm²				
on ym=	1,3				

Tensio normal deguda al moment de disseny majorat:

σm,d=	11,076 N/mm²	NO compleix a flexió
-------	--------------	----------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Mu=

Fm,d

x

W

=

5,366 kNm

Mu=

9,373 x

572556,600

=

5,366 kNm

Km=

Mu

/

Md

=

0,846

No admissible

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:

Fv,d=	Kmod	x	Fvk/ym	=	1,041 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²				
on ym=	1,3				

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny majorat:

td=	0,299472 N/mm²	compleix a tallant
-----	----------------	--------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Vu=

Fv,d

x

Aw

=

23,486 kN

Vu=

1,041 x

22551,781

=

23,486 kN

Kv=

Vu

/

Vd

=

4,120

Admissible

Kv=

23,486 /

5,700

=

4,120

Admissible

B. Fletxa elàstica (amb el mòdul d'elasticitat característic Eo,k .

Q=

1,12

+

0,7

=

1,82 kN

Eo,k=

6

kN/mm²

Kdef=

0,6 (segons taula 5.1)

Eod =

Eo,k x Kmod / ym

=

3,750 kN/mm²

Fletxa =

5/384 (Ql4/EI)

=

48,090 mm

Fletxa_r=

5/384 (Qcvi4/EI)

=

18,496 mm

ɛ. relativa =

4450

/

48,090

=

93 /L

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Fletxa_adm=

L/500

=

8,9 mm

Fletxa_d=

48,090 mm

Kt=

Fletxa_adm /

Fletxa_d

=

0,185

No admissible

Kt=

8,900 /

48,090

=

0,185

No admissible

Fletxa_adm=

L/350

=

12,7142857 mm

Fletxa_d=

18,496 mm

Kr=

Fletxa_adm /

Fletxa_d

=

0,687

No admissible

Kr=

12,714 /

18,496

=

0,687

No admissible

C. Estat límit últim a flexió. Combinació en situació accidental d'incendi

βn

=

0,8 (segons taula E.1)

t

=

30 minuts

d0

=

7 mm

k0

=

1 (per t>20 minuts)

Profunditat carbonitzada nominal (dchar,n):

dchar,n =

βn

x

t

=

24 mm

Profunditat eficaç de carbonitzacio (def):

de =

dchar,n

+

k0 x d0

=

31 mm

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección	
	βn (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m³	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente

Secció eficaç per a t minuts		
Fusta serrada classe resistent C-	22	
Secció circular reduïda (diàmetre mm)	118	mm
Es considera que la secció es redueix en tot el perímetre		
Valors estàtics de la secció circular reduïda per carbonitzacio		
A (seccio circular)	1093590,96	mm²
I (seccio circular)	9516975,33	mm4
W (seccio circular)	161304,667	mm3
Me (mitja seccio circular)	137280,567	mm3

Q perm. 1,12 kN/m
Q variab. 0,7 kN/ml
Ψ1= 0,7 (Ψ1=0.5 en zones residencials i administratives; Ψ1=0,7 resta de casos)

Md = 1 x ql²/8 + 1 x Ψ1 x ql²/8
Md = 2,77235 + 1,212903125 = 3,985 kNm

Qd = 1 x ql/2 + 1 x Ψ1 x ql/2
Qd = 2,492 + 1,09025 = 3,582 kN

γm= 1 (segons taula 2.3)
Kmod= 1 (=k0)

Comprovació tensional de la secció a flexió:

Tensio de calcul de la fusta en situació de foc:				
Fm,d=	Kmod	X	Fmk/γm	= 22 N/mm²

Tensio deguda al moment de disseny durant el foc:	
σm,d=	24,706372 N/mm² NO compleix a flexió

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:				
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm	= 1,538 N/mm²
on Fvk=	2	N/mm²		
on γm=	1,3			

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny:	
td=	0,438 N/mm² compleix a tallant

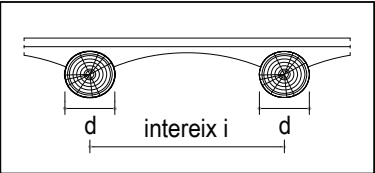
C. Altres comprovacions

- 1- Es comprova que no falla la trava lateral de manera que no es pot produir el bolc de l'element durant el període de temps exigit.
- 2- Es fa la comprovació local de la capacitat portat cosiderant una sobrecàrrega concentrada d'acord amb el DB SE-AE (càrrega puntual de 0,2kN en el cas d'habitatges).
- 3- Es comprova la resistència a tallant de la secció per totes les hipòtesis.
- 4- Es comproven les condicions per l'aplicació d'aquest mètode al DB SI 6 i al DB SE-M.

COMPLIMENT DB SE, DB SE M, DB SI 6
BIGUETA DE FUSTA CIRCULAR DE TIPUS E

PROJECTE: DIAGNOSI ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DE LA FINCA SITUADA A LA CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, DESTINADA A CASAL DE BARRI PONT VELL/TIANA, A RIPOLLET.
ADREÇA: CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, RIPOLLET

COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ DE FUSTA TREBALLANT A FLEXIÓ.

CARREGA REPARTIDA	
Fusta serrada classe resistent C-	18
Resistencia caract. a tallant (Taula E1):	2 N/mm²
Mòdul elasticitat paral.lel 5 percentil (Eo,k):	6 kN/mm²
Secció circular (diàmetre mm)	180 mm
	
Valors estàtics de la secció circular	
A (seccio circular)	25446,96 mm²
I (seccio circular)	51530094 mm4
W (seccio circular)	572556,6 mm3
Me (mitja seccio circular)	487282,213 mm3
Accions	
Classe de servei	1
Accions permanents (p.p. i càrrega perm.)	1,6 kN/m²
Accions variables (sobrecàrrega d'ús)	1 kN/m²
Intereix	0,7 m
Llum de càlcul	3,9 m
Condicions dels nusos	articulat

A. Estat límit últim a flexió i a tallant.

Q perm.

1,12 kN/m

Q variab.

0,7 kN/ml

Md =

1,35 x ql²/8

+

1,5 x ql²/8

=

Md =

2,87469

+

1,9963125

=

4,871 kNm

Qd =

1,35 x ql/2

+

1,5 x ql/2

=

Qd =

2,9484

+

2,0475

=

4,996 kN

Comprovació tensional de la secció a flexió:

γm=

1,3 (segons taula 2.3)

Kmod=

0,6 (càrregues permanents)

0,8 (sobrecàrrega d'ús)

Kmod=

0,672

+

0,56

/

1,82

=

0,677

Tensio normal de calcul de la fusta:

Fm,d=	Kmod	x	Fmk/γm	=	9,373 N/mm²
on Fvk=	18 N/mm²				
on γm=	1,3				

Tensio normal deguda al moment de disseny majorat:

σm,d=	8,507 N/mm²	compleix a flexió
-------	-------------	-------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Mu=

Fm,d

x

W

=

Mu=

9,373 x

572556,600

=

5,366 kNm

Km=

Mu

/

Md

=

1,102

Admissible

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:

Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm	=	1,041 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²				
on γm=	1,3				

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny majorat:

td=	0,2624586 N/mm²	compleix a tallant
-----	-----------------	--------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Vu=

Fv,d

x

Aw

=

Vu=

1,041 x

22551,781

=

23,486 kN

Kv=

Vu

/

Vd

=

Kv=

23,486 /

4,996

=

4,701

Admissible

B. Fletxa elàstica (amb el mòdul d'elasticitat característic Eo,k .

Q=

1,12

+

0,7

=

1,82 kN

Eo,k=

6

kN/mm²

Kdef=

0,6 (segons taula 5.1)

Eod =

Eo,k x Kmod / γm

=

3,750 kN/mm²

Fletxa =

5/384 (Ql4/EI)

=

28,371 mm

Fletxa_r=

5/384 (Qcvi4/EI)

=

10,912 mm

γrelativa =

3900

/

28,371

=

137 /L

Fli

F

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Fletxa_adm=

L/500

=

7,8 mm

Fletxa_d=

28,371 mm

Kt=

Fletxa_adm /

Fletxa_d

=

Kt=

7,800 /

28,371

=

0,275

No admissible

Fletxa_adm=

L/350

=

11,1428571 mm

Fletxa_d=

10,912 mm

Kr=

Fletxa_adm /

Fletxa_d

=

Kr=

11,143 /

10,912

=

1,021

Admissible

C. Estat límit últim a flexió. Combinació en situació accidental d'incendi

βn

=

0,8 (segons taula E.1)

t

=

30 minuts

d0

=

7 mm

k0

=

1 (per t>20 minuts)

Profunditat carbonitzada nominal (dchar,n):

dchar,n =

βn

x

t

=

24 mm

Profunditat eficaç de carbonitzacio (def):

de =

dchar,n

+

k0 x d0

=

31 mm

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección	
	βn (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m³	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente

Secció eficaç per a t minuts		
Fusta serrada classe resistent C-	22	
Secció circular reduïda (diàmetre mm)	118	mm
Es considera que la secció es redueix en tot el perímetre		
Valors estàtics de la secció circular reduïda per carbonitzacio		
A (seccio circular)	1093590,96	mm²
I (seccio circular)	9516975,33	mm4
W (seccio circular)	161304,667	mm3
Me (mitja seccio circular)	137280,567	mm3

Q perm. 1,12 kN/m
Q variab. 0,7 kN/ml
Ψ1= 0,7 (Ψ1=0.5 en zones residencials i administratives; Ψ1=0,7 resta de casos)

Md = 1 x ql²/8 + 1 x Ψ1 x ql²/8

Md = 2,1294 + 0,9316125 = 3,061 kNm

Qd = 1 x ql/2 + 1 x Ψ1 x ql/2

Qd = 2,184 + 0,9555 = 3,140 kN

ym= 1 (segons taula 2.3)
Kmod= 1 (=k0)

Comprovació tensional de la secció a flexió:

Tensio de calcul de la fusta en situació de foc:				
Fm,d=	Kmod	X	Fmk/ym	= 22 N/mm²

Tensio deguda al moment de disseny durant el foc:		
σm,d=	18,97659 N/mm²	compleix a flexió

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:				
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/ym	= 1,538 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²			
on γm=	1,3			

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny:		
td=	0,384 N/mm²	compleix a tallant

C. Altres comprovacions

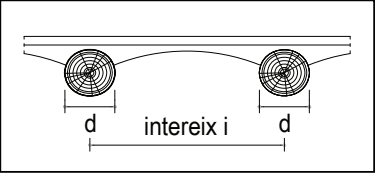
- 1- Es comprova que no falla la trava lateral de manera que no es pot produir el bolc de l'element durant el període de temps exigit.
- 2- Es fa la comprovació local de la capacitat portat cosiderant una sobrecàrrega concentrada d'acord amb el DB SE-AE (càrrega puntual de 0,2kN en el cas d'habitatges).
- 3- Es comprova la resistència a tallant de la secció per totes les hipòtesis.
- 4- Es comproven les condicions per l'aplicació d'aquest mètode al DB SI 6 i al DB SE-M.

COMPLIMENT DB SE, DB SE M, DB SI 6

BIGUETA DE FUSTA CIRCULAR DE TIPUS F

PROJECTE: DIAGNOSI ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DE LA FINCA SITUADA A LA CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, DESTINADA A CASAL DE BARRI PONT VELL/TIANA, A RIPOLLET.
ADREÇA: CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, RIPOLLET

COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ DE FUSTA TREBALLANT A FLEXIÓ.

CARREGA REPARTIDA		
Fusta serrada classe resistent C-	18	
Resistencia caract. a tallant (Taula E1):	2 N/mm²	
Mòdul elasticitat paral.lel 5 percentil (Eo,k):	6 kN/mm²	
Secció circular (diàmetre mm)	160	mm
		
Valors estàtics de la secció circular		
A (seccio circular)	20106,24	mm²
I (seccio circular)	32169984	mm4
W (seccio circular)	402124,8	mm3
Me (mitja seccio circular)	342233,872	mm3
Accions		
Classe de servei	1	
Accions permanents (p.p. i càrrega perm.)	1,6 kN/m²	
Accions variables (sobrecàrrega d'ús)	1 kN/m²	
Intereix	0,7	m
Llum de càlcul	3,9	m
Condicions dels nusos	articulat	

A. Estat límit últim a flexió i a tallant.

Q perm.

1,12 kN/m

Q variab.

0,7 kN/ml

Md =

1,35 x ql²/8

+

1,5 x ql²/8

=

Md =

2,87469

+

1,9963125

=

4,871 kNm

Qd =

1,35 x ql/2

+

1,5 x ql/2

=

Qd =

2,9484

+

2,0475

=

4,996 kN

Comprovació tensional de la secció a flexió:

γm=

1,3 (segons taula 2.3)

Kmod=

0,6 (càrregues permanents)

0,8 (sobrecàrrega d'ús)

Kmod=

0,672

+

0,56

/

1,82

=

0,677

Tensio normal de calcul de la fusta:

Fm,d=	Kmod	x	Fmk/γm	=	9,373 N/mm²
on Fvk=	18 N/mm²				
on γm=	1,3				

Tensio normal deguda al moment de disseny majorat:

σm,d=	12,113 N/mm²	NO compleix a flexió
-------	--------------	----------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Mu=

Fm,d

x

W

=

Mu=

9,373 x

402124,800

=

3,769 kNm

Km=

Mu

/

Md

=

0,774

No admissible

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:

Fv,d=	Kmod	x	Fvk/γm	=	1,041 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²				
on γm=	1,3				

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny majorat:

td=	0,3321742 N/mm²	compleix a tallant
-----	-----------------	--------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Vu=

Fv,d

x

Aw

=

Vu=

1,041 x

17818,691

=

18,557 kN

Kv=

Vu

/

Vd

=

Kv=

18,557 /

4,996

=

3,714

Admissible

B. Fletxa elàstica (amb el mòdul d'elasticitat característic Eo,k .

Q=

1,12

+

0,7

=

1,82 kN

Eo,k=

6

kN/mm²

Kdef=

0,6 (segons taula 5.1)

Eod =

Eo,k x Kmod / γm

=

3,750 kN/mm²

Fletxa =

5/384 (Ql4/EI)

=

45,445 mm

Fletxa_r=

5/384 (Qcvi4/EI)

=

17,479 mm

γ. relativa =

3900

/

45,445

=

86 /L

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Fletxa_adm=

L/500

=

7,8 mm

Fletxa_d=

=

45,445 mm

Kt=

Fletxa_adm /

Fletxa_d

=

Kt=

7,800 /

45,445

=

0,172

No admissible

Fletxa_adm=

L/350

=

11,1428571 mm

Fletxa_d=

=

17,479 mm

Kt=

Fletxa_adm /

Fletxa_d

=

Kt=

11,143 /

17,479

=

0,638

No admissible

C. Estat límit últim a flexió. Combinació en situació accidental d'incendi

βn

=

0,8 (segons taula E.1)

t

=

30 minuts

d0

=

7 mm

k0

=

1 (per t>20 minuts)

Profunditat carbonitzada nominal (dchar,n):

dchar,n =

βn

x

t

=

24 mm

Profunditat eficaç de carbonitzacio (def):

de =

dchar,n

+

k0 x d0

=

31 mm

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección	
	βn (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m³	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente

Secció eficaç per a t minuts		
Fusta serrada classe resistent C-	22	
Secció circular reduïda (diàmetre mm)	98	mm
Es considera que la secció es redueix en tot el perímetre		
Valors estàtics de la secció circular reduïda per carbonitzacio		
A (seccio circular)	754298,16	mm²
I (seccio circular)	4527674,71	mm4
W (seccio circular)	92401,5246	mm3
Me (mitja seccio circular)	78639,5954	mm3

Q perm. 1,12 kN/m
Q variab. 0,7 kN/ml
Ψ1= 0,7 (Ψ1=0.5 en zones residencials i administratives; Ψ1=0,7 resta de casos)

Md = 1 x ql²/8 + 1 x Ψ1 x ql²/8

Md = 2,1294 + 0,9316125 = 3,061 kNm

Qd = 1 x ql/2 + 1 x Ψ1 x ql/2

Qd = 2,184 + 0,9555 = 3,140 kN

ym= 1 (segons taula 2.3)
Kmod= 1 (=k0)

Comprovació tensional de la secció a flexió:

Tensio de calcul de la fusta en situació de foc:				
Fm,d=	Kmod	X	Fmk/ym	= 22 N/mm²

Tensio deguda al moment de disseny durant el foc:		
σm,d=	33,127294 N/mm²	NO compleix a flexió

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:				
Fv,d=	Kmod	x	Fvk/ym	= 1,538 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²			
on γm=	1,3			

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny:		
td=	0,556 N/mm²	compleix a tallant

C. Altres comprovacions

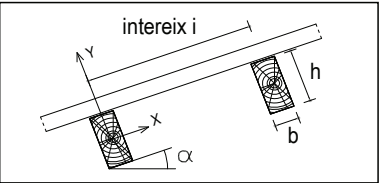
- 1- Es comprova que no falla la trava lateral de manera que no es pot produir el bolc de l'element durant el període de temps exigít.
- 2- Es fa la comprovació local de la capacitat portat cosiderant una sobrecàrrega concentrada d'acord amb el DB SE-AE (càrrega puntual de 0,2kN en el cas d'habitatges).
- 3- Es comprova la resistència a tallant de la secció per totes les hipòtesis.
- 4- Es comproven les condicions per l'aplicació d'aquest mètode al DB SI 6 i al DB SE-M.

COMPLIMENT DB SE, DB SE M, DB SI 6

BIGUETA DE FUSTA RECTANGULAR DE TIPUS G

PROJECTE: DIAGNOSI ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DE LA FINCA SITUADA A LA CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, DESTINADA A CASAL DE BARRI PONT VELL/TIANA, A RIPOLLET.
ADREÇA: CARRETERA DE L'ESTACIÓ 8, RIPOLLET

COMPROVACIÓ DE LA RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ DE FUSTA TREBALLANT A FLEXIÓ.

Fusta serrada classe resistent C-	18
Resistencia caract. a tallant (Taula E1):	2 N/mm²
Mòdul elasticitat paral.lel 5 percentil (Eo,k):	6 kN/mm²
Ample b de la bigueta (en mm)	99,759 mm
Cantell h de la bigueta (en mm)	190,526 mm
Inclinació de la coberta (α)	0 °
	
Valors estàtics de la secció rectangular	
A (seccio rectangular)	19006,6832 mm²
Ix (seccio rectangular)	57495464,9 mm4
Wx (seccio rectangular)	603544,555 mm3
Mex (mitja seccio rectangular)	452658,416 mm3
Iy (seccio rectangular)	15762651,2 mm4
Wy (seccio rectangular)	316014,619 mm3
Mey (mitja seccio rectangular)	237010,964 mm3
Accions	
Classe de servei	2
Accions permanents (p.p. i càrrega perm.)	1,6 kN/m²
Accions variables (sobrecàrrega d'ús / neu)	1 kN/m²
Intereix	0,7 m
Llum de càlcul	3,9 m
Condicions dels nusos de la biga	biarticulada

A. Estat límit últim a flexió.

Qx perm.	1,12	kN/ml	Qy perm.	0,00	kN/ml
Qx variab.	0,70	kN/ml	Qy variab.	0,00	kN/ml
Mdx =	1,35 x ql²/8	+	1,5 x ql²/8		
Mdx =	2,87	+	2,00	=	4,871 kNm
Qdx =	1,35 x ql/2	+	1,5 x ql/2		
Qdx =	2,95	+	2,05	=	4,996 kN
Mdy =	0,00	+	0,00	=	0,000 kNm
Qdy =	0,00	+	0,00	=	0,000 Kn
Comprovació tensional de la secció a flexió:					
ym=	1,3	(segons taula 2.3)			
Kmod=	0,6	(càrregues permanents)		(segons taula 2.4)	
	0,8	(sobrecàrrega d'ús)			
Kmod=	0,672	+	0,56	/	1,82 = 0,677

Tensio normal de calcul de la fusta:

Fm,d=	Kmod	x	Fmk/ym	=	9,373 N/mm²
on Fvk=	18	N/mm²			
on ym=	1,3				

Tensio normal deguda als moments de disseny majorats:

σm,d=	8,071 N/mm²	compleix a flexió
-------	-------------	-------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Mu=	Fm,d	x	W		
Mu=	9,373	x	603544,555	=	5,657 kNm
Km=	Mu	/	Md	=	1,161 Admissible

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:

Fv,d=	Kmod	x	Fvk/ym	=	1,041 N/mm²
on Fvk=	2	N/mm²			
on ym=	1,3				

Tensio tangencial deguda als tallants de disseny majorats:

td=	0,394 N/mm²	compleix a tallant
-----	-------------	--------------------

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Vu=	Fv,d	x	Aw		
Vu=	1,041	x	12671,122	=	13,196 kN
Kv=	Vu	/	Vd	=	
Kv=	13,196	/	4,996	=	2,641 Admissible

B. Fletxa elàstica (amb el mòdul d'elasticitat característic Eo,k .

Q=	1,12	+	0,7	=	1,82 kN
Eo,k=	6	kN/mm²			
Kdef=	0,6	(segons taula 5.1)			
Eod =	Eo,k / (1 + Kdef)		=	3,750	kN/mm²
Fletxa X =	5/384 (Ql4/EI)		=	25,428	mm
Fletxa Y =	5/384 (Ql4/EI)		=	0,000	mm
etx vertic =			=	25,428	mm
l relativa =	3900	/	25,428	=	153 /L
Fletxa_r=	5/384 (Qcvl4/EI)			9,780	mm

Estudi del coeficient d'avaluació de la seguretat

Fletxa_adm=	L/500	=	7,8	mm
Fletxa_d=			25,428	mm
Kt=	Fletxa_adm /	Fletxa_d		
Kt=	7,800 /	25,428	=	0,307 No admissible
Fletxa_adm=	L/350	=	11,1428571	mm
Fletxa_d=			9,780	mm
Kr=	Fletxa_adm /	Fletxa_d		
Kr=	11,143 /	9,780	=	1,139 Admissible

B. Estat límit últim a flexió. Combinació en situació accidental d'incendi

βn	=	0,8 mm/min (segons taula E.1)
t	=	60 minuts
d0	=	7 mm per a tots els casos
k0	=	1 (per t>20 minuts)

Profunditat carbonitzada nominal (dchar,n):

dchar,n =	βn	x	t	=	48 mm
-----------	----	---	---	---	-------

Profunditat eficaç de carbonitzacio (def):

def =	dchar,n	+	k0 x d0	=	55 mm
-------	---------	---	---------	---	-------

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, βn, de maderas sin protección	
	βn (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m³	0,70
⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente	

Secció eficaç per a t minuts		
Fusta serrada classe resistent C-		18
Ample b de la secció reduït	-10,241	
Cantell h de la secció reduït	135,526	
Es considera que la secció es redueix en tres cares		
Valors estàtics de la secció rectangular reduïda per carbonitzacio		
A (seccio rectangular)	-1387,9218	mm²
Ix (seccio rectangular)	#####	mm4
Wx (seccio rectangular)	-31349,91	mm3
Iy (seccio rectangular)	-12130,214	mm4
Wy (seccio rectangular)	2368,95	mm3

cal augmentar la secció
queda secció

Qx perm. 1,12 kN/m Qy perm. 0,00 kN/m
Qx variab. 0,70 kN/ml Qy variab. 0,00 kN/ml
Ψ1= 0,5 (Ψ1=0.5 en zones residencials i administratives; Ψ1=0,7 a la resta de casos)

Md =	1 x ql²/8	+	1 x Ψ1 x ql²/8	
Mdx =	2,129	+	0,665	= 2,795 kNm
Mdy =	0,000	+	0,000	= 0,000 kNm
Qd =	1 x ql/2	+	1 x Ψ1 x ql/2	
Qdx =	2,184	+	0,683	= 2,867 kN
Qdy =	0,000	+	0,000	= 0,000 kN

ym= 1 (segons taula 2.3)
Kmod= 1 (=k0)

Comprovació tensional de la secció a flexió:

Tensio de calcul de la fusta en situació de foc:

Fm,d=	Kmod	X	Fmk/ym	=	18 N/mm²
-------	------	---	--------	---	----------

Tensio deguda al moment de disseny durant el foc:

σm,d=	-89,150 N/mm²		compleix a flexió	atenció: CAL AUGMENTAR LA SECCIÓ
-------	---------------	--	-------------------	----------------------------------

Tensio tangencial de càlcul (resistència a tallant) de la fusta, fvd:

Fv,d=	Kmod	x	Fvk/ym	=	1,538 N/mm²
on Fvk=	2 N/mm²				
on ym=	1,3				

Tensio tangencial deguda al tallant de disseny:

td=	3,098 N/mm²		NO compleix a tallant	.
-----	-------------	--	-----------------------	---

C. Altres comprovacions

- 1- Es comprova que no falla la trava lateral de manera que no es pot produir el bolc de l'element durant el període de temps exigit.
- 2- Es fa la comprovació local de la capacitat portat cosiderant una sobrecàrrega concentrada d'acord amb el DB SE-AE (càrrega puntual de 0,2kN en el cas d'habitatges).
- 3- Es comprova la resistència a tallant de la secció per totes les hipòtesis.
- 4- Es comproven les condicions per l'aplicació d'aquest mètode al DB SI 6 i al DB SE-M.

II PLÀNOLS

INDEX DE PLANOLS copia 1	
...	CAPÍTOL PLÀNOL
, DG DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	
DG ÍNDEX DE PLÀNOLS	
DG U.1, SITUACIÓ	
DG U.1.1	Planta situació
DG U.1.2	Planta entorn
DG U.1.3	Planta entorn Ortofoto
DG U.2, PLÀNOLS DE L'EDIFICI ABANS DE L'INTERVENCIÓ	
DG U.2.01	Reportatge Fotogràfic
DG U.2.02	Reportatge Fotogràfic
DG U.2.03	Reportatge Fotogràfic
DG U.2.04	Reportatge Fotogràfic
DG U.2.05	Plantes Estat Actual - Planta Baixa
DG U.2.06	Plantes Estat Actual - Planta Primera
DG U.2.07	Plantes Estat Actual - Planta Segona/CoBERTa
DG U.2.08	Plantes Estat Actual - Planta Fonamentació
DG U.2.09	Alçats i Seccions Estat Actual
DG U.2.10	Alçats i Seccions Estat Actual
DG U.2.11	Superposició Model - Núvol de punts
DG U.2.12	Núvol de punts
DG U.2.13	Núvol de punts
DG U.2.14	Planta baixa i primera - Model refós
DG U.2.15	Planta coberta - Model refós
DG U.2.16	Alçats Estat actual - Model refós
DG U.2.17	Seccions Estat actual - Model refós
DG U.2.18	Etapes Construcció
DG U.2.19	Fusteries Ext. Estat Actual
DG U.2.20	Fusteries Ext. Estat Actual
DG U.2.21	Fusteries Int. Estat Actual
DG U.2.22	Fusteries Int. Estat Actual
DG U.2.23	Fusteries Int. Estat Actual
DG U.2.24	Serralleries Estat Actual
DG U.2.25	Escandall Fusteries EA - Model refós
DG U.2.26	Escandall Fusteries EA - Model refós
DG U.2.27	Inventari Elements Patrimonials
DG U.2.28	Paviments Estat Actual
DG U.2.29	Paviments Estat Actual
DG U.2.30	Fonamentació Estat Actual
DG U.2.31	Sostres Estat Actual
DG U.2.32	Sostres Estat Actual
DG U.3, EMPLAÇAMENT	
DG U.3.1	Planta Emplaçament
DG U.4, CONDICIONS URBANÍSTIQUES	
DG U.4.1	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.4.2	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.4.3	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.4.4	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.4.5	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.4.6	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.4.7	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.4.8	Modificació PGM finca CA LA CRISTINA
DG U.5, ALINEACIONS I RASANTS	
DG U.5.1	Planta Alineacions i Rasants
DG U.5.2	Nivells Seccions EA
DG U.6, URBANITZACIÓ	
DG U.6.1	Planta Preexistències
DG U.6.2	Planta Proposta
DG U.7, ACTUACIONS PREVIES	
DG U.7.1	Actuacions previes
DG A.0, SÍNTESI DEL PROJECTE	
DG A.0.1	Concepte de proposta
DG A.0.2	Síntesi del projecte
DG A.0.3	Síntesi del projecte
DG A.0.4	Síntesi del projecte
DG A.1, PROGRAMA FUNCIONAL	
DG A.1.1	Plantes Superfices Construïdes
DG A.1.2	Plantes Superfices Útils
DG A.2, DEFINICIÓ GEOMETRICA	
DG A.2.1	Plantes - Resum
DG A.2.2	Planta Baixa i Primera - Proposta
DG A.2.3	Planta Segona i CoBERTa - Proposta
DG A.2.4	Planta baixa 1:100
DG A.2.5	Planta primera 1:100

INDEX DE PLANOLS copia 1	
...	CAPÍTOL PLÀNOL
DG A.2.6	Planta segona 1:100
DG A.2.7	Planta coberta 1:100
DG A.3, ALÇATS I SECCIONS GENERALS	
DG A.3.1	Alçats generals - 1:200
DG A.3.2	Alçats generals textures- 1:200
DG A.3.3	Seccions generals - 1:200
DG A.3.4	Alçats generals 1:100
DG A.3.5	Alçats generals textures- 1:100
DG A.3.6	Alçats generals textures- 1:100
DG A.3.7	Seccions generals 1:100
DG A.3.8	Seccions generals 1:100
DG A.3.9	Seccions generals 1:100
DG A.3.10	Seccions generals 1:100
DG A.4, IMATGES	
DG A.4.1	Imatges de la proposta
DG A.4.2	Imatges de la proposta
DG A.4.3	Imatges de la proposta
DG A.4.4	Imatges de la proposta
DG A.4.5	Imatges de la proposta
DG A.4.6	Imatges de la proposta
DG SI.1, INTERVENCIÓ BOMBERS I EVACUACIÓ EXTERIOR	
DG SI.1.1	Protecció contra incendis - Planta baixa
DG SI.1.2	Protecció contra incendis - Planta primera
DG SI.1.3	Protecció contra incendis - Planta segona
DG SI.1.4	Instal·lació d'evacuació a zona segura - Planta baixa
DG E.1, ENDERROCS I OBRA NOVA	
DG E.1.1	Enderrocs - Planta Baixa Planta Primera
DG E.1.2	Obra Nova - Planta Baixa Planta Primera
DG E.1.3	Obra Nova - Planta Segona
DG E.1.4	Superposició - Planta Baixa Planta Primera
DG E.1.5	Superposició - Planta Segona
DG E.2, REPLANTEIG	
DG E.2.1	PR - Fonamentació i Sostre Planta Baixa
DG E.2.2	PR - Sostres Planta Primera i Segona
DG E.4, FONAMENTACIÓ I CONTENCIÓ DE TERRES	
DG E.4.1	PR - Estat de carregues
DG E.4.2	PR - Fonamentació
DG E.5, ESTRUCTURA	
DG E.5.1	PR - Sostres Planta Baixa
DG E.5.2	PR - Sostres Planta Primera
DG E.5.3	PR - Sostres Planta Segona
DG E.5.4	PR - Portic metàl·lic
DG E.5.5	PR - Portic metàl·lic
DG E.5.6	PR - Portic metàl·lic
DG.C.0, RECULL SISTEMES CONSTRUCTIUS	
DG.C.0.1	Sistemes Constructius Envolupant textures 1.200
DG.C.0.2	Sistemes Constructius Envolupant textures 1.100
DG.C.0.3	Sistemes Constructius Envolupant textures 1.100
DG.C.0.4	Sistemes Constructius Envolupant - Volum DR.Gil accés
DG.C.0.5	Sistemes Constructius Envolupant - Volum Arcs
DG.C.0.6	Sistemes Constructius Envolupant - Nucli distribució
DG.C.0.7	Sistemes Constructius Envolupant - Casa Museu
DG.C.0.8	Sistemes Constructius Envolupant - Volum intermedi
DG.C.0.9	Sistemes Constructius Envolupant - Volum DR.Gil accés 1.20
DG.C.0.10	Sistemes Constructius Envolupant - Volum DR.Gil accés 1.20
DG.C.0.11	Discurs museològic - Intervencions
DG.C.0.12	Discurs museològic - Intervencions
DG.C.0.13	Discurs museològic - Planta fonamentació i baixa
DG.C.0.14	Discurs museològic - Planta primera i segona
DG.C.0.15	Discurs museològic - Elements patrimonials
DG.C.0.16	Discurs museològic - Elements patrimonials
DG.C.0.17	Discurs museològic - Elements patrimonials
DG C.1.1, TERRES (SOSTRES) EN CONTACTE AMB EL TERRENY	
DG C.1.1.1	Planta Fonamentació
DG C.1.2, MURS EN CONTACTE AMB EL TERRENY	
DG C.1.2.1	Planta Baixa
DG C.1.3, FAÇANES I MITGERES	
DG C.1.3.1	Planta baixa
DG C.1.3.2	Planta primera i segona
DG C.1.3.3	Catàleg de Sistemes
DG C.1.3.4	Sistemes de gelosia de fàbrica ceràmica
DG C.1.3.5	Sistemes de mur de fàbrica ceràmica

INDEX DE PLANOLS copia 1	
...	CAPITOL PLÀNOL
DG C.1.3.6	Alçat Gelosia c/ Dr Gil
DG C.1.3.7	Detall Sub-Estructura Gelosia c/ Dr Gil
DG C.1.3.8	Alçat Gelosia Volum Nou Pati Interior
DG C.1.4, COBERTES	
DG C.1.4.1	Planta cobertes
DG C.1.5, TERRES (SOSTRES) EN CONTACTE AMB EL TERRENY	
DG C.1.5.1	Sostre Planta Baixa
DG C.1.6, ESCALES I RAMPES EXTERIORS	
DG C.1.6.1	Planta primera i segona
DG C.1.6.2	Escala Exterior
DG C.1.6.3	Passera Exterior - Planta Especejament
DG C.1.6.4	Passera Exterior - Serralleria
DG C.1.6.5	Passera Exterior - Detalls
DG C.1.7, FUSTERIES EXTERIORS	
DG C.1.7.1	Planta baixa
DG C.1.7.2	Planta primera i segona
DG C.1.7.3	Fusteries exteriors - Model refós
DG C.1.7.4	Façana i Serralleria Carrer Dr Gil
DG C.1.7.5	Cancel·l d'entrada Carrer Dr Gil
DG C.2.1, COMPARTIMENTACIÓ VERTICAL INTERIOR	
DG C.2.1.1	Compartimentació Vertical - Planta baixa
DG C.2.1.2	Compartimentació Vertical - Planta primera i segona
DG C.2.1.3	Acabats - Planta baixa
DG C.2.1.4	Acabats - Planta primera i segona
DG C.2.2, FUSTERIES INTERIORS	
DG C.2.2.1	Planta baixa
DG C.2.2.2	Planta primera i segona
DG C.2.2.3	Fusteries interiors- Model refós
DG C.2.3, COMPARTIMENTACIÓ HORIZONTAL INTERIOR	
DG C.2.3.1	Paviments - Planta baixa
DG C.2.3.2	Paviments - Planta primera i segona
DG C.2.3.3	Sostres - Planta primera i segona
DG C.2.3.4	Cel-rasos - Planta baixa
DG C.2.3.5	Cel-rasos - Planta primera i segona
DG C.2.4, ESCALES I RAMPES INTERIORS	
DG C.2.2.1	Escala interior Casa Museu
DG C.2.6, Locals tècnics i altres recintes específics	
DG C.2.6.1	Sala gent gran - Informàtica
DG C.2.6.2	Arxiu - Menjador
DG C.2.6.3	Cuina, escala - Despatx nens, escala
DG C.2.6.4	Sala nens 1, 2 - Sala joves
DG C.2.6.5	Sala nens 3, 4 - Banys
DG C.2.6.6	Sala polivalent
DG C.2.6.7	Multiusos
DG I.3, INSTAL·LACIONS DE SUBMINISTRAMENT D'AIGUA	
DG I.3.1	Planta baixa
DG I.3.2	Planta primera
DG I.5, EVACUACIÓ D'AIGÜES	
DG I.5.1	Planta baixa
DG I.5.2	Planta primera
DG I.5.3	Planta segona
DG I.5.4	Planta coberta
DG I.7, SISTEMES DE VENTILACIÓ	
DG I.7.1	Planta baixa
DG I.7.2	Planta primera
DG I.7.3	Planta segona
DG I.7.4	Planta coberta
DG I.9, INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	
DG I.9.1	Planta baixa
DG I.9.2	Planta primera
DG I.9.3	Planta segona
DG I.9.4	Planta coberta
DG I.9.5	Esquema unifilar 1
DG I.9.6	Esquema unifilar 2
DG I.9.7	Esquema unifilar 3
DG I.10, INSTAL·LACIÓ SOLAR FOTOVOLTAICA	
DG I.10.1	Planta coberta
DG I.11, INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ	
DG I.11.1	Planta baixa
DG I.11.2	Planta primera
DG I.11.3	Planta segona
DG I.12, TELECOMUNICACIONS	

INDEX DE PLANOLS copia 1	
...	CAPÍTOL PLÀNOL
DG I.12.1	Planta baixa
DG I.12.2	Planta primera
DG I.12.3	Planta segona
DG I.12.4	Esquemes
DG I.12.5	Esquemes
DG I.13, INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDI	
DG I.13.1	Planta baixa
DG I.13.2	Planta primera
DG I.13.3	Planta segona
DG I.13.4	Evacuació a zona segura - Planta Baixa
DG I.13.5	Intervenció bombers
DG I.14, INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA EL LLAMP	
DG I.14.1	Planta baixa
DG I.15, INSTAL·LACIONS CLIMATITZACIÓ	
DG I.15.1	Planta baixa
DG I.15.2	Planta primera
DG I.15.3	Planta segona
DG I.15.4	Planta coberta
DG I.15.5	Esquema de principi
DG MO, MOBILIARI	
DG MO.1	Mobiliari
DG MO.2	Mobiliari
DG UE.0, DEFINICIÓ GENERAL	
DG UE.0.1	Pavimentació
DG UE.0.2	Planta traces existents
DG UE.0.3	Combinatòries pavimentació traces
DG UE.7, JARDINERIA	
DG UE.7.1	Espais verds
DC AC, PLANOLS D'ACCESSIBILITAT	
DC AC.1	Planta baixa, primera i segona
DC AO, AFECTACIÓ DE LES OBRES	
DC AO.1	Plànol baixa
DC AO.2	Plànol baixa