

## MEMÒRIA D'ESTUDI GEOTÈCNIC

Referència: 1035-25

<b>Municipi</b>	<b>BARCELONA</b>
Situació	Rambla Prim, 258
Client	BARCELONA SAGRERA ALTA VELOCITAT
Data	30 d'abril de 2025

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ
2. CAMPANYA DE RECONeixEMENT
  - a. Treball de camp
  - b. Assaigs de laboratori
3. GEOLOGIA i GEOTÈCNIA
  - a. Geologia general
  - b. Descripció de la zona d'estudi
  - c. Estructura geològica–geotècnica del terreny
4. NIVELL FREÀTIC I AGRESSIVITAT DE L'AMBIENT AL FORMIGÓ
5. FONAMENTACIONS
  - a. Edificació prevista
  - b. Càrregues admissibles
    - i. Fonamentació directa
    - ii. Fonamentació profunda
  - c. Assentaments previsibles
6. RIPABILITAT, ESTABILITAT, CLASSIFICACIÓ SÍSMICA I EXPOSICIÓ AL RADÓ
7. RESUM I CONCLUSIONS

## ANNEXES

1. Plànol d'emplaçament, sondeigs i talls geotècnics
2. Informe de laboratori

## 1.- INTRODUCCIÓ

BARCELONA SAGRERA ALTA VELOCITAT ha sol·licitat a GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP l'elaboració d'un estudi geotècnic en un ampli solar actualment desocupat situat a la Rambla Prim, 258 del municipi de Barcelona, amb la finalitat d'investigar les característiques geotècniques del subsol.

Segons ha informat la direcció tècnica de l'obra, es preveu la construcció d'un edifici destinat a subestació elèctrica, que constarà d'una planta de soterrani, planta baixa, entreplanta i una planta de pis, ocupant una superfície en planta de 1.440 m<sup>2</sup>.

Els objectius del present estudi geotècnic són descriure els treballs realitzats així com els resultats que s'han obtingut, i a partir d'aquests caracteritzar l'estructura geològica-geotècnica del terreny i la seva capacitat per suportar les fonamentacions del nou edifici previst. En base als paràmetres obtinguts del terreny, de l'estructura del subsol i del projecte a realitzar, es proposen una sèrie de recomanacions de fonamentació del sector abastat dintre dels sondeigs.

Aquestes recomanacions són unes orientacions per ajudar a escollir quina és la millor opció, i no tenen en compte els condicionants econòmics i de viabilitat propis de l'obra, que es desconeixen en el moment de realitzar aquest estudi.

## 2.- CAMPANYA DE RECOXEIXEMENT

### 2.a. Treball de Camp:

Per tal d'abastar els objectius plantejats en el present estudi, s'han realitzat una sèrie de treballs i assaigs d'acord amb les especificacions del Document Bàsic SE-C del Codi Tècnic de la Edificació CTE (BOE 29-03-06) durant la segona quinzena del mes de març de dos mil vint-i-cinc.

Segons aquestes especificacions, la campanya de treball s'ha dimensionat considerant el següent tipus de construcció i grup de terreny:

Tipus de construcció			Grup de terreny		
	Tipus	Descripció		Grup	Descripció
	C-0	< 4 plantes i sup. cons. < 300 m <sup>2</sup>		T-1	Terrenys favorables
	C-1	Altres cons. de < 4 plantes	<b>X</b>	T-2	Terrenys intermitjos
<b>X</b>	C-2	Cons. de 4 a 10 plantes		T-3	Terrenys desfavorables
	C-3	Cons. de 11 a 20 plantes			
	C-4	> 20 plantes o cons. singulars			

Així doncs, s'han realitzat set sondeigs a rotació amb extracció de testimoni continu (sondeigs S-1 a S-7) d'entre 10,8 a 20,2 metres de profunditat, fent un total de 106,2 metres lineals de perforació en sondeig. Durant la realització de les perforacions s'han efectuat assaigs standard de penetració (SPT) i s'han obtingut mostres representatives de les capes geotècniques interceptades.

També s'han efectuat quatre assaigs de penetració dinàmica de tipus DPSH (assaigs P-1 a P-4), d'entre 15,0 a 20,0 metres de fondària, fent un total de 70,0 metres lineals de perforació en penetròmetre. Aquests assaigs s'efectuen tot seguint els procediments de la *Norma UNE-EN ISO 22476-2 : 2008*.

Cal tenir en compte que els sondeigs són mesures puntuals de l'estructura del terreny, i poden no ser representatius de tots els materials i estructures que es troben en el subsol del solar. Per tant, un cop estigui oberta l'excavació, caldrà que la present memòria sigui validada mitjançant una comprovació o visita de camp per un geòleg de l'empresa GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP, tenint en compte que, segons s'indica en el DB SE-C, correspon al Director d'Obra apreciar la validesa i suficiència de les dades aportades per l'estudi geotècnic, adoptant en cas de discrepància les mesures oportunes per a l'adequació de la fonamentació i de la resta de l'estructura a les característiques del terreny.

## **2.b. Assaigs de laboratori:**

Un cop reconegudes les mostres, i en base a l'estructura del terreny, s'han programat una sèrie d'assaigs en funció dels diferents nivells travessats, objectius de l'estudi i exigències del material.

Els assaigs de laboratori es realitzen al Laboratori de Geotècnia i Mecànica de Sòls i Roques de GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP. Aquest laboratori té implantat un sistema de qualitat d'acord a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 i disposa de Declaració Responsable segons el RD 410/2012 com a laboratori d'assaigs de control de la qualitat en construcció en l'àmbit de la Unió Europea, amb número de registre L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 149/2017 del 17 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

Els assaigs realitzats han estat els següents:

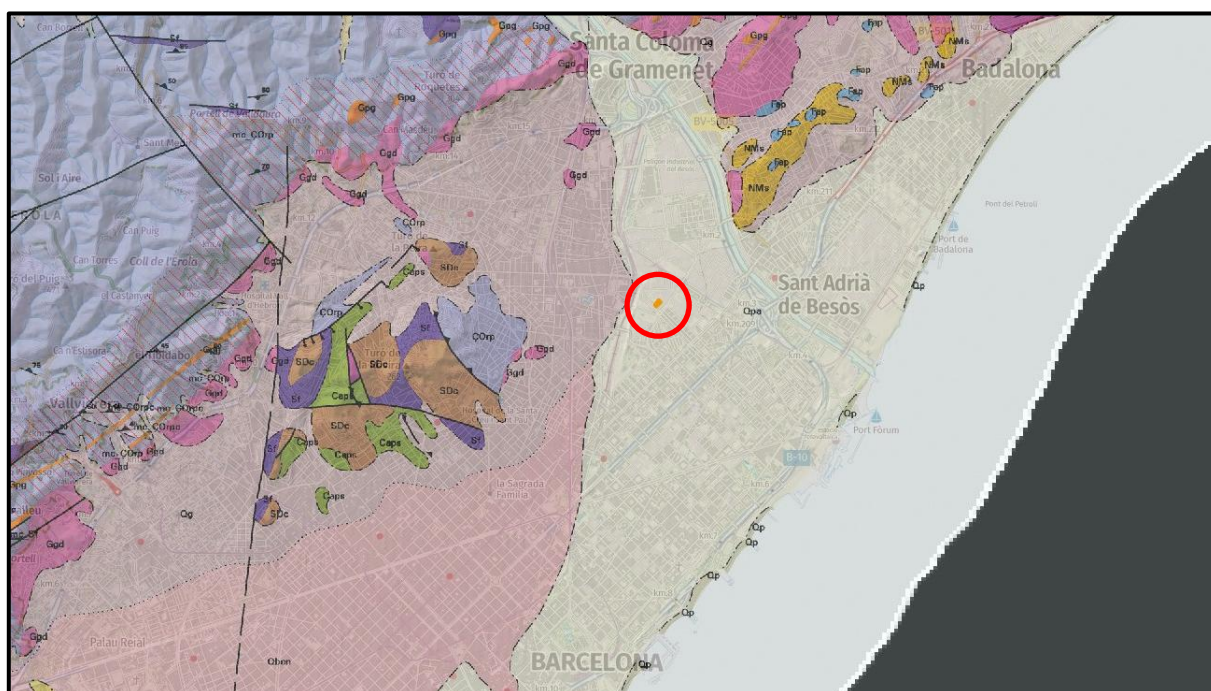
• Humitat natural	UNE-EN ISO 17892-1 : 2015	5
• Granulometria per tamisat	UNE-EN ISO 17892-4 : 2019	18
• Límits d'Atterberg	UNE 103 103 i 104 : 1994	17
• Inflament Lambe	UNE 103 600 : 1996	3
• Tall directe UU	UNE 103 401 : 1998	4
• Tall directe CU	UNE 103 401 : 1998	3
• Triaxial UU	UNE-EN ISO 17892-8 : 2019	1
• Sulfats solubles	UNE 103 202 : 1995	4
• Analítica d'aigua	Segons <i>Código Estructural 2021</i>	1

En els annexos s'inclou una descripció detallada dels assaigs realitzats en el present estudi, així com dels resultats obtinguts.

### 3.- GEOLOGIA I GEOTÈCNIA

#### 3.a. Geologia General:

Els terrenys estudiats es troben situats dins de la unitat geomorfològica del Pla de Barcelona, tot i que sota la zona d'influència de la planúria deltaica del riu Besòs.



Context geològic general de la zona d'estudi.

La planúria deltaica del riu Besòs presenta una extensió d'uns 15 km<sup>2</sup>, té un pendent molt suau, inferior al 1%, i se situa a menys de 12 metres sobre el nivell del mar. La seva separació del Pla de Barcelona es produeix mitjançant un talús força inclinat, amb una potència d'uns 20 metres.

La planúria es va formar al llarg del Quaternari, durant l'Holocè, al final de la darrera glaciació. El nivell del mar va pujar uns 100 metres i els rius van dipositar els sediments en la desembocadura, avançant cap al mar i donant lloc a la següent sèrie sedimentària (de base a sostre):

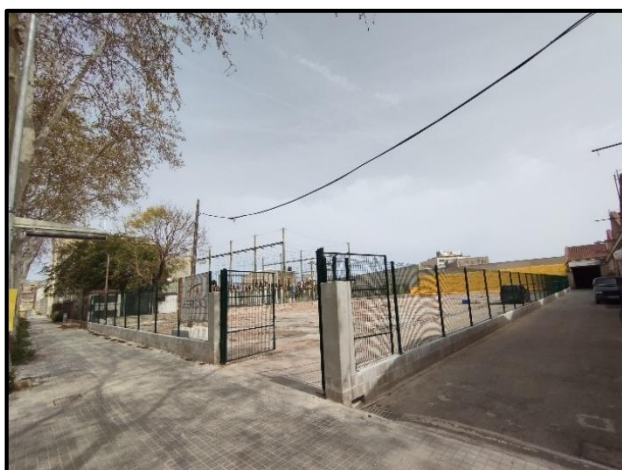
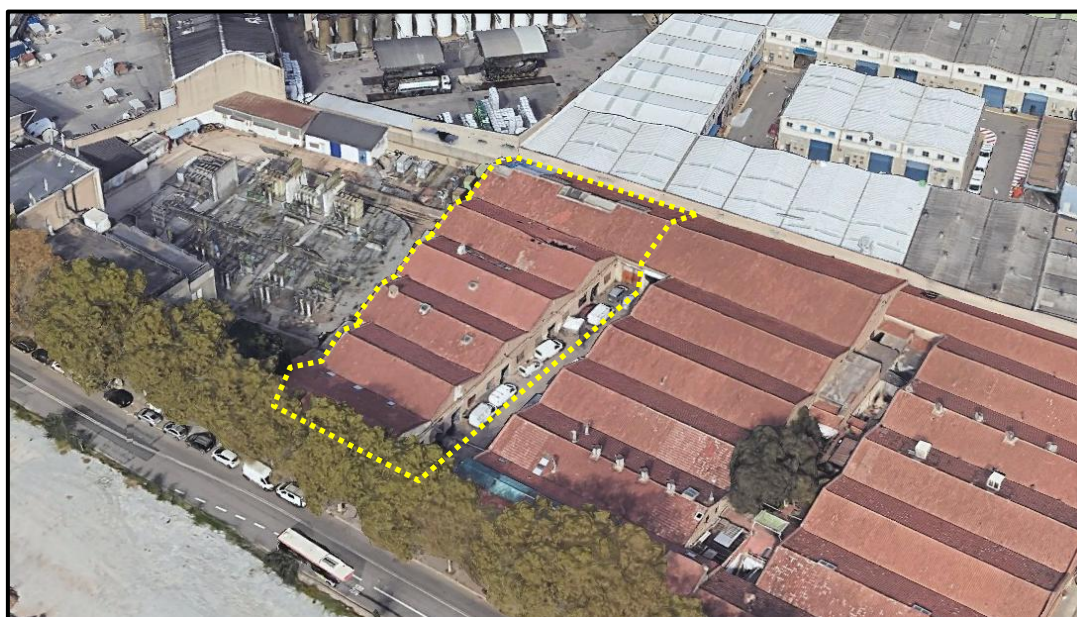
- Nivell al·luvial inferior: graves rodades i sorres amb graves d'origen fluvial. Són els sediments anteriors a la formació del delta.
- Nivell intermedi: argiles i llims, llims sorrencs i sorres fines o llimoses. Formen el prodelta i s'aprimen tan de manera lateral, com vertical.
- Nivell detrític superior: sorres mitjanes i grolleres. Corresponen a sediments dipositats pel delta pròpiament dit sobre les fàcies de prodelta.
- Nivell superficial: argiles i llims no sempre presents. Són la plana d'inundació deltaica un cop el delta ha avançat més.

La potència d'aquests sediments deltaics varia força, ja que es troben instal·lats sobre el paleorelleu, augmentant de gruix progressivament en direcció al mar, arribant fins un màxim de 70 metres. Concretament, en l'àrea d'estudi s'acostumen a detectar gruixos d'entre 30 a 35 metres. Els materials deltaics reposen sobre el substrat competent format per materials argilosos i sorrencs del Terciari.

Ja en l'actualitat, i al tractar-se d'un àmbit urbà, cal tenir present la possible presència de rebliments antròpics. Aquests materials són el producte de l'abocament de materials de rebliment per omplir el terrabuit d'antigues excavacions, anivellar el llit de les rieres, etc.

### **3.b. Descripció de la zona d'estudi:**

El terreny estudiat correspon a un ampli solar recentment enderrocat situat a la Rambla Prim, 258 del municipi de Barcelona. Urbanísticament, aquest solar s'emplaça dins de l'antic polígon industrial de la Verneda, un sector ocupat principalment per naus i tallers industrials. Per altra banda, el solar d'estudi es troba adjacent a la subestació elèctrica existent de Sant Martí.



**A dalt, antiga vista aèria en 3D amb la situació original del solar abans de l'enderroc de les naus industrials prèvies existents. A baix, panoràmiques actuals del solar ja enderrocat, des de l'entrada i accés per la Rambla Prim.**

El conjunt del solar d'estudi presenta una superfície total en planta d'uns 2.430 m<sup>2</sup>, descrivint una geometria aproximadament rectangular i allargada, amb una amplada d'uns 27 metres a la zona de façana, que s'eixampla fins als 37 metres en la zona posterior, i amb una llargada total de 75-78 metres. Dins d'aquest recinte, el projecte constructiu de la nova subestació elèctrica contempla l'execució d'un edifici de planta allargada, ocupant una superfície aproximada de 1.440 m<sup>2</sup>.

Originalment la parcel·la es trobava ocupada per diverses naus industrials, que en l'actualitat ja han estat enderrocades. En aquest sentit, a data de realització dels treballs de camp de l'estudi geotècnic, el solar es troba completament desenrunat, oferint una superfície pavimentada de relleu pla, a nivell de carrer (al voltant de la cota topogràfica +15,0 msnm), i sense cap tipus d'obstacle significatiu. D'aquesta manera, pel que fa a l'estudi del terreny, el solar és completament accessible amb la maquinaria habitual de sondeigs.

Així doncs, les diferents prospeccions previstes s'han repartit sense problemes al llarg de la planta de tot el recinte, comptant amb un total de set sondeigs (sondeigs S-1 a S-7) i quatre assaigs de penetració DPSH (assaigs P-1 a P-4). Tres dels assaigs de penetració s'emplanten pràcticament en la mateixa ubicació que algun dels sondeigs (quedant aparellats l'assaig P-1 amb el sondeig S-5, l'assaig P-2 amb el sondeig S-6 i l'assaig P-3 amb el sondeig S-1).

En el plànol adjunt en els annexes es mostra la distribució dels sondeigs i assaigs realitzats, tot indicant la seva corresponent cota absoluta estimada, segons la topografia disponible a la web de l'ICGC.



Diferents vistes del solar d'estudi amb la maquinaria de sondeigs emplaçada. D'esquerra a dreta i de dalt a baix, situació del sondeig S-1, l'assaig de penetració P-3 associat, i els sondeigs S-2, S-3, S-4 i S-5.



**Diferents vistes del solar d'estudi amb la maquinaria de sondeigs emplaçada. D'esquerra a dreta i de dalt a baix, situació de l'assaig P-1, el sondeig S-6, l'assaig de penetració P-2 associat, el sondeig S-7, i l'assaig P-4.**

### **3.c. Estructura Geològica i Geotècnica de Detall:**

En tots els sondeigs realitzats (que abasten fondàries d'entre 11 a 20 metres respecte la superfície actual del terreny), s'ha detectat un ampli paquet de sediments típicament deltaics d'edat quaternari, sense arribar a detectar el substrat competent del Terciari (el qual, segons el context geològic regional de la zona podria aparèixer ben bé a uns 30-35 metres de profunditat).

En el seu conjunt, els materials deltaics observats corresponen a una alternança més o menys complexa de nivells llim-argilosos de caràcter cohesiu, de consistència relativament baixa, intercalant nivells més granulars de sorres i graves localment abundants més compactes. Lateralment, la proporció i gruix dels diferents nivells (cohesius/granulars) resulta variable, formant interdigitacions a vegades complicades de correlacionar entre sondeig propers.

En aquest sentit, la definició de les diferents capes o unitats que conformen el subsol que es descriu a continuació s'ha realitzat seguint un criteri basat més en la resistència relativa observada principalment a partir dels assaigs de penetració dinàmica, que no pas en funció de la descripció dels materials que les constitueixen:

#### **CAPA R: Paviment i rebliments**

##### Geometria:

En general, la capa superior i més superficial del terreny presenta gruixos habituals de 1,1 a 1,7 metres, tot i que en l'extrem nord de la parcel·la (sondeigs S-1 i S-2) la capa R pot arribar a tenir espessors de 2-3 metres. Es preveu eliminar completament aquest nivell amb l'execució del soterrani previst.

Característiques geològiques i geotècniques:

En primer terme, la capa R presenta en superfície un paviment de formigó que formava part de les antigues naus industrials existents en el solar abans de l'enderroc. El gruix d'aquest paviment oscil·la normalment entre 10 i 30 cm, tot i que localment, en el sondeig S-2 s'arriba a detectar un gruix molt superior de formigó, de pràcticament 1,8 metres, que podria correspondre a alguna antiga estructura o fonament.

Sota el paviment de formigó s'observen materials heterogenis de rebliment, generalment constituïts per una barreja poc compacte d'argiles i sorres, sovint incloent algunes graves així com fragments o restes de runa i totxanes.

Es tracta de materials de característiques geotècniques deficientes, i en aquest sentit es recomana no recolzar-hi a sobre de manera directa cap tipus de fonamentació.



**Diferents exemples de l'aspecte dels materials de rebliment de la capa R, amb una barreja d'argiles i sorres, amb algunes restes antròpiques.**

## **CAPA A: Primer tram de predomini de nivells cohesius poc consistents**

### Geometria:

A continuació de la capa de rebliments, i normalment fins a una fondària entre els 4,8 a 6,2 metres (únicament en l'extrem sud de la parcel·la, en la zona del sondeig S-4, la base d'aquesta capa s'ha definit de manera més superficial, a 2,4 metres), es defineix un primer tram de sediments deltaics de caràcter predominantment llimós i baixa consistència, amb un gruix habitual d'entre 2,8 a 4,5 metres. Previsiblement, el fons de l'excavació prevista per a l'execució del soterrani de la subestació recaurà dins d'aquesta unitat.

### Característiques geològiques i geotècniques:

Dins de la capa A acostumen a predominar els nivells de caràcter cohesiu, amb la presència de llims lleugerament argilosos, de color marró, amb un contingut força significatiu en sorres de mida fina, o entre fina i mitjana. En tot cas, també es poden trobar intercalacions, normalment de fins a un metre de gruix, de trams més granulars, amb sorres i graves amb certa matriu llimosa.

Així doncs, segons els assaigs de classificació realitzats, en la capa A el més habitual es trobar una proporció de la fracció fina que passa pel tamís UNE 0,08 del 46 al 53%, comptant també amb una important presència en sorres del 34 al 49%. Les graves acostumen a trobar-se de manera molt dispersa o aïllada, en una proporció del 5-13%. En tot cas, es tracta sempre de materials d'escassa o nul·la plasticitat, corresponent a sols de tipus ML o SM. Entre aquests materials predominants poden aparèixer algunes intercalacions més granulars, amb un contingut en sorres del 40-44%, però sobretot amb un gran increment en la presència de graves (arribant a proporcions del 41-42%), i una disminució de la matriu llimosa fins a valors del 15-20%. Tot plegat, es tracta d'intercalacions de tipus SM o GM.

En conjunt, la capa A presenta una humitat mitjana (al voltant del 15% o localment superior), i en funció de les corbes granulomètriques obtingudes es valora un coeficient de permeabilitat promig ( $k$ ) de  $1 \cdot 10^{-4}$  cm/s.



**Exemple dels materials habituals de la capa A**

La capa A es caracteritza pel predomini d'un terreny de baixa consistència, tal i com s'observa a partir dels valors de  $N_{30}$  dels assaigs SPT realitzats, però especialment tal i com queda registrat de manera continua en els assaigs de penetració DPSH. D'aquesta manera, els valors de  $N_{30}$  obtinguts acostumen a trobar-se entre 3 i 10, considerant un valor característic de 5, mentre que els valors de  $N_{20}$  mesurats se situen entre 1 i 8 (corresponents als trams predominants de llims), obtenint alguns valors puntuals de fins a 11 o 17 allà on s'intercalen els nivells més granulars amb graves localment abundants.

Així doncs, a nivell general cal considerar el conjunt de la capa A com l'equivalent a un sol principalment cohesiu, de consistència mitjana a rígida.

## **CAPA B: Primer tram amb predomini de nivells granulars compactes**

### Geometria:

Per sota de la capa A, la capa B es defineix fins a una fondària bastant uniforme d'entre 9,0 a 9,6 metres, tot i que en direcció nord (sondeigs S-1 a S-3), queda lleugerament més profunda, entre 9,9 i 10,4 metres. El gruix mesurat habitual d'aquesta capa B se situa, doncs, entre 3,4 i 4,9 metres.

### Característiques geològiques i geotècniques:

A grans trets, la capa B queda definida per la presència de dos nivells granulars principals a sostre i base, de bona compacitat, separats per un tram central cohesiu menys consistent, més o menys potent segons el tram del solar estudiat. Aquesta estructura queda molt ben definida en els assaigs DPSH realitzats, amb l'aparició de dos pics de resistència, el primer al voltant d'una fondària de 5-6 metres, i el segon a 8-9 metres.

Pel que fa al trams granulars, es tracta de nivells de sorres heteromètriques amb un contingut significatiu en graves, a vegades predominants, i amb certa matriu llimosa de color marró. Les graves, de pissarra o quars, tenen una morfologia subangulosa, i una mida habitual de 2-5 cm. Segons les granulometries realitzades, la proporció habitual en sorres és del 39-56%, amb un contingut en graves del 31-50%, i una proporció en matriu fina que passa pel tamís UNE 0,08 del 11-24%. Són materials de molt baixa plasticitat (en el cas més plàstic es mesura un límit líquid de 22 i un índex de plasticitat de 3), corresponent a sols SM o GP-GM.



**Exemple dels materials granulars (sorres i graves) que conformen el sostre i base de la capa B.**

Pel que fa al tram central més cohesiu, resulta similar als materials llimosos que predominen en la capa A, potser menys sorrenc i més argilós, de manera que correspon a un nivell amb un contingut en fracció fina que passa pel tamís UNE 0,08 del 51-86%, amb un contingut en sorres de gra fi a mig del 36-34%, i generalment amb poques graves, inferiors sempre al 16%. Són igualment sòls de baixa plasticitat, amb un límit líquid de 23-29 i un índex de plasticitat de 3-10, classificant-se com a tipus CL o ML.



**Exemple dels materials argilosos del tram central de la capa B.**

La humitat de la capa B en els seus trams granulars és relativament baixa (9%), i mitjana o localment alta en el tram central cohesiu (15-20%). Es valora un coeficient de permeabilitat promig ( $k$ ) de  $1 \cdot 10^{-3}$  cm/s.

Tot i que els registres de resistència obtinguts a partir dels assaigs SPT en la capa B són relativament baixos, amb valors de  $N_{30}$  de 4 a 21 (amb un valor promig conjunt de 10-12), es valora que aquests colpeigs s'han vist influenciats per la presència del tram intermig cohesiu menys consistent, de manera que per als trams granulars seria més correcte considerar un valor de  $N_{30}$  de 18 a 21, equivalent a sòls compactes. Pel que fa al registre continu dels assaigs DPSH, aquests permeten identificar millor els nivells granulars que caracteritzen la capa B, amb valors de  $N_{20}$  que s'enfilen per sobre de 23 i fins a màxims de 32-53 (o inclús superior fins a rebuig). Entre els dos pics principals més resistents s'intercala un tram menys consistent amb valors de  $N_{20}$  de 3 a 12, amb un gruix variable en funció del tram d'estudi, normalment al voltant d'un metre.

A nivell general caldrà considerar el conjunt de la capa B com l'equivalent a un sol principalment granular compacte.

### **CAPA C: Segon tram de predomini de nivells cohesius poc consistents**

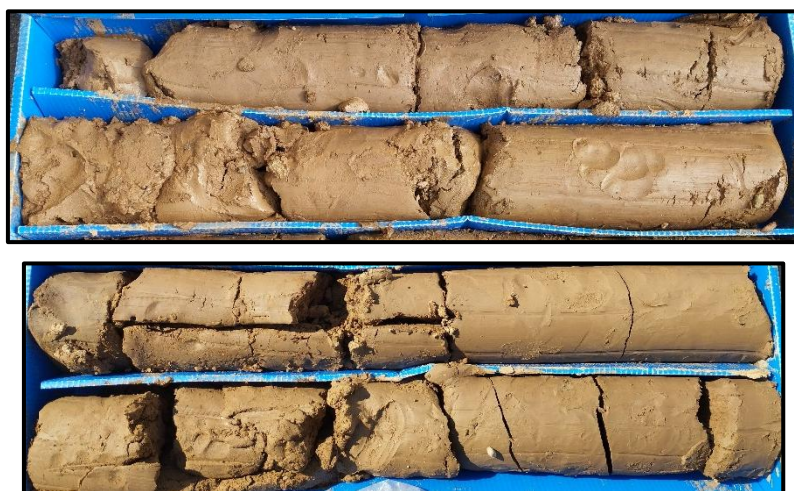
#### Geometria:

Entre una fondària de 9,0-10,4 metres (base de la capa B) i els 13-14 metres (sostre de la capa D) es defineix la capa C com un segon tram principal de predomini de materials de caràcter cohesiu de baixa consistència, amb un gruix mesurat de 2,6 a 5 metres. En aquest cas, a més dins d'aquest tram es detecta la presència del nivell freàtic al voltant d'una fondària aproximada de 12 metres.

#### Característiques geològiques i geotècniques:

La capa C presenta unes característiques molt similars a la capa A, amb la presència predominant de nivells cohesius, potser de caràcter més argilós i de color marró, amb un cert contingut en sorres de mida fina o mitjana.

Es tracta d'un terreny amb una proporció de la fracció fina que passa pel tamís UNE 0,08 del 66 al 78%, comptant amb una presència en sorres del 22-30%. Les graves acostumen a trobar-se de manera molt dispersa o aïllada, en una proporció del 3%. Es tracta de materials de baixa plasticitat, amb valors de límit líquid de 24-29 i un índex de plasticitat de 7-10, corresponent a sols de tipus CL o CL-ML.



**Els nivells cohesius de la capa C tenen un caràcter més argilós i una humitat elevada.**

La capa C presenta una humitat elevada (24%), i es troba saturada per sota del nivell freàtic, de manera que el terreny sovint mostra un aspecte plàstic deformable. S'estima un coeficient de permeabilitat ( $k$ ) de  $1 \cdot 10^{-6}$  cm/s.

De manera similar a la capa A, la capa C es correspon amb un terreny de baixa consistència, amb valors de  $N_{30}$  obtinguts en els assaigs SPT de 2 a 5, mentre que els valors de  $N_{20}$  mesurats en els assaigs DPSH se situen entre 4 i 10. Tot plegat es tracta d'una unitat principalment cohesiva, de consistència mitjana o localment rígida.

#### **CAPA D: Segon tram amb predomini de nivells granulars compactes**

##### Geometria:

Finalment, a partir d'una fondària de 13-14 metres es defineix una última unitat o capa D, que abasta fins al final de les perforacions realitzades, a 20 metres de profunditat, sense haver assolit encara el substrat competent del Terciari. En aquest sentit, s'han comprovat més de 6 metres de capa D.

##### Característiques geològiques i geotècniques:

Dins de la capa D es van alternat diversos nivells granulars de bona compacitat amb altres nivells cohesius menys consistents. En els registres dels assaigs DPSH realitzats, aquesta estructura s'aprecia de manera molt característica per la presència de diversos pics de resistència (per exemple, entre 14 i 15 metres de fondària, o entre 17 i 18 metres), separats per trams de més o menys potencia amb valors de colpeig més baixos.

Els trams granulars corresponen a nivells de sorres heteromètriques amb un contingut significatiu en graves, i amb certa matriu llim-argilosa de color marró. Les graves, de pissarra o quars, tenen una morfologia subangulosa, i una mida habitual de 2-5 cm. Segons les granulometries realitzades, la proporció habitual en sorres és del 31-55%, amb un contingut en graves del 31%, i una proporció en matriu fina que passa pel tamís

UNE 0,08 del 14%. Són materials de molt baixa plasticitat (en el cas més plàstic es mesura un límit líquid de 24 i un índex de plasticitat de 4), corresponent a sols SC-SM.



**Exemple dels materials granulars (sorres i graves) que s'intercalen entre trams més cohesius dins de la capa D.**

Els trams cohesius corresponen a nivells d'argiles llimoses força sorrenques, amb un contingut en fracció fina que passa pel tamís UNE 0,08 del 51-80%, un contingut en sorres heteromètriques del 31-32%, i generalment amb poques graves, inferiors sempre al 18%. Són igualment sòls de baixa plasticitat, amb un límit líquid de 22-29 i un índex de plasticitat de 3-11, classificant-se com a tipus CL o ML.



**Detall dels materials argilosos de la capa D.**

Els materials de la capa D es troben saturats per sota del nivell freàtic, i s'estima un coeficient de permeabilitat promig ( $k$ ) de  $5 \cdot 10^{-5}$  cm/s.

A nivell de registres de resistència, a partir dels assaigs SPT s'obtenen resultats força variables, amb valors de  $N_{30}$  de 18 a 31 per als trams granulars més compactes, i valors de 2 a 5 per a les intercalacions cohesives menys consistents. Així mateix, en el registre continu dels assaigs DPSH, els nivells granulars queden caracteritzats per valors de  $N_{20}$  que s'enfilen per sobre de 21 i fins a màxims de 36-61, i queden separats per trams de colpeigs menors d'entre 11 a 22. En el seu conjunt, caldrà considerar el global de la capa D com l'equivalent a un sol principalment granular compacte.

#### 4.- NIVELL FREÀTIC I AGRESSIVITAT DE L'AMBIENT AL FORMIGÓ

A data de realització dels sondeigs (del 24 al 28 de març de 2025) es va detectar el nivell freàtic dins de la capa C, a una profunditat d'entre 11,9 a 12,2 metres respecte la superfície del terreny. Aquest nivell d'aigua pot patir fluctuacions periòdiques en funció del règim estacional de precipitacions. En aquest sentit, per al control de l'evolució del freàtic s'han deixat instal·lats en el solar un seguit de tubs piezomètrics en l'emplaçament dels sondeigs S-2, S-3, S-4 i S-7. A data del 4 d'abril de 2025 s'ha efectuat una lectura de control, sense obtenir variacions significatives en la fondària de l'aigua subterrània, tal i com es pot veure a la següent taula:

Piezòmetre	S-2	S-3	S-4	S-7
Fondària a data del 24-28/3/25	-12,2 m	-12,1 m	-11,9 m	-11,9 m
Fondària a data del 4/4/25	-12,2 m	-12,0 m	-11,8 m	-11,8 m



**Detall dels piezòmetres instal·lats en el solar d'estudi, en l'emplaçament dels sondeigs S-2, S-3, S-4 i S-7**

Per altra banda, s'ha agafat una mostra d'aigua per realitzar un analítica de la seva agressivitat al formigó. El resultat ha estat el següent, i correspon a una aigua no agressiva:

pH:	7,4	u pH
Residu sec	772	ppm
CO <sub>2</sub> agressiu	3,5	ppm CO <sub>2</sub>
Clorurs	113,5	ppm Cl <sup>-</sup>
Sulfats	157,7	ppm SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Magnesi	21,9	ppm Mg <sup>2+</sup>
Amoni	0,5	ppm NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>

A banda de l'aigua freàtica, també s'ha comprovat l'agressivitat dels diferents materials del substrat al formigó, mesurant-ne el contingut en sulfats solubles. No s'ha trobat indicis de presència de sulfats en el subsol.

#### Tipus d'ambient i classe d'exposició

El tipus d'ambient al qual es troba sotmès un element estructural ve definit pel conjunt d'accions físiques i químiques a les que està exposat, i que pot arribar a provocar la corrosió o degradació com a conseqüència d'efectes diferents als de les càrregues i sol·licitacions considerades en l'anàlisi estructural.

#### Classe general d'exposició relativa al formigó estructural:

- Segons les classes d'exposició descrites a la taula 27.1.a de l'Article 27<sup>º</sup> del *Código Estructural (2021)*, es classifica com una **classe XC2**, per un ambient humit, rarament sec, propi d'elements de formigó armat enterrats en un sòl no agressiu (fonamentacions), o en cas d'elements per sota del nivell freàtic com una **classe XC1**, per un ambient permanentment humit, propi d'elements submergits en aigua no agressiva.

- Així mateix, es comprova segons la taula 27.1.b que l'agressivitat química tant del sòl com de l'aigua resulta **no agressiva** pel seu contingut en sulfats.

Tipus de ciment:

Segons l'Art. 43.3.4 del *Código Estructural (2021)* no és necessari que el ciment tingui característiques addicionals de resistència als sulfats (SR).

## 5.- FONAMENTACIONS

### 5.a. Edificació prevista:

Segons ha informat la direcció tècnica de l'obra, es preveu la construcció d'un edifici destinat a subestació elèctrica, que constarà d'una planta de soterrani, planta baixa, entreplanta i una planta de pis, ocupant una superfície en planta de 1.440 m<sup>2</sup>. Segons el DB SE-C, aquest tipus de construcció es cataloga dins de la categoria C-2. Es preveu una excavació del terreny de l'ordre de 3,2 metres per a l'execució del soterrani, de manera que en general el fons d'excavació quedarà dins de la capa A.

### 5.b. Càrregues admissibles:

La pressió admissible en una fonamentació ve limitada per dos factors que al no guardar relació entre ells cal que siguin considerats per separat.

- Seguretat enfront a l'enfonsament per ruptura o punxonament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.
- Seguretat davant l'assentament del terreny que pot arribar a perjudicar l'estructura de l'edifici, i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona afectada per la càrrega, en funció de l'àrea carregada, i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

### **5.b.i. Fonamentació directa:**

Per al càlcul de les fonamentacions directes utilitzarem les expressions de Terzaghi:

- Sabata continua:  $q_h = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}BN_\gamma\gamma$
- Sabata aïllada:  $q_h = 1,2cN_c + qN_q + 0,3BN_\gamma\gamma$

On tenim els següents paràmetres:

$q_h$  = càrrega d'enfonsament

$q$  = sobrecàrrega sobre el nivell de fonamentació =  $H\gamma$

$B$  = amplada de la sabata

$c$  = cohesió del terreny de fonamentació

$N_c$ ,  $N_q$  i  $N_\gamma$  = factors de capacitat de càrrega que únicament depenen de  $\phi$ .

Les càrregues admissibles es calculen aplicant a les càrregues de ruptura un coeficient de seguretat  $G_s = 3$ .

### Càrregues admissibles:

Les càrregues admissibles per a les diferents capes geotècniques es resumeixen a continuació:

#### CAPA R: Rebliments

Es tracta de materials heterogenis de propietats geotècniques deficientes, a sobre dels quals no convé recolzar-hi cap element estructural.

#### CAPA A: Primer tram de predomini de nivells cohesius poc consistents

Per a l'execució del soterrani es preveu una excavació del terreny de l'ordre de 3,2 metres, de manera que el fons d'excavació quedarà dins de la capa A. Aquesta unitat es caracteritza per la presència de materials cohesius de baixa consistència, amb un valor de cohesió no drenada valorada al laboratori mitjançant assaigs de tall de 0,25 a 0,5 kg/cm<sup>2</sup>. Tenint en compte aquest fet, únicament es recomana una fonamentació de tipus directe sobre aquest terreny mitjançant llosa armada, podent adoptar la següent tensió admissible del terreny.

- Llosa armada (14x65 m)\*: 1,3 kg/cm<sup>2</sup>

\* Segons el tipus de terreny observat, per a una placa quadrada de 30 cm de costat, el coeficient de balast recomanat per Terzaghi i altres autors en la bibliografia tècnica habitual de consulta és de 2,0 kg/cm<sup>3</sup>. Tanmateix, per a la estimació del coeficient de balast propi de la llosa prevista, es recomana utilitzar la modelització del terreny amb paràmetres elàstics reals (veure apartat d'assentaments), resultant en aquest cas un valor de 0,26 kg/cm<sup>3</sup>. Aquest coeficient no és intrínsec del terreny i podria variar en cas de modificar les dimensions de la llosa o la càrrega de treball real (que no necessàriament ha de coincidir amb la màxima admissible).

#### CAPA B: Primer tram amb predomini de nivells granulars compactes

Aprofitant l'excavació del soterrani, es pot plantejar baixar uns pous de fonamentació fins al sostre de la capa B (a una fondària de 5-6 metres respecte la superfície del terreny, o de 1,8-2,8 metres respecte l'excavació realitzada), considerant les següents càrregues per fonamentació semiprofunda.

- Sabata quadrada: 2,1 kg/cm<sup>2</sup>
- Sabata correguda: 1,7 kg/cm<sup>2</sup>

Aquestes càrregues ja tenen en compte la possible intercalació dins de la capa A de nivells argilosos menys consistents.

#### CAPES C i D

Les capes C i D es troben a massa profunditat com per poder recolzar-hi de manera directa o semiprofunda. A més, la capa C presenta una consistència baixa, similar a la de la capa A, de manera que es recomana no deixar recolzat cap element de fonamentació dins d'aquest terreny concret. Per tant, en cas de necessitat, caldria plantejar opcions de fonamentació profunda buscant ja el terreny de la capa D.

### **5.b.ii Fonamentació profunda (pilots):**

Donada l'estructura geotècnica del terreny present en la zona d'estudi, pot ser interessant estudiar una solució de fonamentació profunda mitjançant pilots, recolzats preferentment dins de les capes B o D. Segons la Norma Tecnològica de la Edificació (NTE – Acondicionament del Terreny. Cimentacions) per al seu correcte dimensionament s'ha de complir el següent:

$$Q \leq (P + F) \cdot c$$

on:

- $Q$  = càrrega axil per a un pilot, en t.
- $P$  = resistència en punta d'un pilot, en t, determinada en funció del tipus de terreny.
- $F$  = resistència per fregament d'un pilot, en t, determinada en funció del tipus de terreny.
- $c$  = coeficient de seguretat, generalment estimat en 1/3 per a un pilot.

Es deixa a la Direcció d'Obra del present projecte el dimensionament més adequat dels pilots (encastament, diàmetre, agrupament de pilots, etc...) i el seu mètode constructiu, tenint en compte que per a grups de pilots s'ha d'estimar la càrrega axil equivalent (E), i els coeficients de seguretat corresponents tal i com s'indica en la NTE. També es tindrà en compte que la NTE considera una resistència estructural (T) per a cada pilot de 400 t/m<sup>2</sup> per a pilots formigonats en sec, i de 350 t/m<sup>2</sup> per a pilots formigonats sota el nivell freàtic.

Els paràmetres del terreny que s'hauran de considerar, segons les taules de la NTE, seran els següents:

Resistència unitària per punta (P) i per fregament (F):

Capa	Tipus de terreny predominant	Resistència Fregament <sup>I</sup>	Resistència Punta <sup>II</sup>
R	Rebliment	Menyspreable	Menyspreable
A	Llims argilosos	2,0 t/m <sup>2</sup>	100 t/m <sup>2</sup>
B	Sorres i graves	5,1 t/m <sup>2</sup>	405 t/m <sup>2</sup>
C	Argiles llimoses	2,0 t/m <sup>2</sup>	100 t/m <sup>2</sup>
D	Sorres i graves	5,1 t/m <sup>2</sup>	405 t/m <sup>2</sup>

<sup>I</sup> El valor de resistència per fregament del pilot (F, en t), s'obté a partir de la suma dels productes dels espessors dels diferents nivells geotècnics (en m) per la seva corresponent resistència unitària de fregament (en t/m<sup>2</sup>) i pel perímetre del pilot utilitzat (en m).

<sup>II</sup> El valor de resistència en punta del pilot (P, en t), s'obté al multiplicar el valor unitari de resistència en punta corresponent (en t/m<sup>2</sup>), per la secció del pilot utilitzat (en m<sup>2</sup>).

<sup>III</sup> El valor de resistència en punta indicat a la taula fa referència a un pilot encastat en el punt mig de la capa corresponent, de manera que es tenen en compte les corresponents zona passiva superior (equivalent a unes 6 vegades el seu diàmetre) i la zona activa inferior (equivalent a uns 3 diàmetres), atès que cada una de les capes més resistents presenta intercalacions de nivells cohesius menys consistents entre les sorres i graves compactes.

<sup>IV</sup> En l'elecció de la tipologia de fonamentació profunda es tindran en compte les dificultats d'execució derivades de la ripabilitat i cohesió del terreny, tal com es descriu a l'apartat 6 de la present memòria.

<sup>V</sup> **Aquests paràmetres s'indiquen sense aplicar cap coeficient de seguretat.**

### **5.b.ii. Fonamentació profunda (micropilots):**

En cas d'utilitzar micropilots de petit diàmetre, el seu comportament es pot assimilar al d'un ancoratge permanent. Per dimensionar-los es pot considerar com a resistència per fregament la tensió de transferència d'un ancoratge.

Els valors unitaris descrits per Bustamante (2003) són els següents, sense tenir en compte el factor de seguretat:

Capa	Valor obtingut o estimat de $N_{30}$	Adherència límit (injecció única global IGU)	Adherència límit (injecció repetitiva IR)
R	-	Menyspreable	Menyspreable
A	3-10	0,5 kg/cm <sup>2</sup>	0,9 kg/cm <sup>2</sup>
B	18-21	1,0 kg/cm <sup>2</sup>	1,5 kg/cm <sup>2</sup>
C	2-5	0,4 kg/cm <sup>2</sup>	0,8 kg/cm <sup>2</sup>
D	18-31	1,2 kg/cm <sup>2</sup>	1,7 kg/cm <sup>2</sup>

Aquest autor recomana aplicar un coeficient de seguretat de 2 en micropilots amb injecció a pressió, on els volums de lletada injectada excedeixin el volum teòric de bulb previst, i en cas de micropilots per gravetat, recomana aplicar un coeficient de seguretat de 3. Per altra banda, altres autors permeten aplicar un coeficient de minoració més favorable, com per exemple en la Guia de Micropilots de Foment, en que es permet aplicar un factor de 1,65 per a estructures amb una funció estructural superior als 6 mesos.

Davant l'ús cada cop més habitual de micropilots de tipus autoperforant, també cal fer esment a la metodologia específica per al seu dimensionament, doncs el seu procediment d'injecció propi no està contemplat en les taules de Bustamante. La referència bibliogràfica "*EA-Pfähle-Recommendations on piling*" publicada pel Comitè de Treball de Pilots de la Societat Alemanya de Geotècnia contempla les particularitats en l'execució de pilots

autoperforants, que pertanyen al grup dels “*tubular grouted piles*”, en relació als micropilots tradicionals o “*grouted micopiles*” executats mitjançant injecció única global (IGU).

En aquest sentit es pot afirmar que l’adherència obtinguda a l’executar un micropilot autoperforant, tant en sols granulars com cohesius, serà com a mínim un 20% superior a l’obtinguda executant una injecció única global.

**5.b.ii. Fonamentació profunda (pantalles):**

Una opció alternativa de fonamentació podria passar per executar bastaixos interiors (elements de mur pantalla) o murs pantalla perimetrals, encastats en la capa B. Segons la Norma Tecnològica de la Edificació (NTE – Acondicionament del Terreny. Cimentacions) per al seu correcte dimensionament s’ha de complir el següent:

$$V \leq (R + F) \cdot \frac{1}{3}$$

on:

- $V$  = càrrega vertical que actua sobre la pantalla, distribuïda per metre lineal de pantalla d’espessor  $E$ , inclòs el pes propi de la mateixa que està per sobre del fons d’excavació, en t/m.
- $R$  = resistència per punta de la pantalla, en t/m, determinada en funció del tipus de terreny.
- $F$  = resistència per fregament de la part de pantalla situada per sota del fons de l’excavació, en t/m, determinada en funció del tipus de terreny.

Es deixa a la Direcció d’Obra del present projecte el dimensionament més adequat de les pantalles (encastament, espessor de la pantalla, tipus d’armadura, etc...). Segons la NTE els paràmetres del terreny que s’hauran de considerar seran els següents:

Resistència unitària per punta (R) i per fregament (F):

Capa	Tipus de terreny predominant	Resistència Fregament <sup>I</sup>	Resistència Punta <sup>II</sup>
R	Rebliment	Menyspreable	Menyspreable
A	Llims argilosos	2,0 t/m <sup>2</sup>	78 t/m <sup>2</sup>
B	Sorres i graves	5,1 t/m <sup>2</sup>	316 t/m <sup>2</sup>
C	Argiles llimoses	2,0 t/m <sup>2</sup>	78 t/m <sup>2</sup>
D	Sorres i graves	5,1 t/m <sup>2</sup>	316 t/m <sup>2</sup>

<sup>I</sup> Per pantalles o bastaixos, el valor total de la seva resistència per fregament (F, en t), s'obté sumant els productes de les superfícies de la pantalla en contacte amb cada unitat específica del terreny (comptabilitzant totes les cares, en m<sup>2</sup>), per la seva corresponent resistència unitària per fregament (en t/m<sup>2</sup>). Per pantalles, si es prefereix el valor de resistència per fregament referit a 1 m de longitud (F, en t/m), aquest es pot obtenir simplement amb la suma dels productes dels espessors (en m) dels diferents nivells geotècnics situats per sota del fons d'excavació, pel doble (per tenir en compte les dues cares) de la seva corresponent resistència unitària per fregament (en t/m<sup>2</sup>).

<sup>II</sup> El valor de resistència en punta de la pantalla (R, en t/m) referit a 1 m de longitud, s'obté al multiplicar el valor unitari de resistència en punta corresponent (en t/m<sup>2</sup>), per l'espessor de la pantalla (E, en m).

<sup>III</sup> El valor de resistència en punta indicat a la taula fa referència a una pantalla encastada en el punt mig de la capa corresponent, de manera que es tenen en compte les corresponents zona passiva superior (equivalent a unes 6 vegades el seu espessor) i la zona activa inferior (equivalent a uns 3 espessors), atès que cada una de les capes més resistents presenta intercalacions de nivells cohesius menys consistents entre les sorres i graves compactes.

<sup>IV</sup> En l'elecció de la tipologia de fonamentació profunda es tindran en compte les dificultats d'execució derivades de la ripabilitat i cohesió del terreny, tal com es descriu a l'apartat 6 de la present memòria.

<sup>V</sup> **Aquests paràmetres s'indiquen sense aplicar cap coeficient de seguretat.**

### 5.c. Assentaments previsibles:

Per tal d'estimar l'assentament total final obtingut al carregar una fonamentació, s'utilitzen les expressions de càlcul basades en les solucions dels semiespais elàstics aplicades a la mecànica de sòls. Existeixen nombroses expressions per obtenir l'assentament elàstic d'una fonamentació, però totes elles provenen de la solució elàstica bàsica, que s'obté resolent el model elàstic per a un sòl amb un comportament elàstic lineal, homogeni i isòtop (semiespai de Boussinesq) (Schleicher 1926):

$$s_0 = K \cdot \frac{q \cdot b \cdot (1 - \nu^2)}{E}$$

on:

- $\nu$  = coeficient de Poisson.
- $E$  = mòdul elàstic del terreny.
- $K$  = factor de forma, en funció de l'encastament, dimensions de la fonamentació i profunditat afectada.
- $q$  = càrrega uniforme aplicada al terreny per unitat d'àrea.
- $b$  = ample de la fonamentació.

Les diferents metodologies analítiques basades en aquesta solució difereixen en la manera d'obtenir el factor de forma ( $K$ ), destacant les formulacions de Terzaghi (1943) i de Timoshenko i Goodier (1951).

En l'aplicació pràctica d'aquestes solucions, es realitza un procés de discretització per capes uniformes, caracteritzades pel seu corresponent mòdul de deformació, el coeficient de Poisson i el seu gruix compressible. Pel que fa a la distribució de tensions en cada una de les capes situades sota la placa de fonamentació, Steinbrenner (1936) va calcular la distribució de tensions sota un extrem del rectangle carregat segons la qual la tensió vertical pot expressar-se de la forma  $\sigma_z = q \cdot I_r$ , on  $I_r$  pot agafar-se de l'àbac de Fadum (1948).

#### Fonamentació directa mitjançant llosa en la capa A:

Un cop excavat el terreny de l'ordre de 3,2 metres per a l'execució del soterrani, es considera un model geotècnic amb una capa A de dos metres de gruix, amb un mòdul de deformació de 80 kg/cm<sup>2</sup> i un coeficient de Poisson de 0,35, seguit per una capa B d'uns 4,5 metres de gruix, amb un mòdul de deformació promig de 224 kg/cm<sup>2</sup> i un coeficient de Poisson de 0,3, una capa C d'uns 4 metres de gruix, un mòdul de deformació de 80 kg/cm<sup>2</sup> i un coeficient de Poisson de 0,4, i finalment una capa D de més de 6 metres de gruix, amb un mòdul de deformació promig de 224 kg/cm<sup>2</sup> i un coeficient de Poisson de 0,3. Per una llosa armada, de 14 x 65 metres, si apliquem una càrrega de 1,3 kg/cm<sup>2</sup> (tenint ja en compte la compensació per la descàrrega del terreny) obtenim uns assentaments màxims de 4,92 cm.

#### Fonamentació semiprofunda mitjançant sabates i pous en la capa B:

Considerant el mateix model geotècnic, però baixant la fonamentació fins el sostre de la capa B, per sabata quadrada de 2 metres de costat, si apliquem una càrrega de 2,1 kg/cm<sup>2</sup> obtenim uns assentaments màxims de 1,51 cm.

Fonamentació profunda amb pilots, bastaixos o pantalles, preferentment en les capes B o D:

El CTE defineix que l'assentament d'una fonamentació profunda sotmesa a una càrrega de treball vertical igual a la màxima recomanada per raons d'enfonsament, és aproximadament de l'ordre d'un 1% del seu diàmetre (o del seu diàmetre equivalent en cas de seccions no circulars).

## 6.- RIPABILITAT, ESTABILITAT, CLASSIFICACIÓ SÍSMICA I EXPOSICIÓ AL RADÓ

### Excavació dels materials:

Els materials travessats en els sondeigs presenten les següents característiques:

#### Capa R: Rebliments

En general, els materials de rebliment de la capa R seran ripables amb maquinària convencional de moviment de terres. En tot cas, localment podrien trobar-se soterrades algunes antigues estructures de formigó que caldria eliminar amb el martell pneumàtic (com per exemple en el sondeig S-2). Segons l'antiga norma UNE 24.013 es classifica el terreny com a grup  $F_{53}$  (materials solts i incoherents).

- Densitat Natural: 1,85 t/m<sup>3</sup>
- Cohesió (c'): Es considera nul·la
- Angle de fregament intern ( $\phi$ ): 24°
- Alçada crítica de talús vertical: Tendrà a inestabilitzar-se de forma més o menys ràpida.

#### Capa A: Primer tram de predomini de nivells cohesius poc consistents

Serà ripable amb maquinària convencional de moviment de terres. Principalment es classifica com a grup  $E_{36}$ .

- Densitat Natural: 2,05 t/m<sup>3</sup>
- Cohesió (c'): 1,2 t/m<sup>2</sup>
- Angle de fregament intern ( $\phi$ ): 26°
- Alçada crítica de talús vertical: 1,5 m

Capa B: Primer tram amb predomini de nivells granulars compactes

Serà ripable amb maquinària convencional de moviment de terres. Es classifica principalment com a grup F<sub>50-51</sub>.

- Densitat Natural: 2,08 t/m<sup>3</sup>
- Cohesió (c'): 0,8 t/m<sup>2</sup>
- Angle de fregament intern ( $\phi$ ): 32°
- Alçada crítica de talús vertical: 1,0 m.

Capa C: Segon tram de predomini de nivells cohesius poc consistents

Serà ripable amb maquinària convencional de moviment de terres. Principalment es classifica com a grup E<sub>36</sub>.

- Densitat Natural: 2,00 t/m<sup>3</sup>
- Cohesió (c'): 1,2 t/m<sup>2</sup>
- Angle de fregament intern ( $\phi$ ): 25°
- Alçada crítica de talús vertical: 1,6 m

Capa D: Segon tram amb predomini de nivells granulars compactes

Serà ripable amb maquinària convencional de moviment de terres. Es classifica principalment com a grup F<sub>50-51</sub>.

- Densitat Natural: 2,15 t/m<sup>3</sup>
- Cohesió (c'): 0,5 t/m<sup>2</sup>
- Angle de fregament intern ( $\phi$ ): 32°
- Alçada crítica de talús vertical: 0,6 m.

**Estabilitat de les excavacions:**

De cara a l'execució de la planta de soterrani, es preveu una excavació del terreny de l'ordre de 3,2 metres, afectant tant als materials de rebliment de la capa R com a part dels materials de la capa A. Tenint en compte els paràmetres geotècnics descrits en l'apartat anterior, si s'apliquen els àbacs de Hoek i Bray (1977), per a condicions temporals d'obra ( $FS \geq 1,2$ ) es podria considerar una inclinació dels talussos de  $65^\circ$  (1H:2V).

En tot cas, també cal considerar certa heterogeneïtat dintre dels materials de rebliment de la capa R, així com la intercalació de trams sorrencs dins de la capa A, de manera que localment podria requerir-se una inclinació de talús menor (fins a  $45^\circ$ ), o l'aplicació de mesures puntuals de contenció o estintolament

Alternativament, es pot plantejar l'execució de murs pantalla perimetrals.

## Classificació sísmica

Les consideracions en relació a la influència de la sismicitat s'han d'indicar d'acord a la normativa vigent, que actualment és la *Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02 (BOE octubre de 2002)*. Tanmateix, i arrel del terratrèmol de Lorca, fins que no s'aprovi una nova Norma Sismorresistent, val la pena seguir les recomanacions de seguretat i aplicar també les mesures de l'*Actualización de Mapas de Peligrosidad Sísmica de España 2012*.

Segons aquesta actualització, l'acceleració sísmica de càlcul ( $a_c$ ) es defineix com el producte:

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

on:

$a_b$  : acceleració sísmica bàsica. En aquest cas, la nova acceleració de referència PGA ( $T_R=475$ ).

$\rho$  : coeficient adimensional de risc, funció de la probabilitat acceptable de que s'excedeixi  $a_c$  en el període de vida per al que es projecta la construcció. Per a construccions d'importància normal  $\rho = 1,0$  mentre que per a construccions d'importància especial  $\rho = 1,3$ .

$S$  : coeficient d'ampliació del terreny, que segons la NCSR-02 prenia el següent valor:

$$\text{Per } \rho \cdot a_b \leq 0,1g \quad S = \frac{c}{1,25}$$

$$\text{Per } 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g \quad S = \frac{c}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{c}{1,25} \right)$$

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

Però seguint les modificacions introduïdes en l'actualització dels mapes de perillositat sísmica del 2012, hauria de prendre el següent valor:

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

$$\text{Per } 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g \quad S = 1 + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,4 \right) (1 - C)$$

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

Essent C el coeficient del terreny, el qual depèn de les característiques geotècniques del terreny de fonamentació, distingint fins a quatre tipus de terreny diferent:

- Terreny tipus I: Roca compacta, sòl cimentat o granular dens. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla,  $v_s > 750$  m/s. (C=1,0)
- Terreny tipus II: Roca molt fracturada, sòl granular dens o cohesiu dur. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. (C=1,3)
- Terreny tipus III: Sòl granular de compacitat mitjana o sòl cohesiu de consistència rígida a molt rígida. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. (C=1,6)
- Terreny tipus IV: Sòl granular solt o sòl cohesiu tou. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla,  $v_s \leq 200$  m/s. (C=2,0)

El coeficient C de càlcul es determina ponderant els coeficients de terreny de cada estrat amb el seu espessor fins als 30 primers metres.

En aquest cas concret, el coeficient de terreny ponderat s'estima en **C=1,6 (Terreny tipus III)**.

Així, i seguint únicament la Norma de Construcció Sismorresistent NCSR-02 (BOE octubre de 2002), al municipi de Barcelona li correspon un valor d'acceleració bàsica  $a_b = 0,04g$ , de manera que per a un edifici normal es considerarà una acceleració sísmica  $a_c = 0,051g$ .

En tot cas, la nostra recomanació és seguir l'annex VI de l'*Actualización de Mapas de Peligrosidad Sísmica 2012*, on al municipi de Barcelona li correspon un valor d'acceleració bàsica de referència  $a_b = 0,09g$ , i d'aquesta manera, per a un edifici normal és recomanable adoptar una acceleració sísmica  $a_c = 0,144g$ .

## Exposició al Radó

Atenent a la Secció HS6 de l'annex II del Document Bàsic de Salubritat del Codi Tècnic de l'Edificació, per tal de limitar el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó provinent del terreny en l'interior dels locals habitables, s'estableix un nivell de referència per a la mitjana anual de concentració de radó en l'interior dels mateixos de 300 Bq/m<sup>3</sup>.

La secció HS6 és d'aplicació tant en edificis de nova construcció com en la intervenció d'edificis existents, ja sigui en la part nova d'ampliacions, en canvis d'us de tot l'edifici o d'alguna zona del mateix, o en reformes en que les modificacions permetin augmentar la protecció al radó, o s'alteri la protecció inicial. La secció HS6 no és d'aplicació en locals no habitables, o en locals habitables separats de forma efectiva del terreny, amb espais oberts intermedis on el nivell de ventilació sigui anàleg a l'ambient exterior.

En l'apèndix B del Document Bàsic s'inclou una classificació de municipis en funció del potencial de radó, realitzada en base a les estimacions de potencial de radó efectuades pel Consell de Seguretat Nuclear. En funció de la zona a la que pertanyi el municipi, s'hauran d'implementar les solucions necessàries (barreres de protecció, espais de contenció ventilats o despressurització del terreny) per tal de proporcionar un nivell de protecció anàleg o superior a l'indicat en l'apartat 3 de la Secció HS6.

En aquest cas concret, el terme municipal de Barcelona queda dins de la zona I de risc, i per tant caldrà complir amb les esmentades exigències de protecció.

## 7.- RESUM I CONCLUSIONS

En base als sondeigs realitzats es diferencien cinc unitats geotècniques denominades capes R, A, B, C i D. Atès que en el seu conjunt, el terreny observat correspon a una alternança complexa de nivells llim-argilosos de consistència relativament baixa, intercalant nivells granulars de sorres i graves més compactes, de difícil correlació lateral, la definició d'aquestes capes s'ha realitzat seguint un criteri basat més en la resistència observada en els assaigs de penetració dinàmica que no pas en funció de la descripció concreta dels materials que les constitueixen. Les característiques de les capes esmentades es defineixen en el capítol 3 d'aquesta memòria.

La capa R són materials heterogenis de rebliment d'origen antròpic. Dins de la capa A predominen els materials llimosos i les sorres fines, d'aspecte cohesiu, de consistència mitjana a rígida, intercalant petits nivells sorrencs. La capa B es caracteritza per dos importants nivells granulars compactes de sorres amb abundants graves (a sostre i base), separats per un tram intermedi d'argiles menys consistents. La capa C correspon a un tram d'argiles llimoses i sorrenques, saturades i de consistència mitjana o localment rígida. Finalment, en la capa D s'alternen nivells granulars de sorres i graves compactes amb nivells cohesius menys consistents. El nivell freàtic s'ha detectat a una fondària aproximada de 12 metres respecte la superfície actual del terreny, dins de la capa C. Segons el DB SE-C, aquesta estructura de terreny es classifica dins de la categoria T-2.

Segons ha informat la direcció tècnica de l'obra, es preveu la construcció d'un edifici destinat a subestació elèctrica, que constarà d'una planta de soterrani, planta baixa, entreplanta i una planta de pis, ocupant una superfície en planta de 1.440 m<sup>2</sup>. Segons el DB SE-C, aquest tipus de construcció es cataloga dins de la categoria C-2. Es preveu una excavació del terreny de l'ordre de 3,2 metres per a l'execució del soterrani, de manera que en general el fons d'excavació quedarà dins de la capa A.

En base a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà fer:

### **Fonamentació interior**

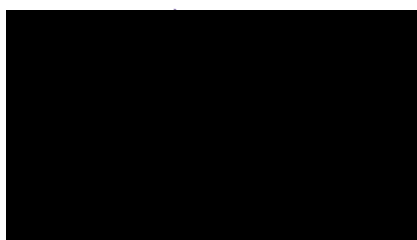
- **Fonamentació directa** mitjançant llosa armada recolzada sobre la capa A. Considerant una excavació del terreny de 3,2 metres, la llosa podrà dimensionar-se per a transmetre càrregues de treball al terreny de fins  $1,3 \text{ kg/cm}^2$ . Es calcula un coeficient de seguretat de 3, i uns assentaments màxims inferiors a 5 cm. Per a una llosa de  $14 \times 65 \text{ m}$  es considera un coeficient de balast propi de  $0,26 \text{ kg/cm}^3$ .
- **Fonamentació semiprofunda** mitjançant sabates recolzades sobre pous de formigó encastats a sostre de la capa B (a una fondària de 5-6 metres respecte la superfície actual del terreny). Les sabates estaran dimensionades per a transmetre càrregues de treball al terreny de fins  $2,1 \text{ kg/cm}^2$  si són quadrades i de  $1,7 \text{ kg/cm}^2$  si són corregudes. Es calcula un coeficient de seguretat de 3, i uns assentaments màxims inferiors a 2,5 cm.
- **Fonamentació profunda** mitjançant pilots o bastaixos encastats preferentment dins de la capa B (o alternativament sobre la capa D), dimensionats a partir dels paràmetres unitaris de resistència en punta i fregament descrits en l'apartat 5.b.ii. Aquests paràmetres s'indiquen sense cap factor de seguretat.

### **Fonamentació perimetral (opcional)**

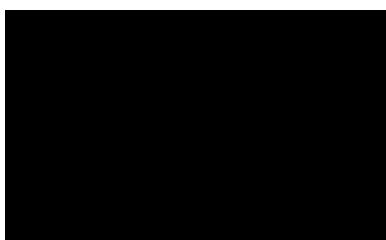
- **Fonamentació profunda** mitjançant pantalles encastades preferentment a la capa B, dimensionades a partir dels paràmetres unitaris de resistència en punta i fregament descrits en l'apartat 5.b.ii. Aquests paràmetres s'indiquen sense cap factor de seguretat. Per al càlcul de les empentes del terreny es podran considerar els paràmetres del capítol 6.

En cas que un cop oberta l'excavació i/o les rases de fonamentació, en alguna banda del solar es trobés un terreny diferent al descrit en la present memòria, preguem ens truquin el més aviat possible per tal de comprovar l'estructura del terreny i adoptar les mesures que fossin necessàries.

Quedem a la seva disposició per a qualsevol consulta.



Geòleg col. [REDACTED]



Geòleg col. [REDACTED]

Barcelona, 30 d'abril de 2025

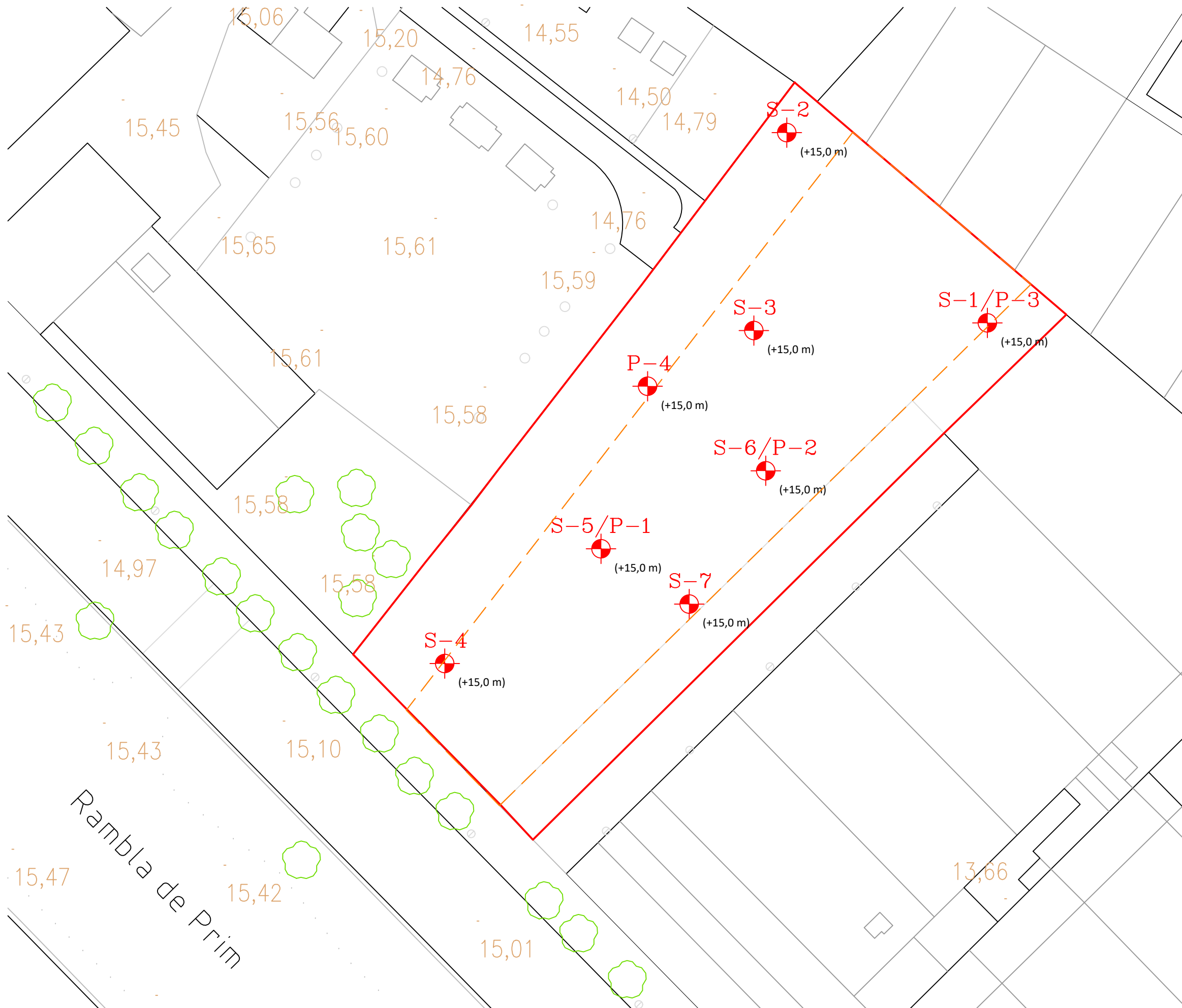
GEOMAR empresa protectora de  
l'ASSOCIACIÓ DE CONSULTORS D'ESTRUCTURES ACE



**ANNEX**

**TREBALL DE CAMP:**

- **Plànol d'emplaçament i situació sondeigs**
- **Columnes de sondeigs i Assaigs de camp**
- **Talls geotècnics**



Plànol d'emplaçament

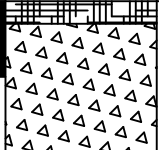



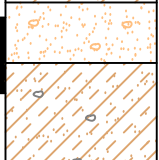

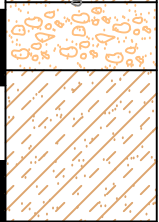

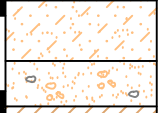

Estudi nº: 1035-25



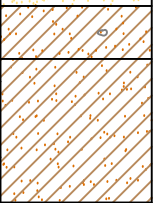
Situació: Barcelona

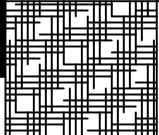
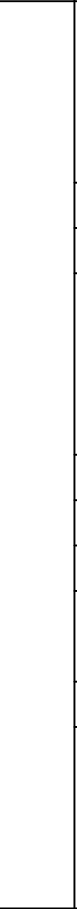

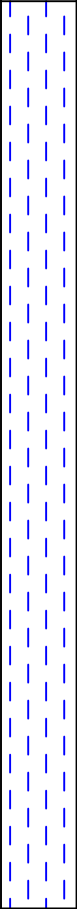





Escala A3 1 : 400

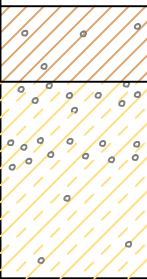



Data: 17-04-2025








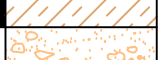












Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes
1					Paviment de formigó.	Capa R				
2					Rebliment d'argiles sorrenques de color marró vermellós, més sorrenca i fosca cap a la base, incloent algunes graves.					
3			MI	2/4/4	Llims argilosos de color marró, amb cert contingut en sorres fines o mitjanes. Humitat mitjana i de consistència mitjana a rígida.	Capa A				
4					Sorres heteromètriques amb graves subangulars de pissarra, generalment de 2-3 cm. Humitat baixa.					
5					Llims argilosos marrons amb alguna intercalació sorrenca. Inclou alguna grava dispersa de pissarra de fins a 2 cm. Humitat mitjana i de consistència mitjana a rígida.					
6			SPT	4	Graves subangulars de pissarra, de 3-5 cm, amb matriu de sorres i llims marró clar. Humitat baixa i compactes.	Capa B				
7					Argiles llimoses marrons amb trams sorrencs. Humitat mitjana i de consistència rígida.					
8			MI	5/4/7	Sorres de gra fi a mig, argiloses, de color marró. Humitat mitjana i de compactat mitjana a compacte.	Capa C				
9					Sorres de gra fi a mig amb graves de pissarra, de fins a 2 cm. Humitat baixa.					
10					Argiles llimoses marrons, amb cert contingut en sorres i amb alguna grava fina dispersa. Saturades, d'aspecte plàstic i de consistència mitjana.					
11			SPT	2		Capa C				
12										

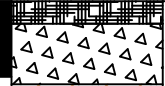


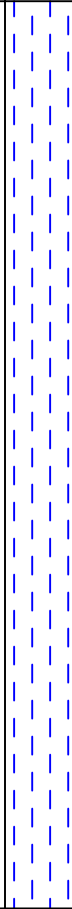


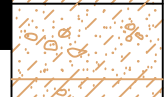



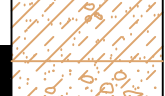

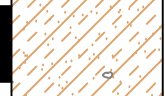
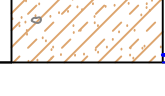
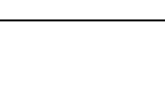

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes
13					Argiles llimoses marrons, amb cert contingut en sorres i amb alguna grava fina dispersa. Saturades, d'aspecte plàstic i de consistència mitjana.	Capa C				
14						Argiles ocre amb decoloracions. Consistència molt rígida.				
15			SPT	27	Graves subangulars de pissarra, de 2 a 5 cm, amb sorres heteromètriques i matriu argilosa ocre. Saturades i de compactat densa a compactes.					
16										Argiles marrons. Saturades i de consistència rígida a molt rígida.
17			SPT	31	Argiles marrons o ocre amb decoloracions vermelloses, amb freqüents trams sorrencs, localment predominants. Saturades i de consistència molt rígida o compactes.					
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										




Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes				
1					Diferents nivells de formigó (paviment i possible o antic fonament).	Capa R								
2					Rebliment o antic sòl vegetal, amb argiles fosques i restes de gasteròpodes.									
3	MI		2/3/3	Llims i sorres fines o molt fines, de color marró, amb alguna grava dispersa. Humitat mitjana i de compactat solta.	Capa A									
4	SPT		3											
5						Llim argilós amb sorres fines de color marró, amb alguna grava dispersa. Humitat mitjana i de consistència mitjana a rígida.					Capa A			
6						SPT						11		
7											Sorra llimosa parcialment cimentada. Compacte.	Capa B		
8											MI		4/5/4	
9													Argila llimosa marró, amb algun tram sorrenc. Humitat mitjana i de consistència rígida.	Capa B
10													SPT	
11														
12								Argila llimosa marró amb un contingut variable en sorres i amb grava disperses de fins a 3 cm. Saturades i de consistència mitjana.						

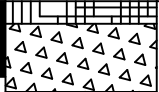


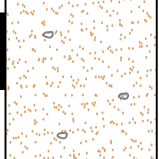

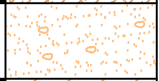
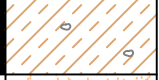
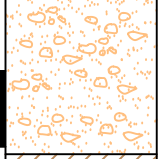

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N <sub>30</sub> (SPT) N <sub>15</sub> (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes
13			SPT	5	Argila llimosa marró amb un contingut variable en sorres i amb graves disperses de fins a 3 cm. Saturades i de consistència mitjana.	Capa C				
14					Argila llimosa marró amb un contingut variable en sorres, i amb freqüents intercalacions de nivells més grollers de graves sorrenques amb matriu argilosa. Saturades, amb argiles de consistència mitjana a rígida amb nivells granulars compactes.	Capa D				
15			SPT	5						
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

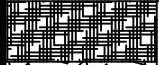


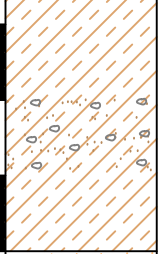

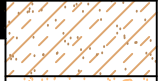
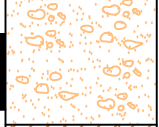
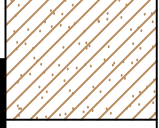
Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes
1					Paviment formigó de 25 cm sobre rebliment de sorres i argiles amb graves i restes de runa.	Capa R	-	-		
					Rebliment d'argiles i sorres de color marró, vermell i gris, amb graves de fins a 8 cm.					
2			SPT	6	Argiles llimoses marrons. Humitat baixa a mitjana i de consistència mitjana a rígida.	Capa A				
3					Sorres fines i llimoses de color marró, amb alguna grava dispersa de pissarra de 3 a 6 cm. Humitat baixa i de compactat solta.					
4			MI	3/3/3	Llim argilós marró, amb indicis de sorres fines. Humitat baixa a mitjana i de consistència mitjana.					
5					Sorres de gra mig a groller marró clar, amb freqüents graves de pissarra i quars, subarrodonides i d'entre 5 a 6 cm. Humitat baixa i compactes.	Capa B				
6			MI	4/5/6	Argiles llimoses marrons, amb algunes restes de gasteròpodes i restes carbonoses. Humitat baixa a mitjana i de consistència rígida.					
7					Sorres heteromètriques amb freqüents graves de pissarra i quars, subangulars, generalment de 3-5 cm, localment més grolleres. Intercala petits nivells centimètrics de llims argilosos. Humitat baixa a mitjana i compactes.					
8					Argiles llimoses marrons, localment sorrenques. Saturades i de consistència mitjana a rígida.	Capa C				
9			SPT	3	Argiles llimoses marrons, localment sorrenques. Saturades i de consistència mitjana a rígida.					
10										
11										
12										







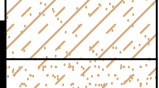
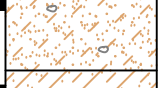

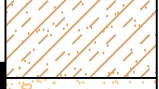
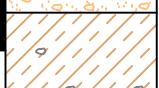
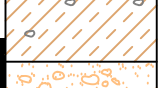
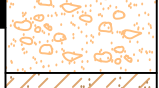
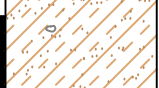
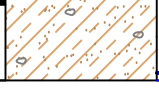
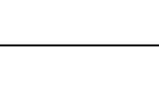
Escola: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N <sub>30</sub> (SPT) N <sub>15</sub> (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes
13		12,1			Argiles llimoses marrons, localment sorrenques. Saturades i de consistència mitjana a rígida.	Capa C				
14			MI	8/12/11	Alternança de sorres heteromètriques i graves amb matriu argilosa i argiles llimoses i sorrenques, de color marró. Saturades, amb argiles de consistència rígida i nivells granulars compactes.	Capa D				
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

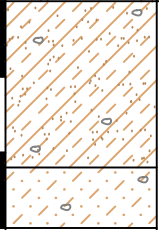


Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes
1					Paviment de formigó de 10 cm sobre rebliment de graves i sorres amb restes de runa), amb argiles cap a la base.	Capa R				
2			MI	8/6/6	Llims sorrencs de gra fi, de color marró, amb algunes graves fines disperses de pissarra, de fins a 3 cm. Humitat baixa i consistència mitjana a rígida.	Capa A				
3			SPT	11	Sorres heteromètriques lleugerament llimoses, de color marró, amb freqüents graves de pissarra i granit, majoritàriament subangulars, generalment de fins a 4 cm. Humitat baixa i de compactat mitjana a compactes. Intercala trams més cohesius de llims argilosos amb sorres fines, de consistència rígida.	Capa B				
4										
5										
6										
7			MI	9/11/13						
8			SPT	4	Argiles llimoses marrons, amb indicis de sorres fines, amb algunes graves fines disperses de pissarra, de fins a 1 cm. Humitat alta a saturada, i de consistència mitjana.	Capa C				
9										
10										
11										
12										

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N <sub>30</sub> (SPT) N <sub>15</sub> (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes
13			SPT	5	Argiles llimoses marrons, amb indicis de sorres fines, amb algunes graves fines disperses de pissarra, de fins a 1 cm. Humitat alta a saturada, i de consistència mitjana.	Capa C				
14					Sorres heteromètriques amb matriu argilosa marró, amb freqüents graves fines de pissarra. Saturades i compactes.					
15										
16			SPT	2	Argiles marró vermellós amb decoloracions, amb freqüents intercalacions sorrenques i amb graves de pissarra de fins a 2 cm. Els trams argilosos presenten una consistència mitjana, mentre que els trams més granulars són compactes.	Capa D				
17										
18										
19										
20			SPT	18						
21										
22										
23										
24										

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N <sub>30</sub> (SPT) N <sub>15</sub> (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes
1					Paviment de formigó de 10 cm sobre rebliment d'argiles vermelles, amb sorres i restes de formigó.	Capa R				
2					Llims argilosos marrons amb indicis de sorres fines.	Capa A				
3			SPT	8	Sorres de gra fi a mig, de color marró clar, amb graves de pissarra i quars subanguloses, de fins a 2-3 cm i baix contingut en matriu llimosa. Humitat baixa i de compacitat solta a mitjana.					
4				MI	5/6/8	Llims argilosos marrons, amb cert contingut en sorres fines. Humitat baixa a mitjana i consistència rígida.	Capa B			
5					Sorres fines marrons lleugerament llimoses, amb graves de pissarra i quars, subanguloses, de fins a 3 cm. Humitat baixa a mitjana i compactes.					
6			SPT	4	Llim argilós marró, lleugerament sorrenc. Humitat mitjana i de consistència mitjana.					
7					Graves anguloses de pissarra, de 3-5 cm de diàmetre, amb matriu de sorres marró clar, lleugerament llimoses. Humitat baixa a mitjana i compactes.					
8					Argiles llimoses marró a marró fosc, amb trams sorrencs. Humitat alta a saturada en profunditat, d'aspecte plàstic i de consistència mitjana.	Capa C				
9			SPT	21						
10										
11			MI	3/4/6						
12			SPT	4						

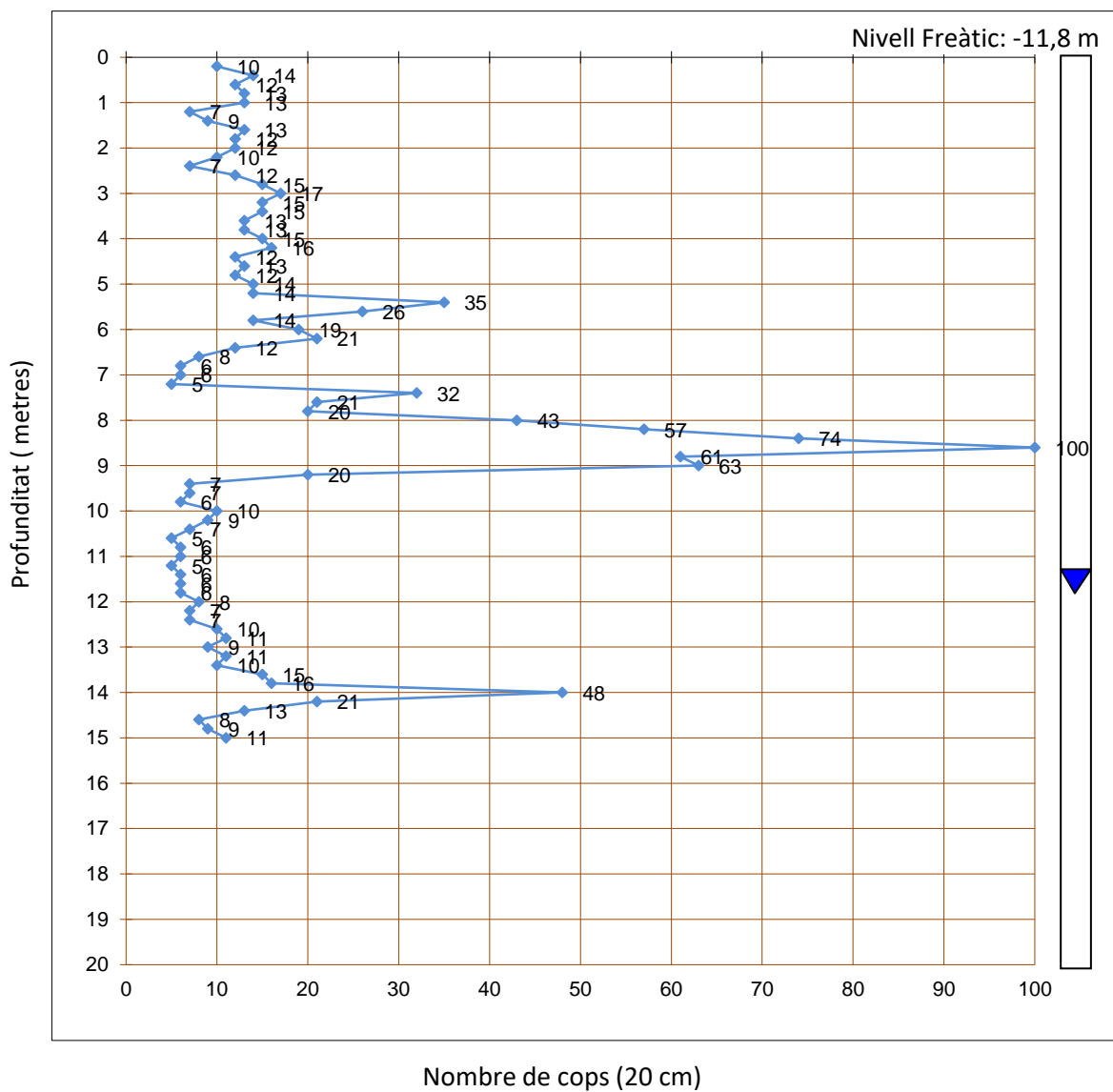
Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Tuberia	Observacions	Fotografies caixes
1					Paviment de formigó de 15 cm sobre rebliment d'argiles vermelles i restes d'un antic paviment de formigó (80 cm).	Capa R				
					Rebliment de sorres i graves amb matriu argilosa gris, d'aspecte contaminat.					
2			MI	2/4/5	Llims argilosos marrons, amb indicis de sorres fines i algunes graves de pissarra subarrodonides de fins a 2 cm. Humitat mitjana i de consistència mitjana.	Capa A				
3										
4										
5			SPT	17	Sorres de gra mig a fi, marró clar, amb freqüents graves de pissarra i quar, subanguloses, de 4-6 cm. Humitat baixa i compactes.	Capa B				
6										
7					Llims argilosos marrons, amb trams sorrencs i algunes graves de pissarra, subarrodonides, de fins a 1 cm. Humitat mitjana i consistència mitjana a rígida.					
8			SPT	12	Sorres i graves abundants de pissarra, subanguloses, d'entre 5-6 cm, amb intercalacions centimètriques de llims argilosos. Humitat baixa i compactes.					
9					Argiles llimoses marró fosc o marró, amb trams sorrencs i algunes graves fines. Humitat alta, d'aspecte plàstic i de consistència mitjana.	Capa C				
10			SPT	4						
11										
12										

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes				
1					Paviment de formigó sobre grava i sorres amb matriu argilosa.	Capa R								
2			MI	2/3/5	Rebliment amb una barreja d'argiles de diferents tonalitats amb algunes grava de fins a 2 cm i restes de runa o totxanes.									
3			SPT	5	Argila llimosa marró amb un cert contingut en sorres fines. Humitat mitjana i de consistència mitjana a rígida.	Capa A								
4					Sorres de gra fi a mig de color marró, amb certa matriu llimosa, i amb grava disperses de pissarra, subanguloses i de fins a 3 cm. Humitat baixa a mitjana i de compacitat solta.									
5					Llims argilosos marrons, amb cert contingut en sorres fines. Humitat mitjana i de consistència rígida.									
6			SPT	10										
7					Sorres i grava de pissarra, Compactes.	Capa B								
8			MI	17/21/14	Argiles llimoses de color marró, amb indicis de sorres fines i grava disperses de pissarra, subanguloses. Humitat mitjana i de consistència rígida a molt rígida.									
9			SPT	20	Grava anguloses de pissarra, generalment de fins a 5 cm, amb matriu de sorres de gra mig a fi, marró clar. Humitat baixa a mitjana i compactes.									
10					Argiles lleugerament llimoses marrons, amb indicis de sorres fines i grava disperses de pissarra, subarrodonides, d'entre 1-2 cm. Humitat alta a saturada, d'aspecte plàstic i de consistència mitjana.	Capa C								
11														
12														

Escala: 1/100	Perfil Litològic	Nivell freàtic	Mostres	Valor N30 (SPT) N15 (MI)	Descripció del terreny	Capas Geotècniques	Índex RQD	Piezòmetre	Observacions	Fotografies caixes
13					Argiles lleugerament llimoses marrons, amb indicis de sorres fines i graves disperses de pissarra, subarrodonides, d'entre 1-2 cm. Humitat alta a saturada, d'aspecte plàstic i de consistència mitjana.	Capa C				
14			SPT	5	Sorres fines i llimoses marrons, amb graves fines disperses de pissarra subarrodonides. Humitat alta i de compacitat solta.					
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

**PENETRÒMETRE:** P-1 Cota topogràfica: +15,0 m

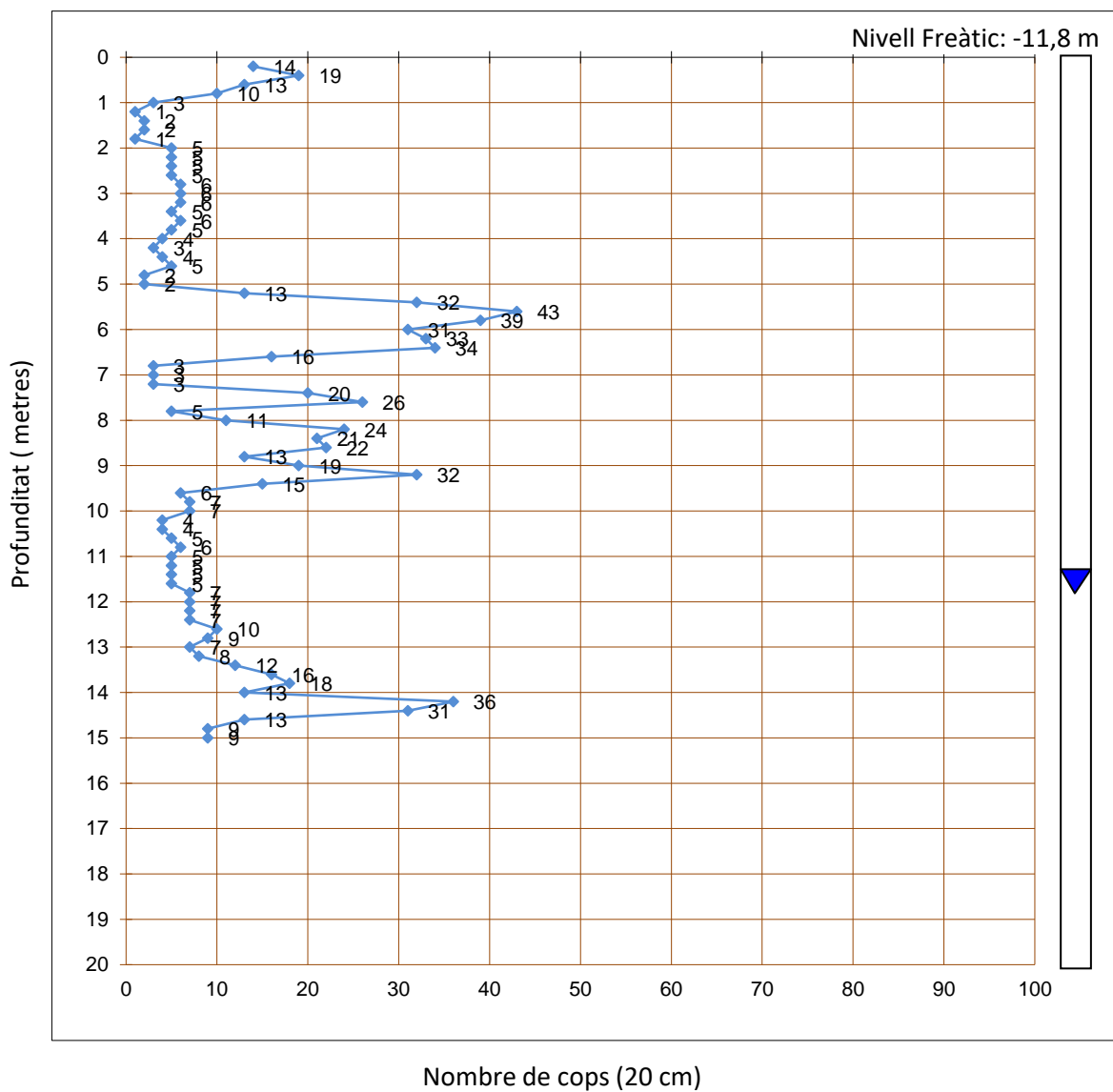
**REFERÈNCIA:** 1035-25  
**MUNICIPI:** BARCELONA  
**SITUACIÓ:** Rambla Prim, 258  
**DATA DE CAMP:** 24/3/2025



**OBSERVACIONS:**

**PENETRÒMETRE:** P-2      Cota topogràfica: +15,0 m

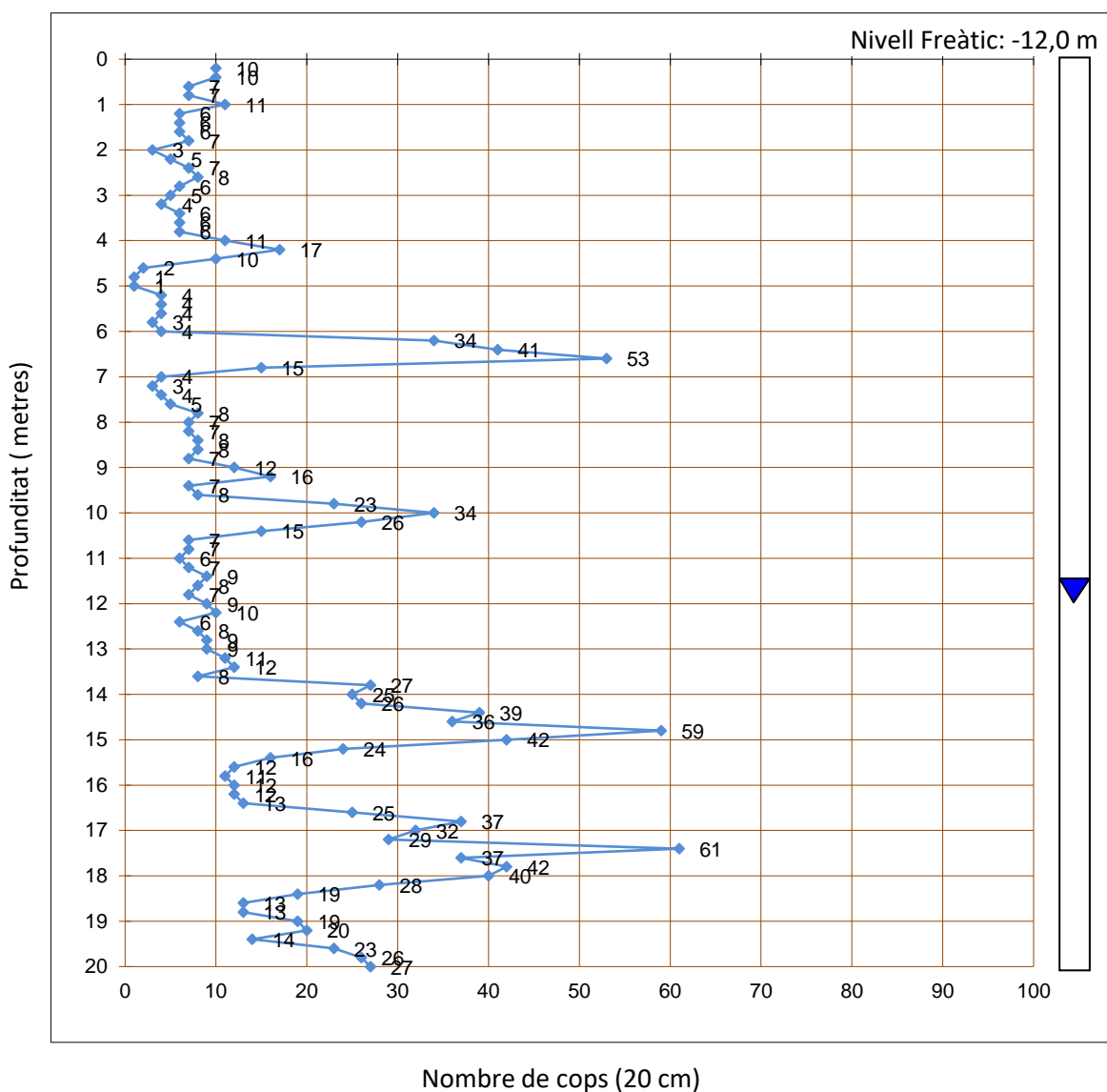
**REFERÈNCIA:** 1035-25  
**MUNICIPI:** BARCELONA  
**SITUACIÓ:** Rambla Prim, 258  
**DATA DE CAMP:** 24/3/2025



**OBSERVACIONS:**

**PENETRÒMETRE:** P-3      Cota topogràfica: +15,0 m

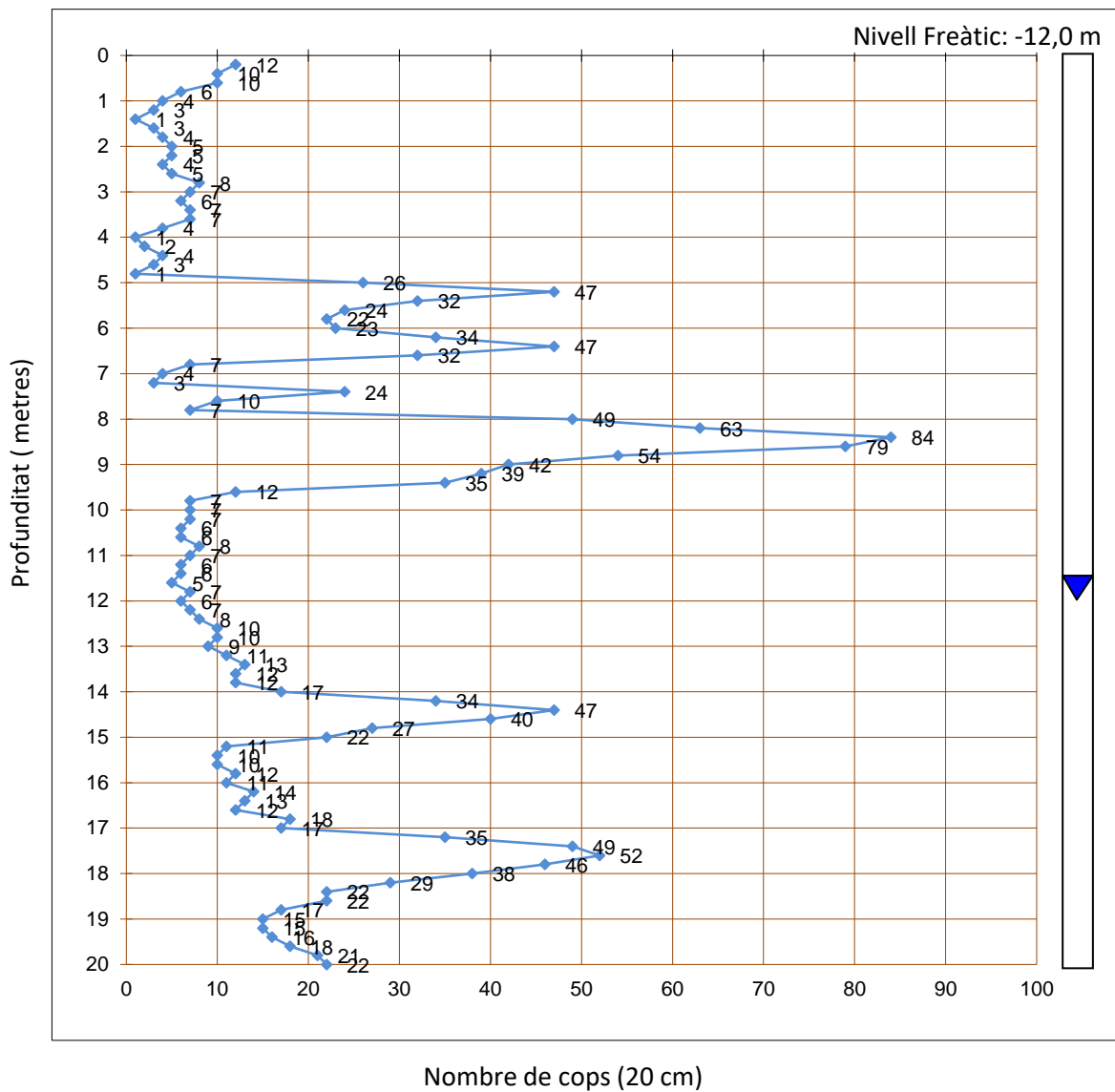
**REFERÈNCIA:** 1035-25  
**MUNICIPI:** BARCELONA  
**SITUACIÓ:** Rambla Prim, 258  
**DATA DE CAMP:** 17/4/2025



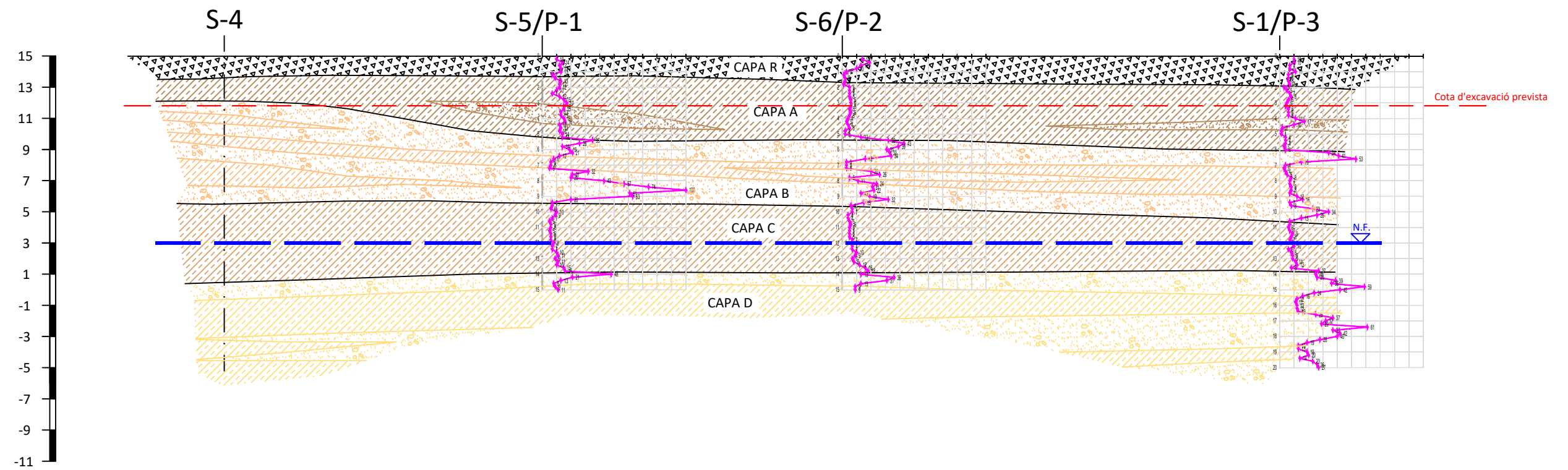
**OBSERVACIONS:**

**PENETRÒMETRE:** P-4      Cota topogràfica: +15,0 m

**REFERÈNCIA:** 1035-25  
**MUNICIPI:** BARCELONA  
**SITUACIÓ:** Rambla Prim, 258  
**DATA DE CAMP:** 17/4/2025



**OBSERVACIONS:**



Cotes topogràfiques (m)  
Ev: 1/300

## Seccions geològiques

Estudi nº: 1035-25

Situació: Barcelona










Escala horitzontal A3 1 : 300

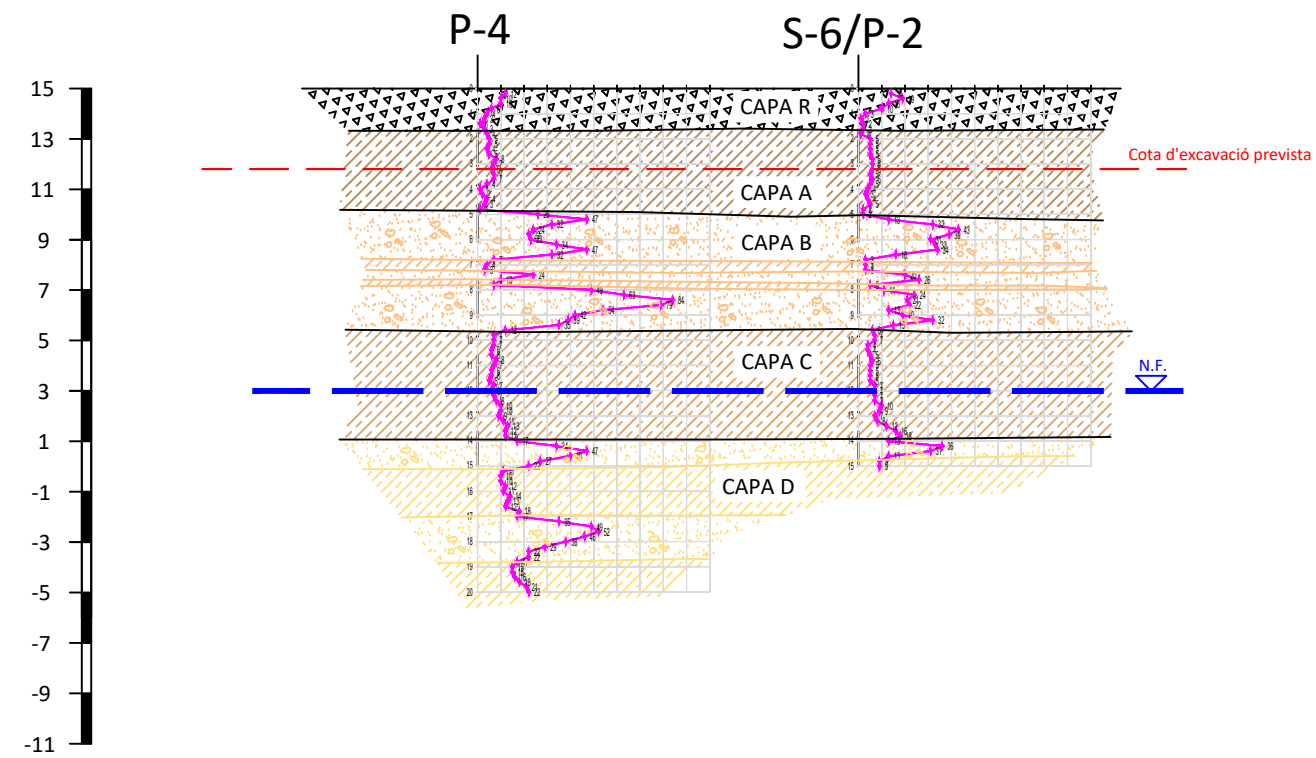
Escala vertical A3 1 : 300

Data: 17-04-2025



## Llegenda

<b>Capa R</b>	<b>Capa C</b>
 Paviment i rebliment.	 Argiles llimoses i sorrenques de consistència mitjana o localment rígida.
<b>Capa A</b>	<b>Capa D</b>
 Llims i sorres fines de consistència mitjana a rígida.	 Sorres i graves, lleugerament llimoses. Compactes.
 Intercalacions de sorres i graves.	 Intercalacions d'argiles menys consistents.
<b>Capa B</b>	 N.F. Nivel·l freàtic
 Sorres i graves, lleugerament llimoses. Compactes.	
 Intercalacions de llims argilosos menys consistents.	



Cotes topogràfiques (m)  
Ev: 1/300

## Seccions geològiques

Estudi nº: 1035-25

Situació: Barcelona










Escala horitzontal A3 1 : 300

Escala vertical A3 1 : 300

Data: 17-04-2025



## Llegenda

<p><u>Capa R</u></p> <p> Paviment i rebliment.</p> <p><u>Capa A</u></p> <p> Llims i sorres fines de consistència mitjana a rígida.</p> <p> Intercalacions de sorres i graves.</p> <p><u>Capa B</u></p> <p> Sorres i graves, lleugerament llimoses. Compactes.</p> <p> Intercalacions de llims argilosos menys consistents.</p>	<p><u>Capa C</u></p> <p> Argiles llimoses i sorrenques de consistència mitjana o localment rígida.</p> <p><u>Capa D</u></p> <p> Sorres i graves, lleugerament llimoses. Compactes.</p> <p> Intercalacions d'argiles menys consistents.</p> <p> N.F. Nivell freàtic</p>
---	--

**ANNEX**

**TREBALL DE LABORATORI:**

- **Actes de resultats de laboratori**

**INFORME LABORATORI:      L-25-1163**

**PETICIONARI:**      GEOMAR, SLP  
**NIF:**                      B-63300719  
**ADREÇA:**              C. València, 1 subsòl local 12 08015    BARCELONA

**TREBALL/OBRA:**    1035-25  
**SITUACIÓ:**            Rambla Prim, 258  
**MUNICIPI:**            BARCELONA

Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a les mostres assajades al nostre laboratori, d'acord amb les condicions de les normes que es citen. La reproducció del document s'autoritza només amb la conformitat del laboratori.

**MOSTRES ASSAJADES:**

Data recepció :      10/4/2025      Inici Assaigs :      10/4/2025      Final Assaigs :      28/4/2025

ASSAIG	Norma	Identificació de la mostra
Humitat natural	UNE-EN ISO 17892-1:2015	m-3, m-4, m-10, m-15, m-17
Densitat aparent	UNE-EN ISO 17892-2:2015	
Densitat de les partícules	UNE-EN ISO 17892-3:2018	
Contingut en fins Ø < 0,08 mm	UNE-EN ISO 17892-4:2019	m-8, m-13, m-17, m-18
Granulometria per tamisat	UNE-EN ISO 17892-4:2019	m-1 a m-7, m-9 a m-12, m-14 a m-16
Límits d'Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12:2019	m-1 a m-10, m-12 a m-18
Compressió no confinada sòls	UNE-EN ISO 17892-7:2019	
Assaig Triaxial UU en sòls	UNE-EN ISO 17892-8:2019	m-14
Càrrega puntual en roca	UNE 22950-5:1996	
Tall Directe	UNE 103401:1998	m-2, m-5, m-13, m-18 m-1, m-8, m-16
Consolidació en Edòmetre	UNE 103405:1994	
Expansivitat Assaig Lambe	UNE 103600:1996	m-2, m-5, m-18
Pressió màxima d'inflament	UNE 103602:1996	
Assaig de col·lapse	NLT 254/99, UNE 103406:2006	
Inflament lliure	UNE 103601:1996	
Contingut en carbonats	UNE 103200:2021	
Quantitatiu en sulfats solubles	UNE 103201:2019	
Qualitatiu en sulfats solubles	UNE 103202:2019	m-1, m-7, m-15, m-18
Contingut en matèria orgànica	UNE 103204:2019	
Contingut en guixos	NLT 115/99, UNE 103206:2019	
Contingut en sals solubles	NLT 114/99, UNE 103205:2019	
Agressivitat sòl al formigó	UNE 83963:2008	
Agressivitat aigua al formigó	UNE-EN ISO 16502:2015	
	<i>CODIGO ESTRUCTURAL</i>	m-19

**Assaigs realitzats:**    segons fulls adjunts  
**Observacions:**        -

Aquest informe consta de      50    pàgines, inclosa la present.

**Informe laboratori:** L-25-1163  
**Client:** GEOMAR, SLP  
**Treball/obra:** 1035-25  
**Situació:** Rambla Prim, 258  
**Municipi:** BARCELONA

Número de mostra	m-1	m-2	m-3	m-4	m-5	m-6	m-7	m-8	m-9
Referència client	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sondeig	S-1	S-1	S-2	S-2	S-2	S-3	S-3	S-3	S-5
Tipus de mostra	MI	MI	SPT	SPT	MR	MR	MR	MI	MR
Profunditat (m)	3,00	8,40	3,00	6,00	10,80	3,20	5,60	7,20	3,00
Longitud (m)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,20	0,20	0,20	0,60	0,20

RELACIÓ D'ASSAIGS									
HUMITAT NATURAL (%)				22,67	9,25				
DENSITAT (gr/cm <sup>3</sup> )	Aparent								
	Seca								
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm <sup>3</sup> )									
GRANULOMETRIA PER TAMISAT	%Passa #5 UNE	87,3	94,7	99,8	68,9	96,8	94,7	49,8	59,5
	%Passa #2 UNE	81,5	90,2	97,2	46,4	94,9	86,8	39,1	52,0
	%Passa #0,4 UNE	70,5	78,5	87,9	25,2	82,5	70,3	20,3	35,9
	%Passa #0,08 UNE	53,1	58,3	62,3	13,4	66,4	45,8	11,2	80,2
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	-	25	-	-	24	-	22	29
	L. Plàstic	-	17	-	-	17	-	19	19
	Índex plasticitat	N.P.	8	N.P.	N.P.	7	N.P.	3	10
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		ML	CL	ML	SM	CL-ML	SM	GP-GM	CL
TALL DIRECTE UU	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )		0,29			0,19			
	Angle de fregament intern (°)		23,8			23,6			
TALL DIRECTE CU	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,24						0,91	
	Angle de fregament intern (°)	31,8						7,1	
TRIAIXIAL UU	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )								
	Angle de fregament intern (°)								
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm <sup>2</sup> )								
	Inflament en descàrrega (%)								
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)		0,01			0,01			
	C. Pot. Volum (%)		0,00			0,00			
	Classificació		N.C.			N.C.			
COLAPSE	Ind de colapse (%)								
	Pot. por. Colapse (%)								
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN ROCA	Resistència (MPa)								
	Mòdul de Young (MPa)								
	Coefficient de Poisson								
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (MPa)									
BRASILER	Resistència (MPa)								
SULFATS	SO <sub>3</sub> (%)	negatiu						negatiu	
	SO <sub>4</sub> (%)	negatiu						negatiu	
AGRESSIVITAT DEL SÒL AL FORMIGÓ	SO <sub>4</sub> (mg/kg)	negatiu						negatiu	
	Acidesa B-G (ml/kg)								
	CLASSIFICACIÓ	N.A.						N.A.	
MATÈRIA ORGÀNICA (%)									
SALS SOLUBLES (%)									
GUIXOS (%)									
CARBONATS (%CaCO <sub>3</sub> )									
AGRESSIVITAT AIGUA (Código Estructural)									

**Informe laboratori:** L-25-1163  
**Client:** GEOMAR, SLP  
**Treball/obra:** 1035-25  
**Situació:** Rambla Prim, 258  
**Municipi:** BARCELONA

Número de mostra	m-10	m-11	m-12	m-13	m-14	m-15	m-16	m-17	m-18
Referència client	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sondeig	S-5	S-4	S-4	S-4	S-1	S-1	S-3	S-5	S-4
Tipus de mostra	SPT	MI	MR	MI	MR	SPT	MR	SPT	MR
Profunditat (m)	6,00	1,80	5,80	7,20	15,20	17,00	12,80	11,40	18,90
Longitud (m)	0,60	0,60	0,20	0,60	0,20	0,60	0,20	0,60	0,20

RELACIÓ D'ASSAIGS									
HUMITAT NATURAL (%)		15,45					8,15		23,89
DENSITAT (gr/cm <sup>3</sup> )	Aparent								
	Seca								
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm <sup>3</sup> )									
GRANULOMETRIA PER TAMISAT	%Passa #5 UNE	84,4	58,4	65,1		81,7	68,7	98,6	
	%Passa #2 UNE	75,9	47,1	54,0		72,7	46,7	94,4	
	%Passa #0,4 UNE	64,2	30,4	36,0		59,4	23,2	83,9	
	%Passa #0,08 UNE	50,6	14,5	24,4	85,9	50,8	13,9	67,0	78,2
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	23		-	27	29	24	27	29
	L. Plàstic	20		-	18	18	20	17	19
	Índex plasticitat	3		N.P.	9	11	4	10	10
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		ML	SM	SM	CL	CL	SC-SM	CL	CL
TALL DIRECTE UU	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )				0,51				0,01
	Angle de fregament intern (°)				25,7				32,7
TALL DIRECTE CU	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )						0,41		
	Angle de fregament intern (°)						25,9		
TRIAIXIAL UU	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )					0,25			
	Angle de fregament intern (°)					1,1			
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm <sup>2</sup> )								
	Inflament en descàrrega (%)								
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)								0,03
	C. Pot. Volum (%)								0,53
	Classificació								N.C.
COLAPSE	Ind de colapse (%)								
	Pot. por. Colapse (%)								
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN ROCA	Resistència (MPa)								
	Mòdul de Young (MPa)								
	Coefficient de Poisson								
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (MPa)									
BRASILER	Resistència (MPa)								
SULFATS	SO <sub>3</sub> (%)						negatiu		negatiu
	SO <sub>4</sub> (%)						negatiu		negatiu
AGRESSIVITAT DEL SÒL AL FORMIGÓ	SO <sub>4</sub> (mg/kg)						negatiu		negatiu
	Acidesa B-G (ml/kg)								
	CLASSIFICACIÓ						N.A.		N.A.
MATÈRIA ORGÀNICA (%)									
SALS SOLUBLES (%)									
GUIXOS (%)									
CARBONATS (%CaCO <sub>3</sub> )									
AGRESSIVITAT AIGUA (Código Estructural)									

**Informe laboratori:** L-25-1163  
**Client:** GEOMAR, SLP  
**Treball/obra:** 1035-25  
**Situació:** Rambla Prim, 258  
**Municipi:** BARCELONA

<b>Número de mostra</b>	m-19																			
Referència client	-																			
Sondeig	S-3																			
Tipus de mostra	Aigua																			
Profunditat (m)	12,00																			
Longitud (m)	-																			

RELACIÓ D'ASSAIGS																				
HUMITAT NATURAL (%)																				
DENSITAT (gr/cm <sup>3</sup> )	Aparent																			
	Seca																			
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm <sup>3</sup> )																				
GRANULOMETRIA PER TAMISAT	%Passa #5 UNE																			
	%Passa #2 UNE																			
	%Passa #0,4 UNE																			
	%Passa #0,08 UNE																			
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid																			
	L. Plàstic																			
	Índex plasticitat																			
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.																				
COMPRESSIÓ NO CONFINADA	Resistència (kPa)																			
	Deformació (%)																			
TALL DIRECTE	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )																			
	Angle de fregament intern (°)																			
EDÒMETRE	Ind. Porus inicial (e <sub>0</sub> )																			
	Ind. Porus final (e <sub>f</sub> )																			
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm <sup>2</sup> )																			
	Inflament en descàrrega (%)																			
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)																			
	C. Pot. Volum (%)																			
	Classificació																			
COLAPSE	Ind de colapse (%)																			
	Pot. por. Colapse (%)																			
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN ROCA	Resistència (MPa)																			
	Mòdul de Young (MPa)																			
	Coefficient de Poisson																			
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (MPa)																				
BRASILER	Resistència (MPa)																			
SULFATS	SO <sub>3</sub> (%)																			
	SO <sub>4</sub> (%)																			
AGRESSIVITAT DEL SÒL AL FORMIGÓ	SO <sub>4</sub> (mg/kg)																			
	Acidesa B-G (ml/kg)																			
	CLASSIFICACIÓ																			
MATÈRIA ORGÀNICA (%)																				
SALS SOLUBLES (%)																				
GUIXOS (%)																				
CARBONATS (%CaCO <sub>3</sub> )																				
AGRESSIVITAT AIGUA (Código Estructural)		N.A.																		

Informe laboratori: L-25-1163

Client: GEOMAR, SLP

Treball/obra: 1035-25

Situació: Rambla Prim, 258

Municipi: BARCELONA

Recepció: 10/4/2025

Inici assaig: 10/4/2025

Final assaig: 28/4/2025

**IDENTIFICACIO DE LES MOSTRES ASSAJADES**

	m-3	m-4	m-10	m-15	m-17
Referència client	-	-	-	-	-
Sondeig/cata	S-2	S-2	S-5	S-1	S-5
Tipus mostra	SPT	SPT	SPT	SPT	SPT
Profunditat (m)	3,00	6,00	6,00	17,00	11,40
Longitud (m)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

**DADES D'ASSAIG**

	m-3	m-4	m-10	m-15	m-17
$m_1$ t+s+a (g)	584,60	593,86	545,70	667,67	769,01
$m_2$ t+s (g)	495,16	556,12	485,47	628,60	639,84
$m_c$ t (g)	100,60	148,05	95,56	149,41	99,10

**RESULTATS**

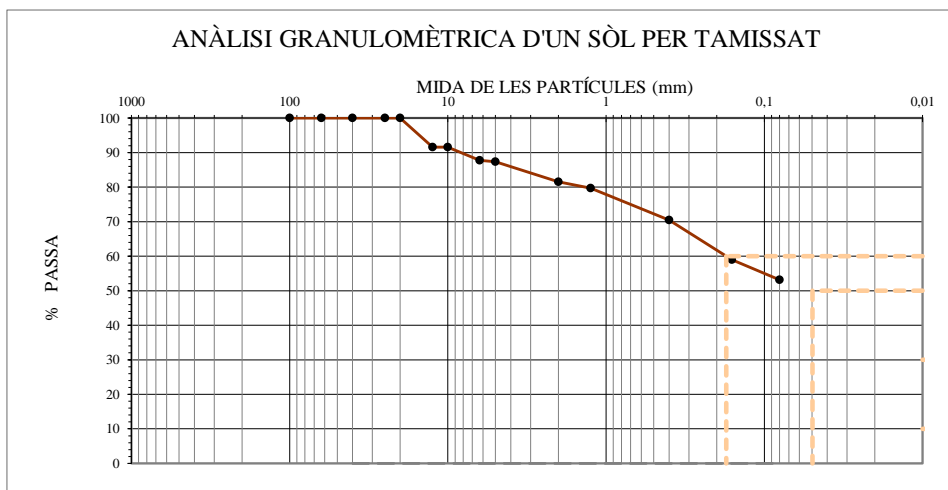
	m-3	m-4	m-10	m-15	m-17
<b>HUMITAT</b> $w = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_c} \cdot 100$ (%)	22,67	9,25	15,45	8,15	23,89

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-1  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-1  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: MI  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 3,00  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,60

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	129,0	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	16,4	Fracció < 5 mm (g)	112,6
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	------	--------------------	-------

∅ Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	4,9	0,5	7,4	2,4	11,9	14,9	7,5
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	10,9	15,9	16,4	23,8	26,2	38,1	52,9	60,4
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	91,5	91,5	87,7	87,3	81,5	79,7	70,5	58,9	53,1

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	18
% SORRES	29
% < 0,080 mm	53

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	13
% SORRES	34
% < 0,080 mm	53

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	0,17					

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

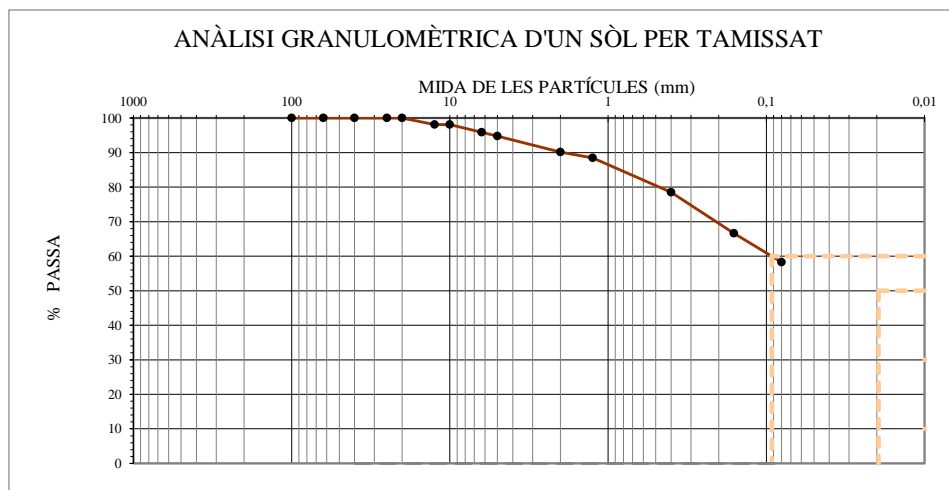
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
ML

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-2  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-1  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: MI  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 8,40  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,60

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	135,2	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	7,1	Fracció < 5 mm (g)	128,1
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	-----	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	3,0	1,5	6,2	2,3	13,5	16,0	11,4
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,6	5,6	7,1	13,3	15,6	29,1	45,1	56,4
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	98,1	95,8	94,7	90,2	88,5	78,5	66,7	58,3

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	10
% SORRES	32
% < 0,080 mm	58

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	5
% SORRES	37
% < 0,080 mm	58

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	0,09					

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

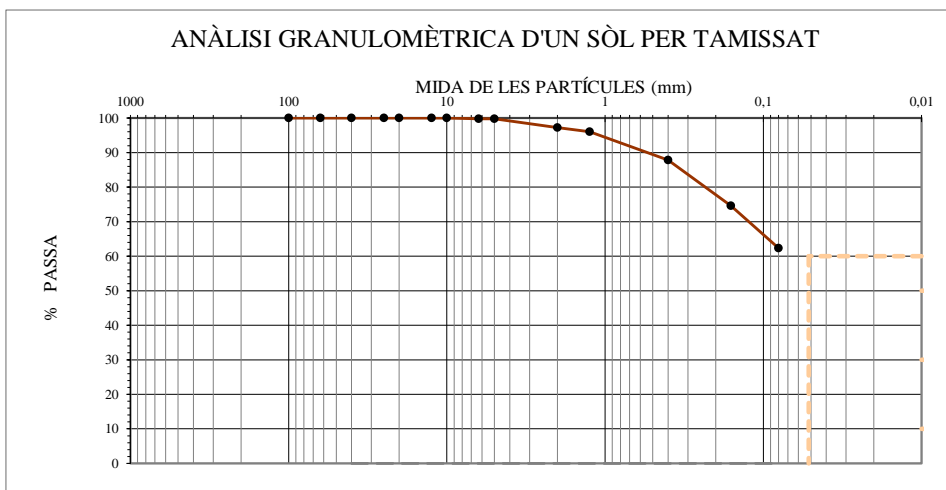
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
CL

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-3  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-2  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: SPT  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 3,00  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,60

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	182,8	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	0,4	Fracció < 5 mm (g)	182,4
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	-----	--------------------	-------

∅ Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	4,7	2,1	15,0	24,2	22,5
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	5,1	7,3	22,2	46,4	68,9
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,8	97,2	96,0	87,9	74,6	62,3

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	3
% SORRES	35
% < 0,080 mm	62

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	0
% SORRES	38
% < 0,080 mm	62

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

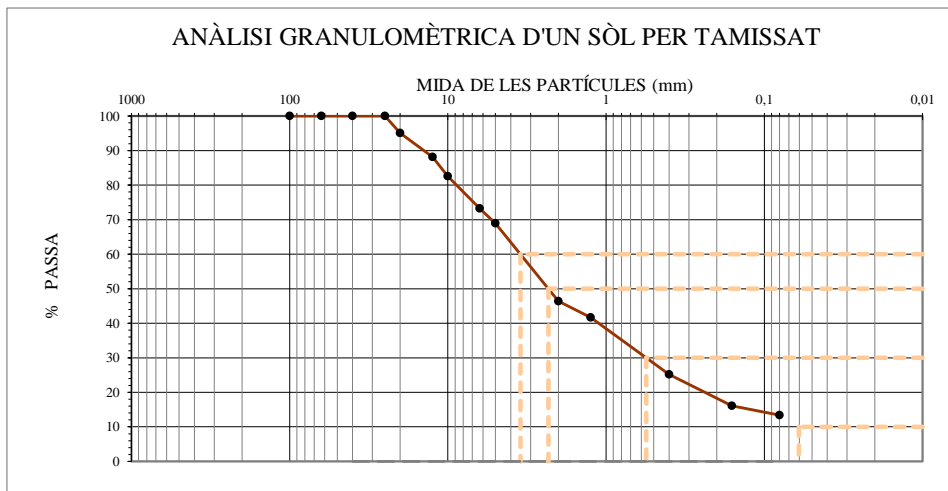
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
ML

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb n° d'inscripció L0600055, i n° RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-4  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-2  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: SPT  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 6,00  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,60

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	408,1	Massa > 20 mm (g)	20,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	106,8	Fracció < 5 mm (g)	94,4
-------------------------	-------	-------------------	------	---------------------------	-------	--------------------	------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	28,5	22,7	38,1	17,5	91,9	19,4	67,1	37,4	10,9
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	48,5	71,2	109,3	126,8	218,7	238,1	305,2	342,6	353,5
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	95,1	88,1	82,6	73,2	68,9	46,4	41,7	25,2	16,1	13,4

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	54
% SORRES	33
% < 0,080 mm	13

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	31
% SORRES	56
% < 0,080 mm	13

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	3,48	2,31	0,56			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

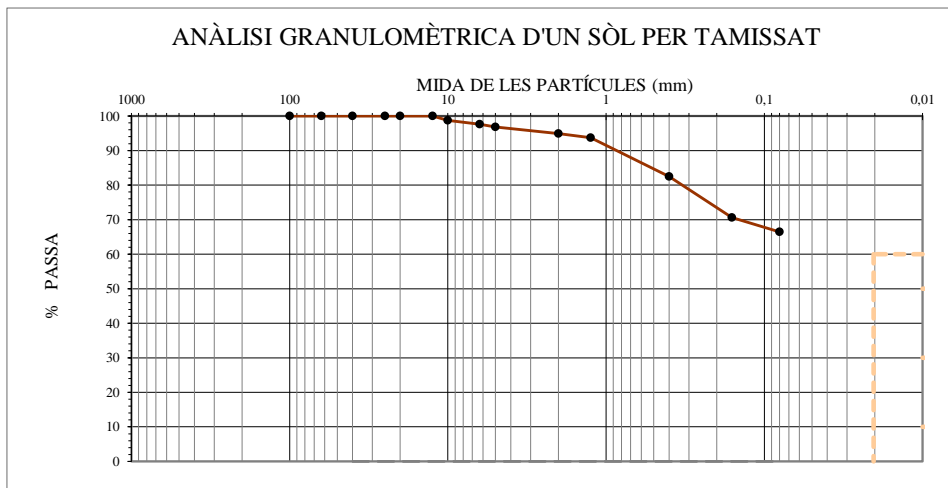
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
SM

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-5  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-2  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: MR  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 10,80  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,20

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	193,8	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	6,2	Fracció < 5 mm (g)	187,6
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	-----	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,3	1,5	3,7	2,3	21,7	23,1	8,0
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	4,7	6,2	9,9	12,2	33,9	57,0	65,0
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	97,6	96,8	94,9	93,7	82,5	70,6	66,4

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	5
% SORRES	29
% < 0,080 mm	66

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	3
% SORRES	31
% < 0,080 mm	66

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

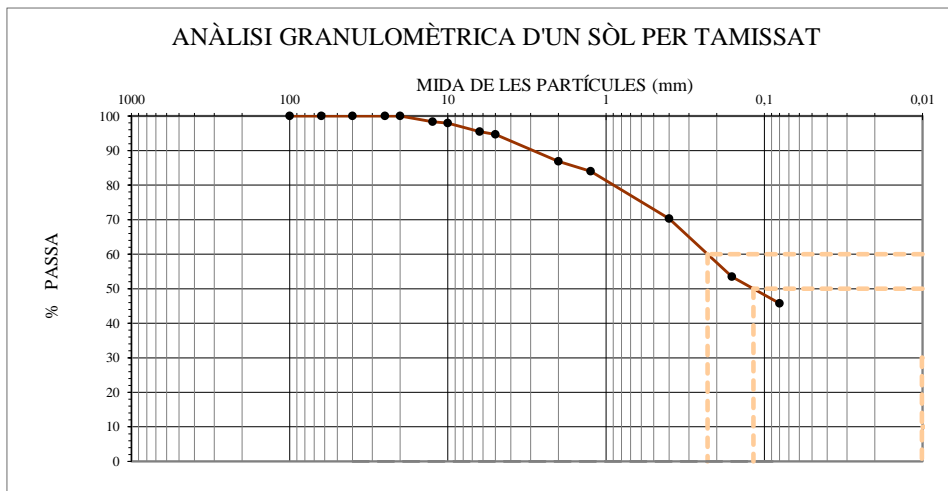
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
CL-ML

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-6  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-3  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: MR  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 3,20  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,20

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	411,7	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	21,9	Fracció < 5 mm (g)	389,8
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	------	--------------------	-------

∅ Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	1,7	10,1	3,4	32,3	11,6	56,5	69,2	31,8
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	8,4	18,5	21,9	54,2	65,8	122,3	191,5	223,3
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	98,0	95,5	94,7	86,8	84,0	70,3	53,5	45,8

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	13
% SORRES	41
% < 0,080 mm	46

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	5
% SORRES	49
% < 0,080 mm	46

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	0,23	0,12				

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

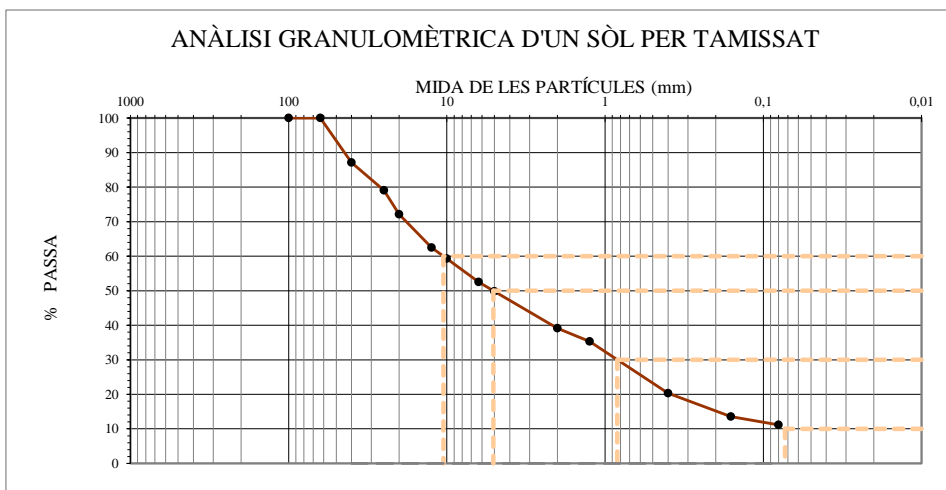
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
SM

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb n° d'inscripció L0600055, i n° RG LECCE CAT-L-008

**Informe laboratori:** L-25-1163 **Mostra:** L-25-1163 / m-7  
**Client:** GEOMAR, SLP **Sondeig/cata:** S-3  
**Treball/obra:** 1035-25 **Tipus:** MR  
**Situació:** Rambla Prim, 258 **Profunditat (m):** 5,60  
**Municipi:** BARCELONA **Longitud (m):** 0,20

**Recepció:** 10/4/2025 **Inici assaig:** 10/4/2025 **Final assaig:** 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	1404,4	Massa > 20 mm (g)	391,3	Massa entre 20 i 5 mm (g)	313,7	Fracció < 5 mm (g)	106,9
-------------------------	--------	-------------------	-------	---------------------------	-------	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	181,6	112,2	97,5	135,6	44,9	95,3	37,9	150,1	54,0	210,4	94,3	34,0
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	181,6	293,8	391,3	526,9	571,8	667,1	704,9	855,0	909,1	1119,5	1213,8	1247,8
% PASSA	100,0	100,0	87,1	79,1	72,1	62,5	59,3	52,5	49,8	39,1	35,3	20,3	13,6	11,2

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	61
% SORRES	28
% < 0,080 mm	11

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	50
% SORRES	39
% < 0,080 mm	11

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	10,51	5,08	0,84			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

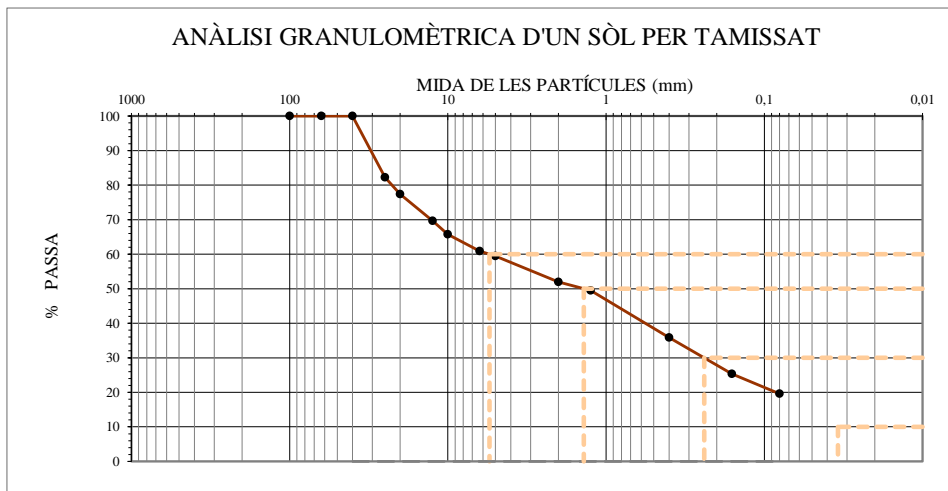
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
GP-GM

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-9  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-5  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: MR  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 3,00  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,20

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	1224,3	Massa > 20 mm (g)	277,3	Massa entre 20 i 5 mm (g)	218,9	Fracció < 5 mm (g)	182,0
-------------------------	--------	-------------------	-------	---------------------------	-------	--------------------	-------

∅ Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	217,4	59,9	94,7	47,6	59,5	17,2	92,0	30,4	166,4	128,5	71,0
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	217,4	277,3	372,0	419,6	479,0	496,2	588,2	618,7	785,1	913,7	984,6
% PASSA	100,0	100,0	100,0	82,2	77,3	69,6	65,7	60,9	59,5	52,0	49,5	35,9	25,4	19,6

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	48
% SORRES	32
% < 0,080 mm	20

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	41
% SORRES	39
% < 0,080 mm	20

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	5,46	1,38	0,24			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

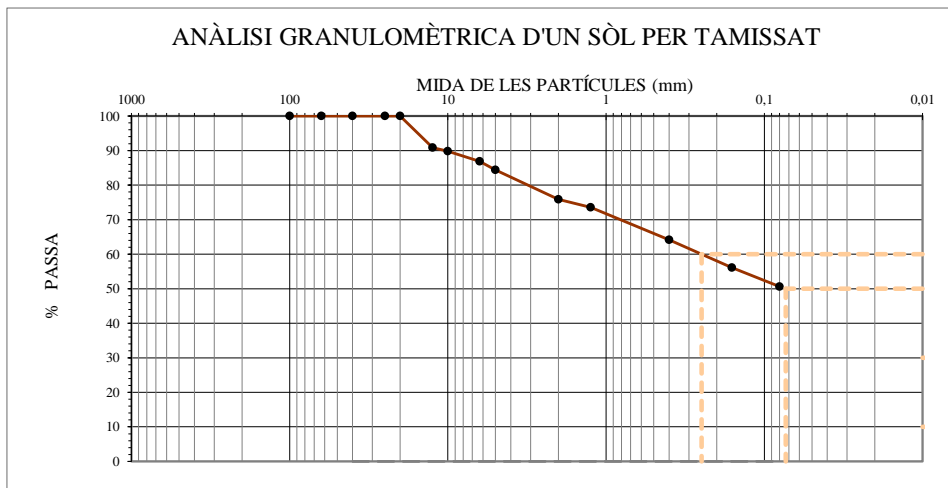
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
GM

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-10
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-5
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	SPT
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	6,00
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,60

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	107,3	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	16,8	Fracció < 5 mm (g)	90,5
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	------	--------------------	------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	1,1	3,2	2,7	9,1	2,4	10,1	8,6	5,9
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	10,9	14,1	16,8	25,9	28,3	38,5	47,1	53,0
<b>% PASSA</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>90,8</b>	<b>89,8</b>	<b>86,9</b>	<b>84,4</b>	<b>75,9</b>	<b>73,6</b>	<b>64,2</b>	<b>56,1</b>	<b>50,6</b>

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	24
% SORRES	25
% < 0,080 mm	51

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	16
% SORRES	33
% < 0,080 mm	51

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	0,25					

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

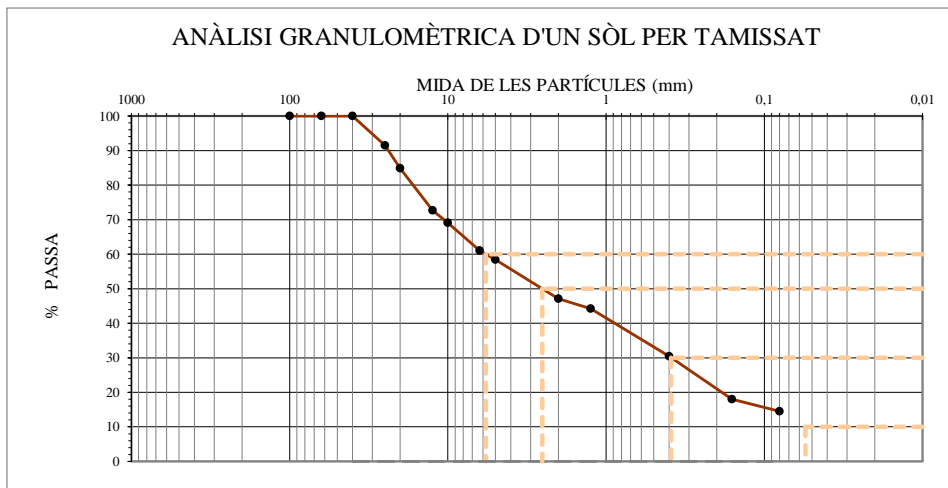
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
ML

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**Informe laboratori:** L-25-1163 **Mostra:** L-25-1163 / m-11  
**Client:** GEOMAR, SLP **Sondeig/cata:** S-4  
**Treball/obra:** 1035-25 **Tipus:** MI  
**Situació:** Rambla Prim, 258 **Profunditat (m):** 1,80  
**Municipi:** BARCELONA **Longitud (m):** 0,60

**Recepció:** 10/4/2025 **Inici assaig:** 10/4/2025 **Final assaig:** 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	940,7	Massa > 20 mm (g)	142,1	Massa entre 20 i 5 mm (g)	249,3	Fracció < 5 mm (g)	549,4
-------------------------	-------	-------------------	-------	---------------------------	-------	--------------------	-------

∅ Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	80,1	62,0	115,1	33,5	76,1	24,7	106,3	27,2	129,9	116,7	32,8
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	80,1	142,1	257,2	290,6	366,7	391,3	497,7	524,9	654,7	771,5	804,3
<b>% PASSA</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>91,5</b>	<b>84,9</b>	<b>72,7</b>	<b>69,1</b>	<b>61,0</b>	<b>58,4</b>	<b>47,1</b>	<b>44,2</b>	<b>30,4</b>	<b>18,0</b>	<b>14,5</b>

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	53
% SORRES	32
% < 0,080 mm	15

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	42
% SORRES	43
% < 0,080 mm	15

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	5,76	2,53	0,39			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
SM

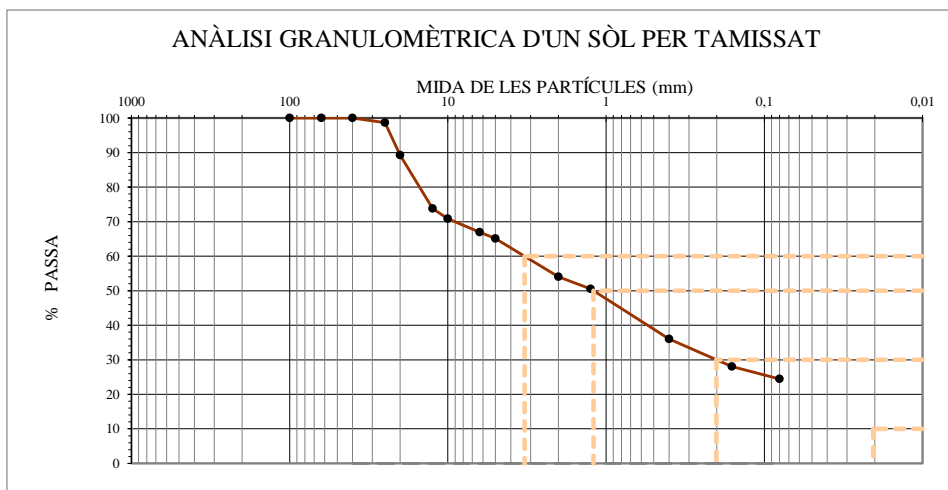
**OBSERVACIONS**

No es disposa de dades de plasticitat, de forma que la classificació USCS és només una estimació.

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**Informe laboratori:** L-25-1163 **Mostra:** L-25-1163 / m-12  
**Client:** GEOMAR, SLP **Sondeig/cata:** S-4  
**Treball/obra:** 1035-25 **Tipus:** MR  
**Situació:** Rambla Prim, 258 **Profunditat (m):** 5,80  
**Municipi:** BARCELONA **Longitud (m):** 0,20

**Recepció:** 10/4/2025 **Inici assaig:** 10/4/2025 **Final assaig:** 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	1234,0	Massa > 20 mm (g)	132,9	Massa entre 20 i 5 mm (g)	297,7	Fracció < 5 mm (g)	130,6
-------------------------	--------	-------------------	-------	---------------------------	-------	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	16,2	116,7	190,5	36,5	47,9	22,8	136,6	43,6	179,1	98,4	44,2
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	16,2	132,9	323,4	359,8	407,7	430,5	567,1	610,6	789,8	888,2	932,5
% PASSA	100,0	100,0	100,0	98,7	89,2	73,8	70,8	67,0	65,1	54,0	50,5	36,0	28,0	24,4

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	46
% SORRES	30
% < 0,080 mm	24

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	35
% SORRES	41
% < 0,080 mm	24

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	3,27	1,20	0,20			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

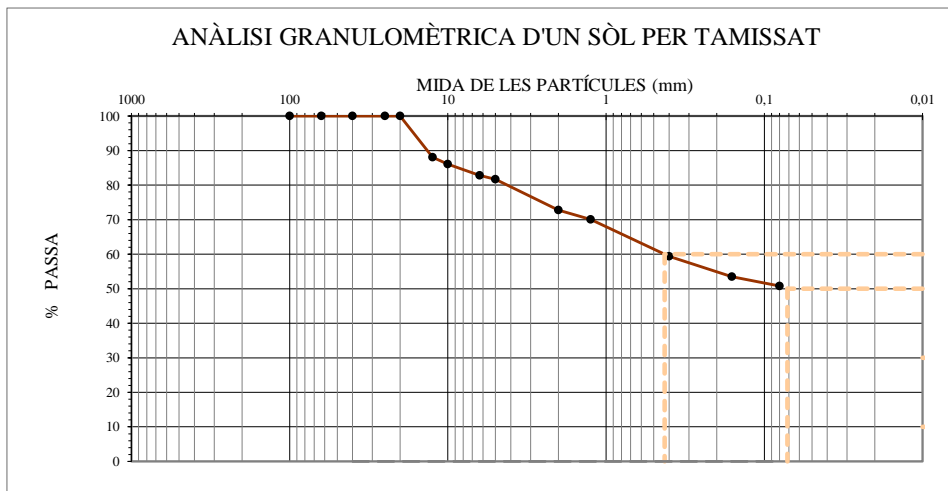
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
SM

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**Informe laboratori:** L-25-1163 **Mostra:** L-25-1163 / m-14  
**Client:** GEOMAR, SLP **Sondeig/cata:** S-1  
**Treball/obra:** 1035-25 **Tipus:** MR  
**Situació:** Rambla Prim, 258 **Profunditat (m):** 15,20  
**Municipi:** BARCELONA **Longitud (m):** 0,20

**Recepció:** 10/4/2025 **Inici assaig:** 10/4/2025 **Final assaig:** 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	225,2	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	41,3	Fracció < 5 mm (g)	183,9
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	------	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	4,5	7,3	2,5	20,2	6,1	23,9	13,4	6,0
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	31,4	38,7	41,3	61,4	67,5	91,4	104,8	110,8
<b>% PASSA</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>88,1</b>	<b>86,1</b>	<b>82,8</b>	<b>81,7</b>	<b>72,7</b>	<b>70,0</b>	<b>59,4</b>	<b>53,5</b>	<b>50,8</b>

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	27
% SORRES	22
% < 0,080 mm	51

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	18
% SORRES	31
% < 0,080 mm	51

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	0,43					

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

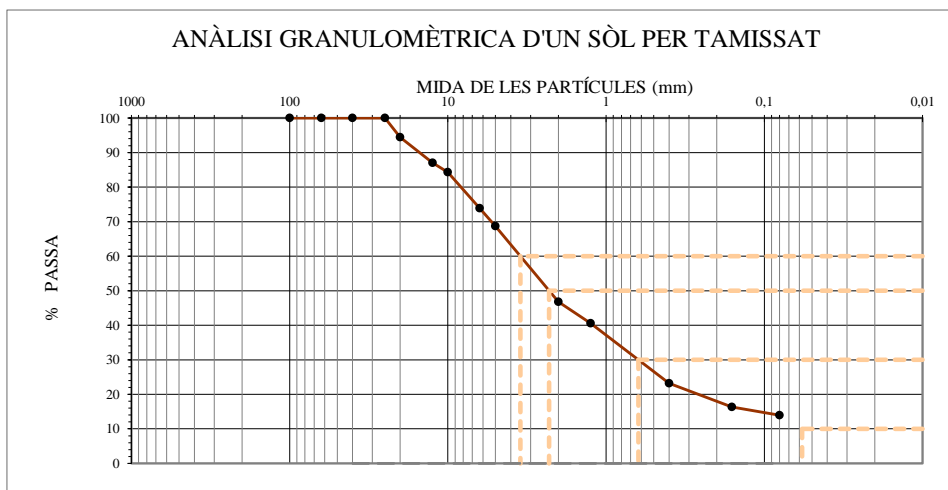
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
CL

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-15  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-1  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: SPT  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 17,00  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,60

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	479,3	Massa > 20 mm (g)	26,7	Massa entre 20 i 5 mm (g)	123,4	Fracció < 5 mm (g)	106,0
-------------------------	-------	-------------------	------	---------------------------	-------	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	35,6	13,1	49,7	25,0	105,1	29,5	83,4	33,0	11,3
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	62,3	75,4	125,1	150,2	255,3	284,7	368,1	401,1	412,4
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	94,4	87,0	84,3	73,9	68,7	46,7	40,6	23,2	16,3	13,9

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	53
% SORRES	33
% < 0,080 mm	14

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	31
% SORRES	55
% < 0,080 mm	14

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	3,48	2,29	0,62			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

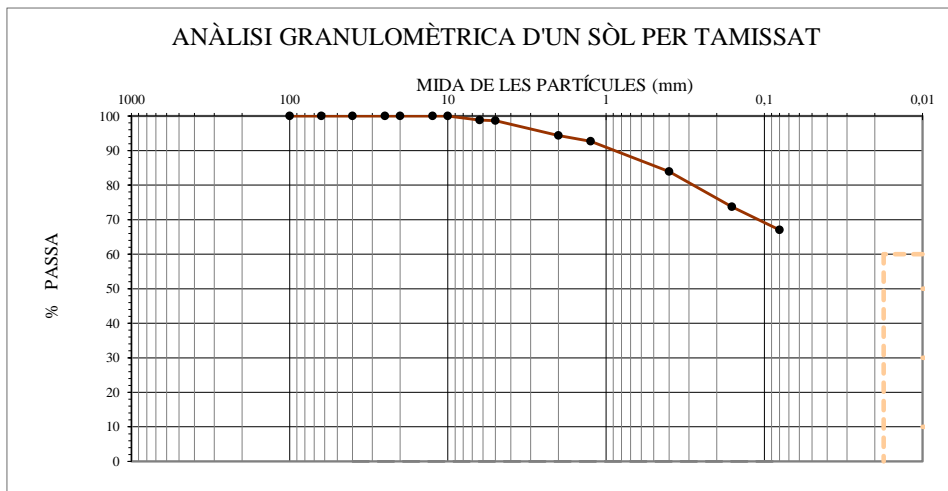
CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
SC-SM

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori: L-25-1163      Mostra: L-25-1163 / m-16  
 Client: GEOMAR, SLP      Sondeig/cata: S-3  
 Treball/obra: 1035-25      Tipus: MR  
 Situació: Rambla Prim, 258      Profunditat (m): 12,80  
 Municipi: BARCELONA      Longitud (m): 0,20

Recepció: 10/4/2025      Inici assaig: 10/4/2025      Final assaig: 28/4/2025



M: Massa total seca (g)	175,6	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	2,4	Fracció < 5 mm (g)	173,2
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	-----	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,3	7,5	2,9	15,5	18,0	11,7
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,4	9,9	12,8	28,3	46,2	58,0
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,8	98,6	94,4	92,7	83,9	73,7	67,0

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	6
% SORRES	27
% < 0,080 mm	67

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	1
% SORRES	32
% < 0,080 mm	67

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
CL

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**Informe laboratori:** L-25-1163  
**Client:** GEOMAR, SLP  
**Treball/obra:** 1035-25  
**Situació:** Rambla Prim, 258  
**Municipi:** BARCELONA

**Identificació de les mostres assajades**

Mostra	m-8	m-13	m-17	m-18		
Referència client	-	-	-	-		
Sondeig	S-3	S-4	S-5	S-4		
Tipus	MI	MI	SPT	MR		
Profunditat (m)	7,20	7,20	11,40	18,90		
Longitud (m)	0,60	0,60	0,60	0,20		

**Data d'assaig**

Inici	10/04/25	10/04/25	10/04/25	10/04/25		
Final	28/04/25	28/04/25	28/04/25	28/04/25		

**Procediment**

Nº tara	M97	M79	M123	M94		
Pes tara	164,02	148,92	147,28	162,7		
T+S+A (g)	338,91	285,07	313,42	280,13		
T+S (g)	309,92	268,55	283,62	258,8		
T+S > 0,08 (g)	192,86	165,77	176,97	182,25		

**Resultats**

% passa 0,08	80,23	85,91	78,22	79,66		
--------------	-------	-------	-------	-------	--	--

**Observacions**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-2
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	8,40
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,60

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

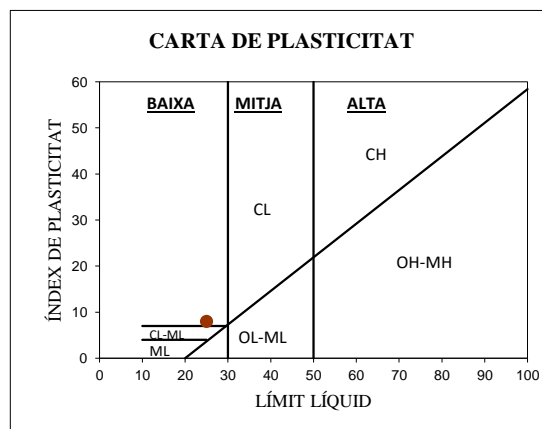
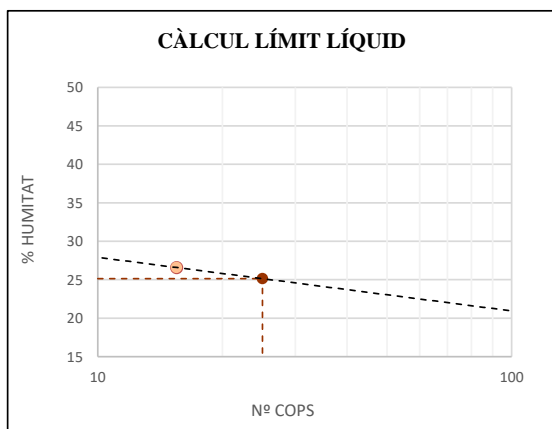
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops		15	16	15,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		125,507	124,879	
t+s	Tara + sòl (g)		122,448	122,172	
t	Tara (g)		111,068	111,876	
<b>% HUMITAT</b>			<b>26,9</b>	<b>26,3</b>	<b>26,6</b>

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		51,981	52,965
t+s	Tara + sòl (g)		51,189	52,222
t	Tara (g)		46,549	47,877
<b>% HUMITAT</b>			<b>17,1</b>	<b>17,1</b>

<b>LÍMIT LÍQUID</b>	$W_L =$	<b>25</b>
<b>LÍMIT PLÀSTIC</b>	$W_P =$	<b>17</b>
<b>ÍNDEX DE PLASTICITAT</b>	$I_P = W_L - W_P =$	<b>8</b>



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori:	L-25-1163	Mostra:	L-25-1163 / m-5
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig/cata:	S-2
Treball/obra:	1035-25	Tipus:	MR
Situació:	Rambla Prim, 258	Profunditat (m):	10,80
Municipi:	BARCELONA	Longitud (m):	0,20
Recepció:	10/4/2025	Inici assaig:	10/4/2025
		Final assaig:	28/4/2025

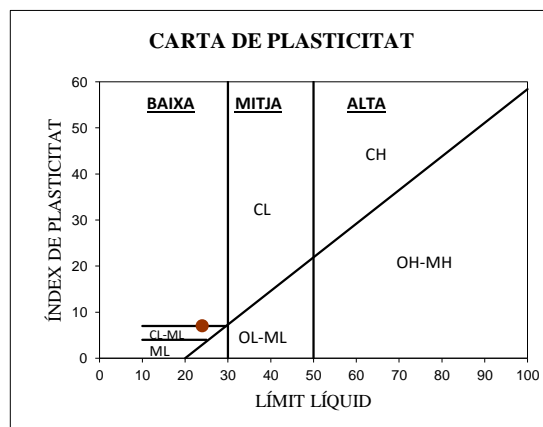
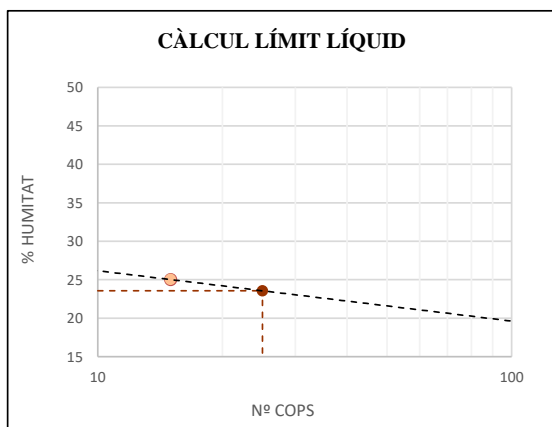
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops		15	15	15
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	94,991	123,58		
t+s	Tara + sòl (g)	92,04	120,625		
t	Tara (g)	80,245	108,812		
% HUMITAT		25,0	25,0	25,0	

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	52,185	54,077
t+s	Tara + sòl (g)	51,143	53,001
t	Tara (g)	45,073	46,752
% HUMITAT		17,2	17,2

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	24
LÍMIT PLÀSTIC	$W_P =$	17
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_P = W_L - W_P =$	7



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-7
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-3
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	5,60
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,20

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

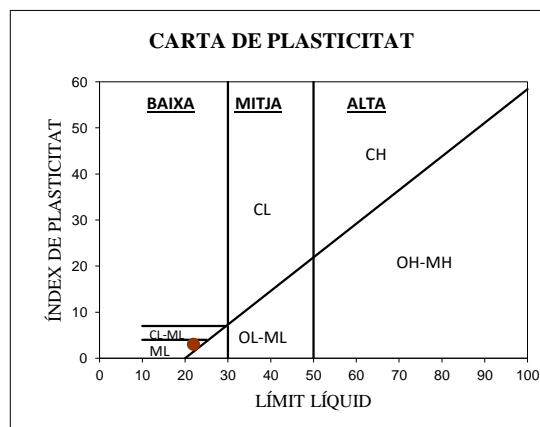
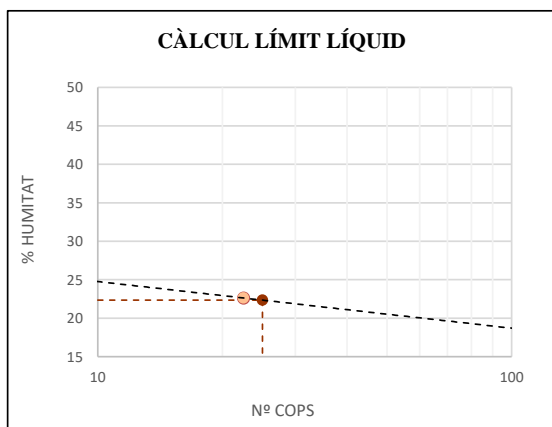
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops		22	23	22,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		117,312	119,737	
t+s	Tara + sòl (g)		115,104	117,466	
t	Tara (g)		105,361	107,413	
<b>% HUMITAT</b>			<b>22,7</b>	<b>22,6</b>	<b>22,6</b>

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		52,379	42,081
t+s	Tara + sòl (g)		51,467	41,038
t	Tara (g)		46,574	35,477
<b>% HUMITAT</b>			<b>18,6</b>	<b>18,8</b>

<b>LÍMIT LÍQUID</b>	$W_L =$	<b>22</b>
<b>LÍMIT PLÀSTIC</b>	$W_P =$	<b>19</b>
<b>ÍNDEX DE PLASTICITAT</b>	$I_P = W_L - W_P =$	<b>3</b>



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-8
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-3
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	7,20
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,60

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

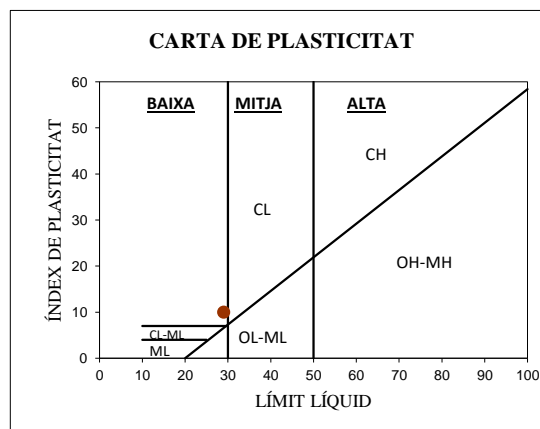
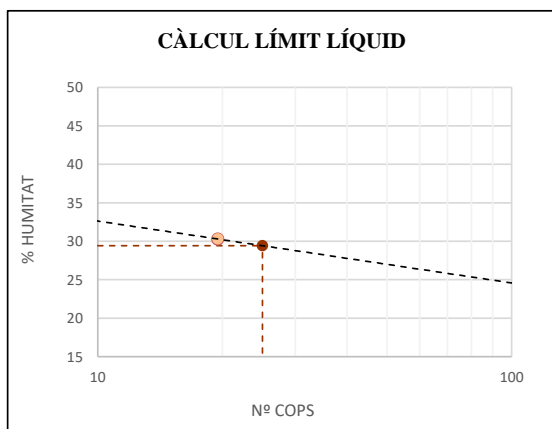
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops	20	19	19,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	124,209	117,111	
t+s	Tara + sòl (g)	120,733	114,096	
t	Tara (g)	109,362	104,05	
<b>% HUMITAT</b>		<b>30,6</b>	<b>30,0</b>	<b>30,3</b>

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	51,063	50,123
t+s	Tara + sòl (g)	50,42	49,504
t	Tara (g)	46,984	46,186
<b>% HUMITAT</b>		<b>18,7</b>	<b>18,7</b>

<b>LÍMIT LÍQUID</b>	$W_L =$	<b>29</b>
<b>LÍMIT PLÀSTIC</b>	$W_P =$	<b>19</b>
<b>ÍNDEX DE PLASTICITAT</b>	$I_P = W_L - W_P =$	<b>10</b>



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-10
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-5
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	SPT
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	6,00
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,60

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

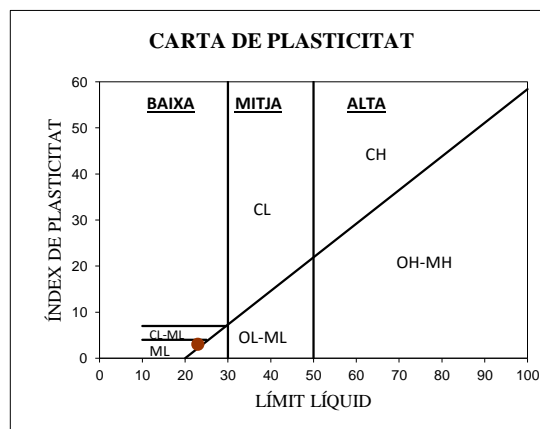
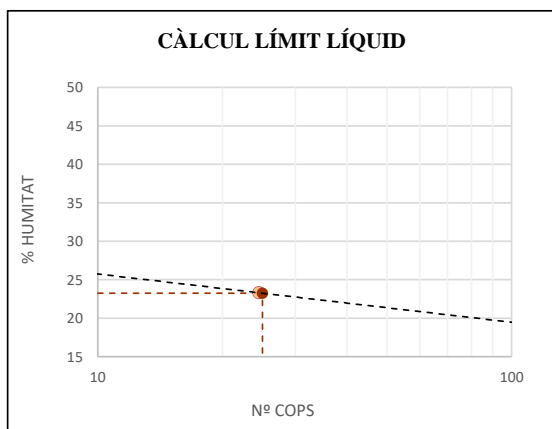
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops	24	25	24,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	130,082	119,35	
t+s	Tara + sòl (g)	127,685	116,796	
t	Tara (g)	117,314	105,924	
<b>% HUMITAT</b>		<b>23,1</b>	<b>23,5</b>	<b>23,3</b>

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	45,355	55,301
t+s	Tara + sòl (g)	43,994	54,083
t	Tara (g)	37,187	47,972
<b>% HUMITAT</b>		<b>20,0</b>	<b>19,9</b>

<b>LÍMIT LÍQUID</b>	$W_L =$	<b>23</b>
<b>LÍMIT PLÀSTIC</b>	$W_P =$	<b>20</b>
<b>ÍNDEX DE PLASTICITAT</b>	$I_P = W_L - W_P =$	<b>3</b>



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-13
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-4
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	7,20
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,60
<b>Recepció:</b>	10/4/2025	<b>Inici assaig:</b>	10/4/2025
		<b>Final assaig:</b>	28/4/2025

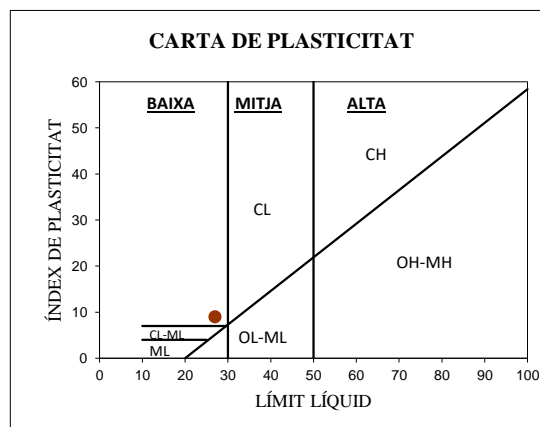
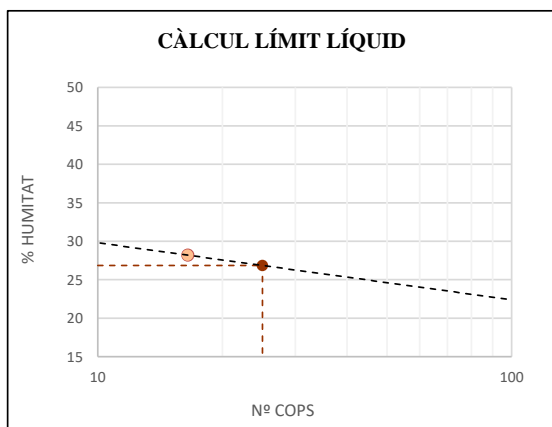
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops		16	17	16,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		116,342	113,031	
t+s	Tara + sòl (g)		114,541	110,829	
t	Tara (g)		108,241	102,906	
<b>% HUMITAT</b>			<b>28,6</b>	<b>27,8</b>	<b>28,2</b>

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		60,63	59,409
t+s	Tara + sòl (g)		58,744	57,614
t	Tara (g)		48,199	47,566
<b>% HUMITAT</b>			<b>17,9</b>	<b>17,9</b>

<b>LÍMIT LÍQUID</b>	$W_L =$	<b>27</b>
<b>LÍMIT PLÀSTIC</b>	$W_P =$	<b>18</b>
<b>ÍNDEX DE PLASTICITAT</b>	$I_P = W_L - W_P =$	<b>9</b>



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori:	L-25-1163	Mostra:	L-25-1163 / m-14
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig/cata:	S-1
Treball/obra:	1035-25	Tipus:	MR
Situació:	Rambla Prim, 258	Profunditat (m):	15,20
Municipi:	BARCELONA	Longitud (m):	0,20
Recepció:	10/4/2025	Inici assaig:	10/4/2025
		Final assaig:	28/4/2025

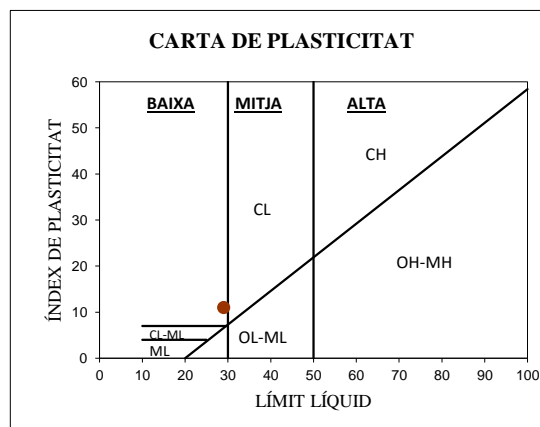
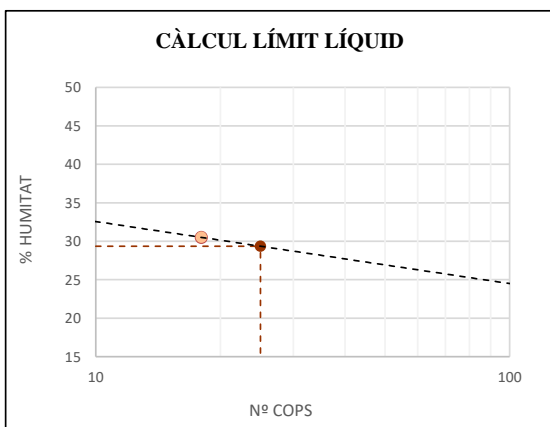
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops		17	19	18
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		112,342	124,852	
t+s	Tara + sòl (g)		110,177	122,918	
t	Tara (g)		103,194	116,472	
% HUMITAT			31,0	30,0	30,5

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		47,649	56,981
t+s	Tara + sòl (g)		46,023	55,516
t	Tara (g)		37,187	47,32
% HUMITAT			18,4	17,9

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	29
LÍMIT PLÀSTIC	$W_P =$	18
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_P = W_L - W_P =$	11



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-15
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	SPT
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	17,00
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,60

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

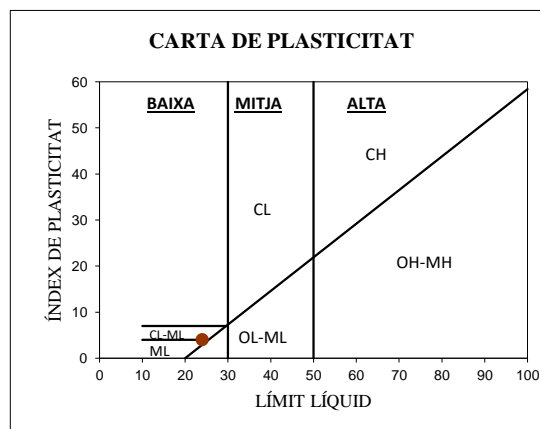
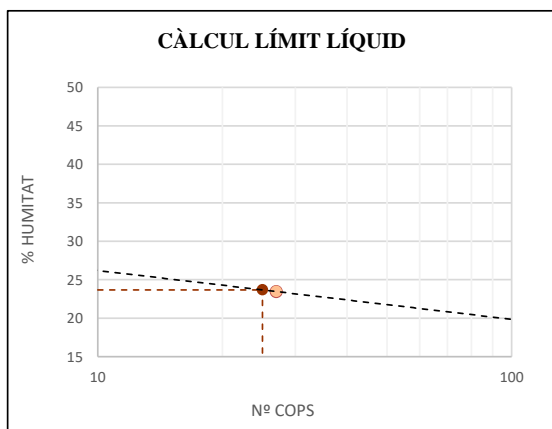
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops	26	28	27
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	109,377	98,72	
t+s	Tara + sòl (g)	107,657	96,91	
t	Tara (g)	100,5	89,003	
<b>% HUMITAT</b>		<b>24,0</b>	<b>22,9</b>	<b>23,5</b>

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	54,543	52,347
t+s	Tara + sòl (g)	53,403	51,456
t	Tara (g)	47,687	46,958
<b>% HUMITAT</b>		<b>19,9</b>	<b>19,8</b>

<b>LÍMIT LÍQUID</b>	$W_L =$	<b>24</b>
<b>LÍMIT PLÀSTIC</b>	$W_P =$	<b>20</b>
<b>ÍNDEX DE PLASTICITAT</b>	$I_P = W_L - W_P =$	<b>4</b>



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori:	L-25-1163	Mostra:	L-25-1163 / m-16
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig/cata:	S-3
Treball/obra:	1035-25	Tipus:	MR
Situació:	Rambla Prim, 258	Profunditat (m):	12,80
Municipi:	BARCELONA	Longitud (m):	0,20
Recepció:	10/4/2025	Inici assaig:	10/4/2025
		Final assaig:	28/4/2025

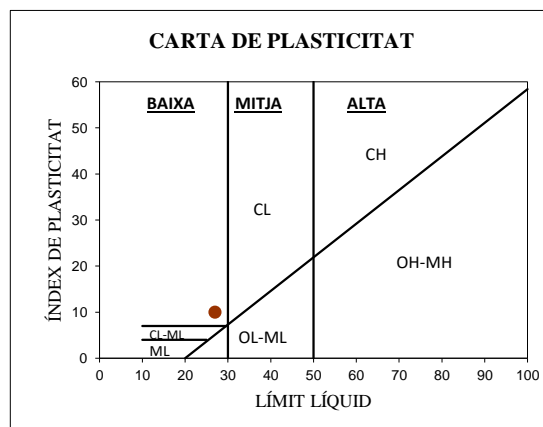
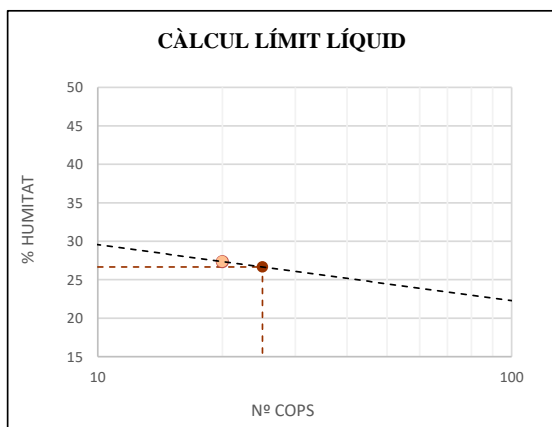
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops	19	21	20
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	120,235	119,763	
t+s	Tara + sòl (g)	118,167	117,924	
t	Tara (g)	110,641	111,175	
% HUMITAT		27,5	27,2	27,4

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	58,859	58,046
t+s	Tara + sòl (g)	57,27	56,356
t	Tara (g)	47,968	46,405
% HUMITAT		17,1	17,0

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	27
LÍMIT PLÀSTIC	$W_P =$	17
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_P = W_L - W_P =$	10



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori:	L-25-1163	Mostra:	L-25-1163 / m-17
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig/cata:	S-5
Treball/obra:	1035-25	Tipus:	SPT
Situació:	Rambla Prim, 258	Profunditat (m):	11,40
Municipi:	BARCELONA	Longitud (m):	0,60
Recepció:	10/4/2025	Inici assaig:	10/4/2025
		Final assaig:	28/4/2025

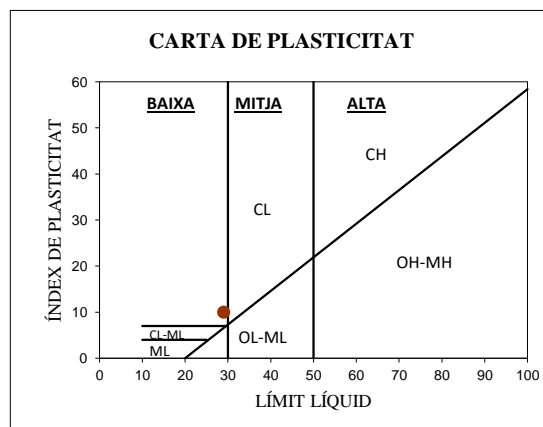
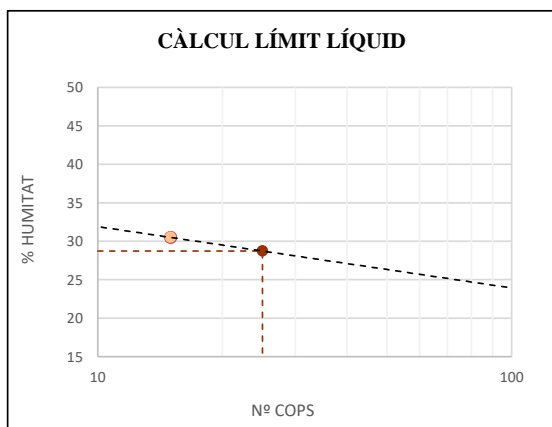
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops		15	15	15
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	116,971	109,664		
t+s	Tara + sòl (g)	114,871	107,643		
t	Tara (g)	107,956	101,045		
% HUMITAT		30,4	30,6	30,5	

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	60,112	58,93
t+s	Tara + sòl (g)	58,322	57,149
t	Tara (g)	48,856	47,605
% HUMITAT		18,9	18,7

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	29
LÍMIT PLÀSTIC	$W_P =$	19
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_P = W_L - W_P =$	10



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

Informe laboratori:	L-25-1163	Mostra:	L-25-1163 / m-18
Client:	GEOMAR, SLP	Sondeig/cata:	S-4
Treball/obra:	1035-25	Tipus:	MR
Situació:	Rambla Prim, 258	Profunditat (m):	18,90
Municipi:	BARCELONA	Longitud (m):	0,20
Recepció:	10/4/2025	Inici assaig:	10/4/2025
		Final assaig:	28/4/2025

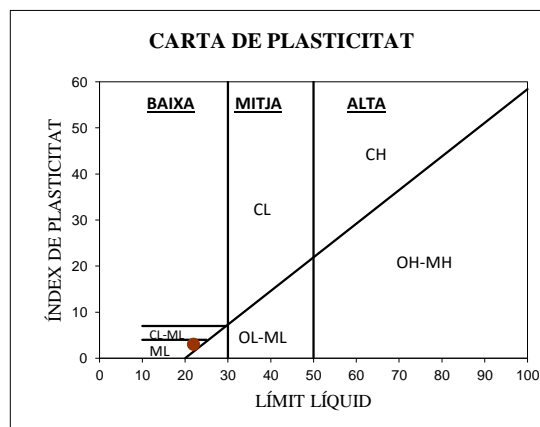
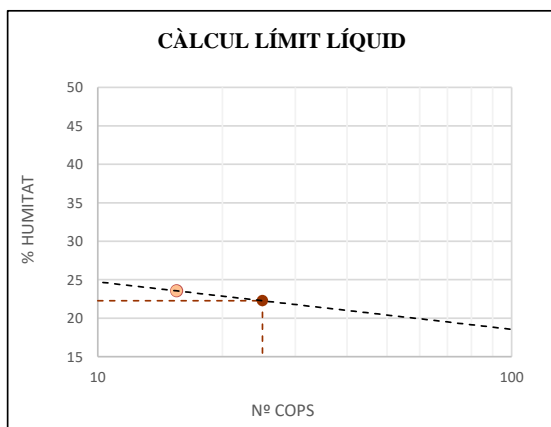
**LÍMIT LÍQUID**  
(Mètode de Casagrande)

N	Número de cops		15	16	15,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		115,039	118,3	
t+s	Tara + sòl (g)		113,265	116,571	
t	Tara (g)		105,891	109,068	
% HUMITAT			24,1	23,0	23,6

**LÍMIT PLÀSTIC**

t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)		57,705	59,718
t+s	Tara + sòl (g)		55,852	57,476
t	Tara (g)		46,235	45,831
% HUMITAT			19,3	19,3

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	22
LÍMIT PLÀSTIC	$W_P =$	19
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_P = W_L - W_P =$	3



**OBSERVACIONS**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.  
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació:  $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**Informe laboratori:** L-25-1163  
**Client:** GEOMAR, SLP  
**Treball/obra:** 1035-25  
**Situació:** Rambla Prim, 258  
**Municipi:** BARCELONA

### Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-1	m-3	m-4	m-6	m-9	m-12
Referència client	-	-	-	-	-	-
Sondeig	S-1	S-2	S-2	S-3	S-5	S-4
Tipus	MI	SPT	SPT	MR	MR	MR
Profunditat (m)	3,00	3,00	6,00	3,20	3,00	5,80
Longitud (m)	0,60	0,60	0,60	0,20	0,20	0,20

### Data d'assaig

Inici	10/04/25	10/04/25	10/04/25	10/04/25	10/04/25	10/04/25
Final	28/04/25	28/04/25	28/04/25	28/04/25	28/04/25	28/04/25

### Resultats

Límit líquid	-	-	-	-	-	-
Límit plàstic	-	-	-	-	-	-
Índex de plasticitat	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.

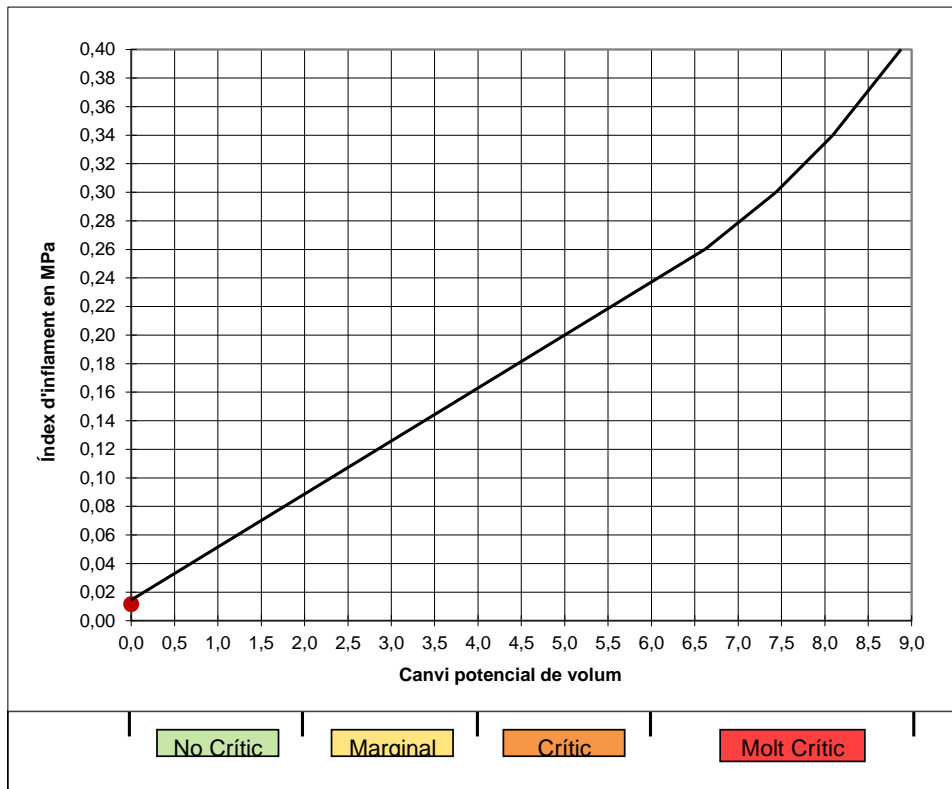
### Observacions

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-2
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	8,40
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,60

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

**Assaig:**  Estat sec o humit



INFLAMENT			
	Temps (h)	Lectura (µm)	Lectura (N)
L <sub>i</sub>	0	0	0
L <sub>f</sub>	2	5	45

<b>ÍNDEX D'INFLAMENT</b>	<b>0,01</b>	<b>MPa</b>
<b>CANVI POTENCIAL DE VOLUM</b>	<b>0</b>	<b>%</b>

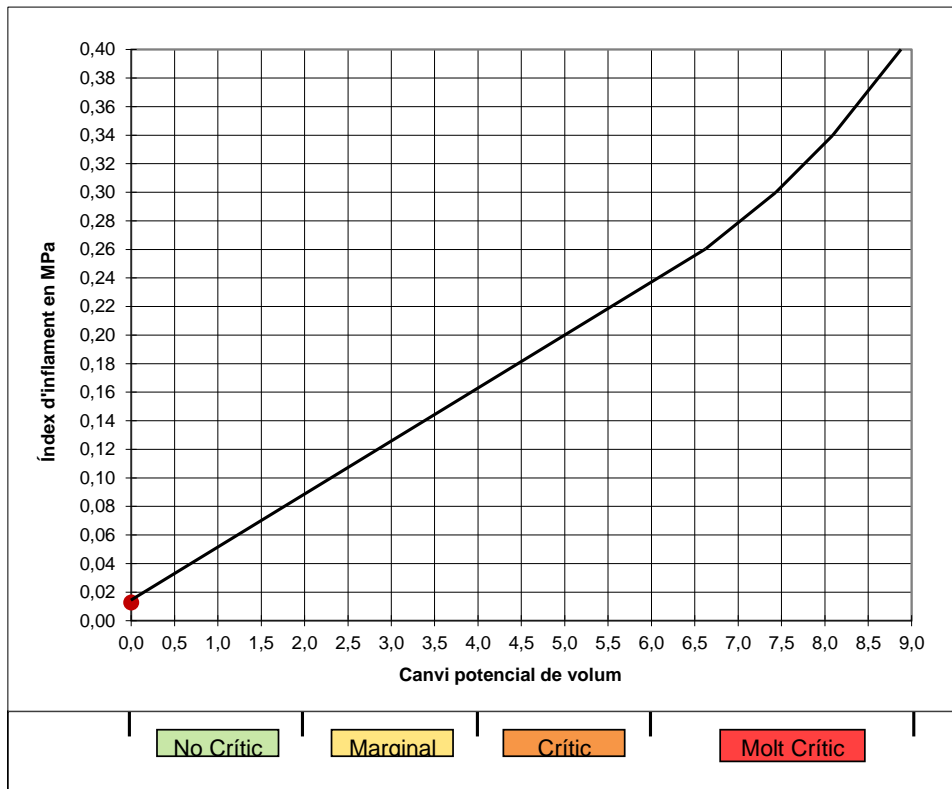
**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-5
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-2
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	10,80
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,20

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

**Assaig:**  Estat sec o humit



INFLAMENT			
	Temps (h)	Lectura ( $\mu$ m)	Lectura (N)
$L_i$	0	0	0
$L_f$	2	5	49

<b>INDEX D'INFLAMENT</b>	<b>0,01</b>	<b>MPa</b>
<b>CANVI POTENCIAL DE VOLUM</b>	<b>0</b>	<b>%</b>

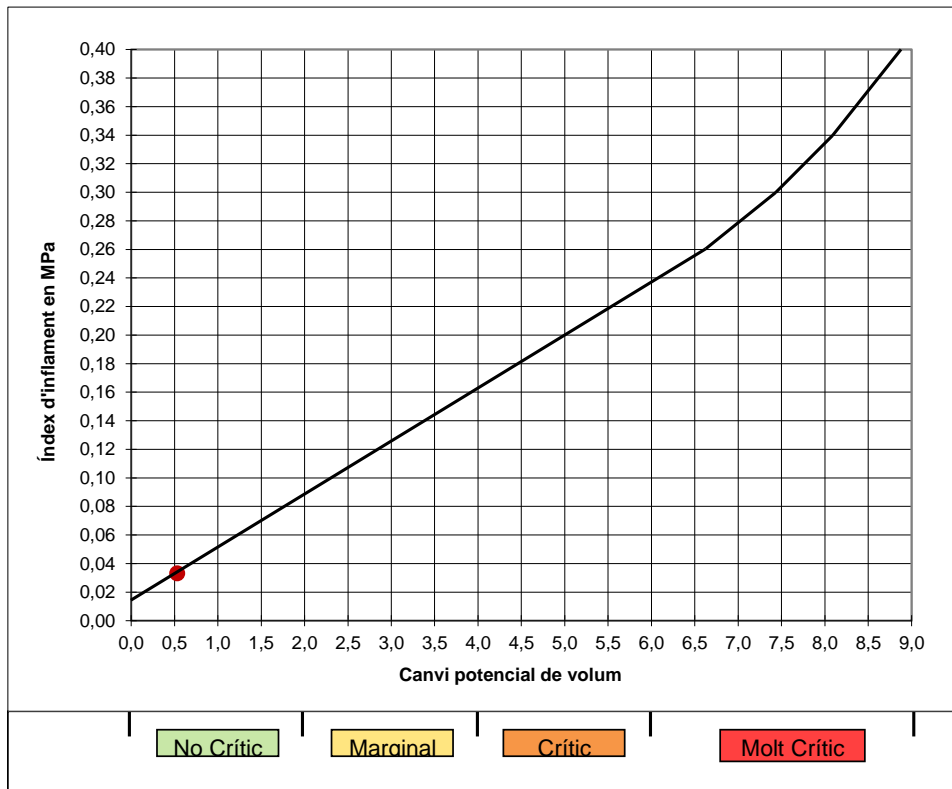
**OBSERVACIONS**

(<sup>1</sup>) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	L-25-1163 / m-18
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-4
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	18,90
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,20

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

**Assaig:**  Estat sec o humit



INFLAMENT			
	Temps (h)	Lectura ( $\mu\text{m}$ )	Lectura (N)
$L_i$	0	0	0
$L_f$	2	13	128

<b>INDEX D'INFLAMENT</b>	<b>0,03</b>	<b>MPa</b>
<b>CANVI POTENCIAL DE VOLUM</b>	<b>0,53</b>	<b>%</b>

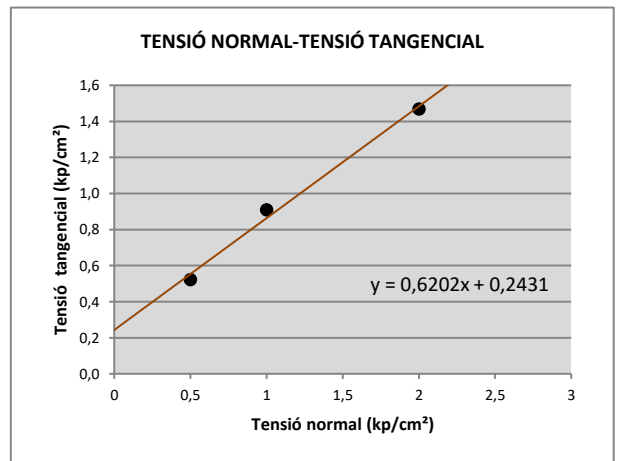
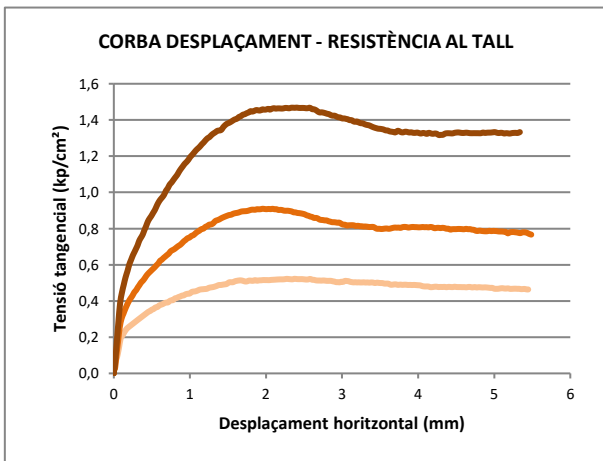
**OBSERVACIONS**

(<sup>1</sup>) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-1
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	3
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,6

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	SI	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm <sup>2</sup> )	19,63	Consolidat:	SI	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm <sup>3</sup> )	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	<b>Assaig</b>	<b>CU</b>		



Tensió normal (kp/cm <sup>2</sup> )	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	15,00	16,00	19,87
Humitat final (%)	17,29	15,48	17,30
Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	2,04	2,05	2,03
Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,77	1,77	1,69
Índex de porus ini.	0,523	0,528	0,597
Índex de porus fin.	0,517	0,503	0,549
Tensió Tang. màxima (kg/cm <sup>2</sup> )	0,522	0,909	1,468
Tensió Tang. adoptada (kg/cm <sup>2</sup> )	0,522	0,909	1,468

**Cohesió**  
0,24 (kg/cm<sup>2</sup>)

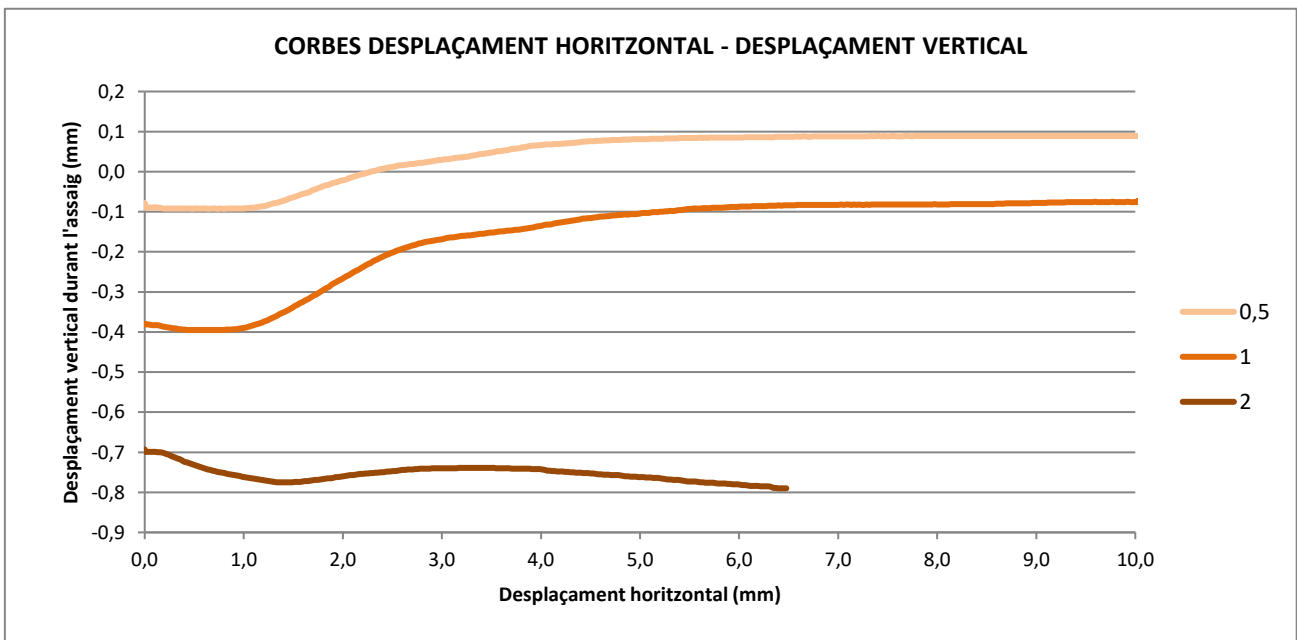
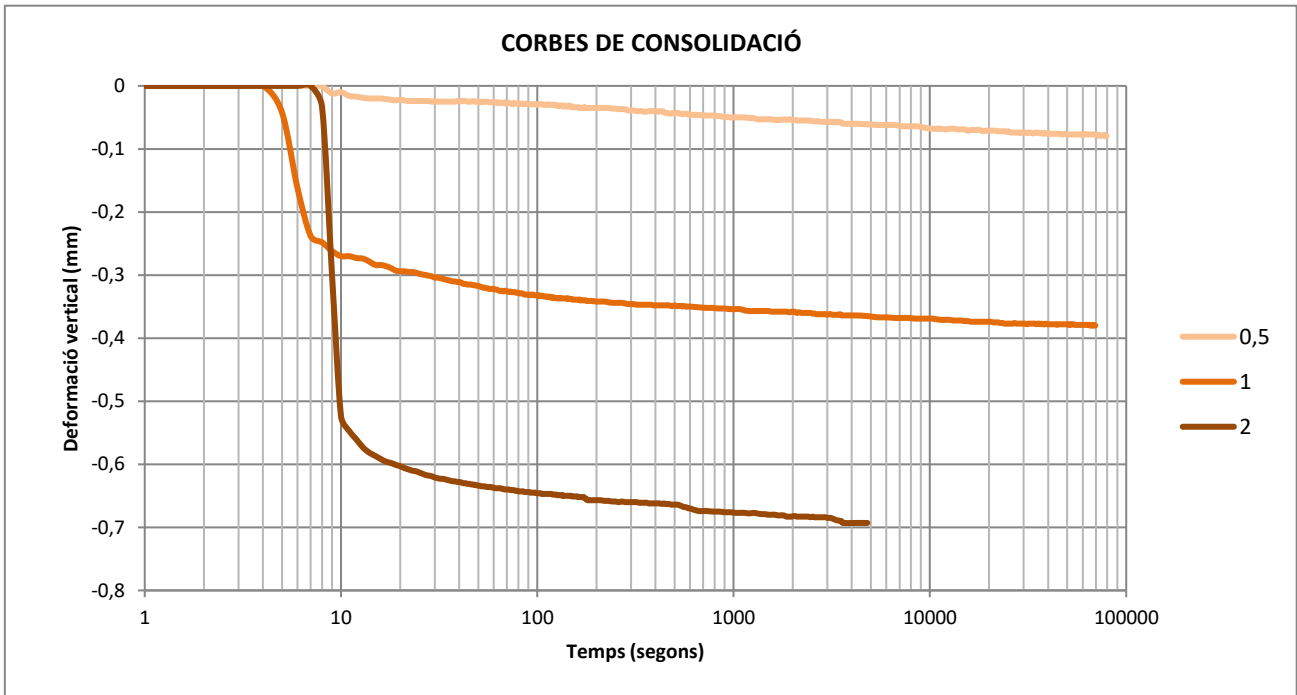
**Angle freq. Intern**  
31,8 (°)

### Observacions

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-1
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	3
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,6

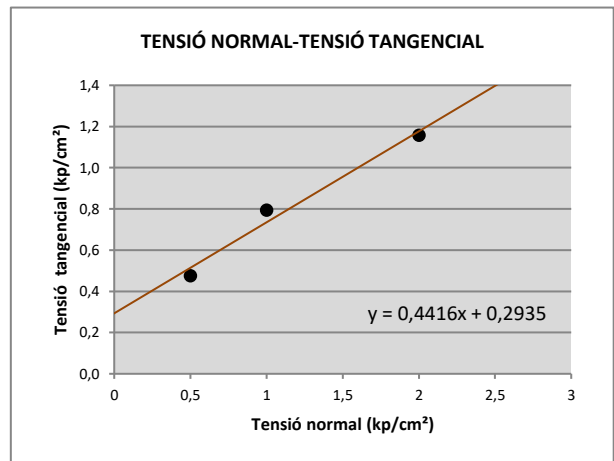
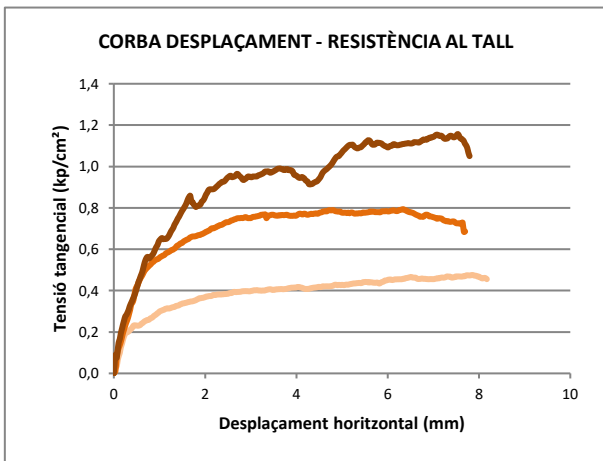
**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025



<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-2
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	8,4
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,6

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	NO	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm <sup>2</sup> )	19,63	Consolidat:	NO	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm <sup>3</sup> )	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	<b>Assaig</b>	<b>UU</b>		



Tensió normal (kp/cm <sup>2</sup> )	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	17,29	18,02	17,88
Humitat final (%)	18,68	17,52	17,39
Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	2,08	2,08	2,07
Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,77	1,76	1,76
Índex de porus ini.	0,524	0,534	0,535
Índex de porus fin.	-	-	-
Tensió Tang. màxima (kg/cm <sup>2</sup> )	0,475	0,793	1,157
Tensió Tang. adoptada (kg/cm <sup>2</sup> )	0,475	0,793	1,157

**Cohesió**  
0,29 (kg/cm<sup>2</sup>)

**Angle freq. Intern**  
23,8 (°)

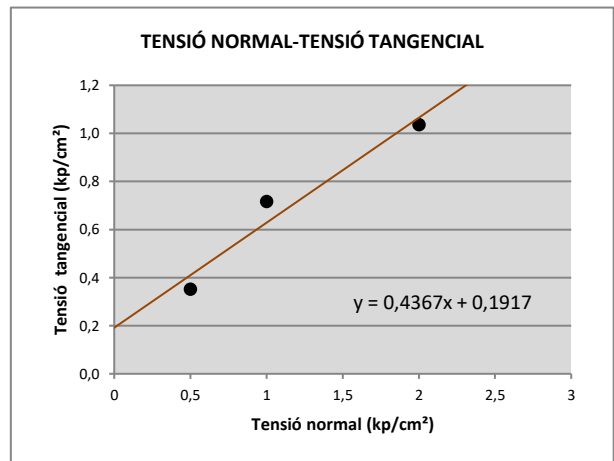
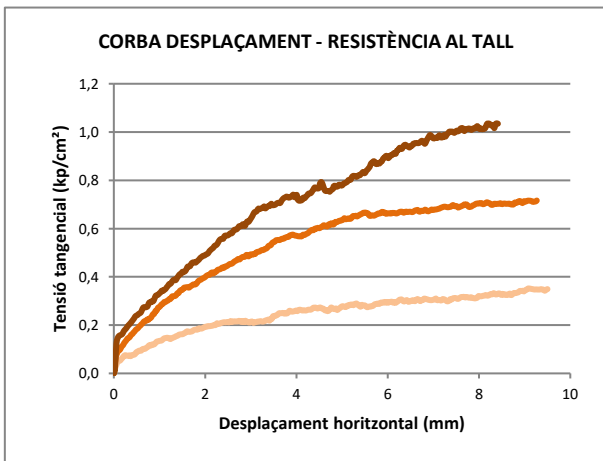
### Observacions

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-5
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-2
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	10,8
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,2

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	NO	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm <sup>2</sup> )	19,63	Consolidat:	NO	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm <sup>3</sup> )	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	<b>Assaig</b>	<b>UU</b>		



Tensió normal (kp/cm <sup>2</sup> )	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	23,24	24,60	21,26
Humitat final (%)	22,07	21,75	21,07
Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	1,97	2,01	2,00
Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,60	1,61	1,65
Índex de porus ini.	0,686	0,674	0,637
Índex de porus fin.	-	-	-
Tensió Tang. màxima (kg/cm <sup>2</sup> )	0,352	0,716	1,036
Tensió Tang. adoptada (kg/cm <sup>2</sup> )	0,352	0,716	1,036

**Cohesió**  
0,19 (kg/cm<sup>2</sup>)

**Angle freq. Intern**  
23,6 (°)

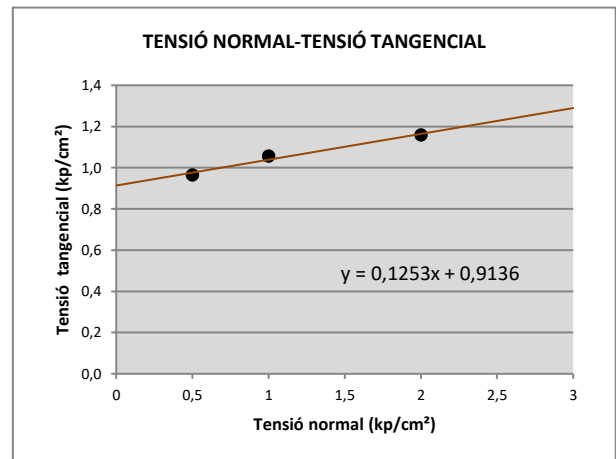
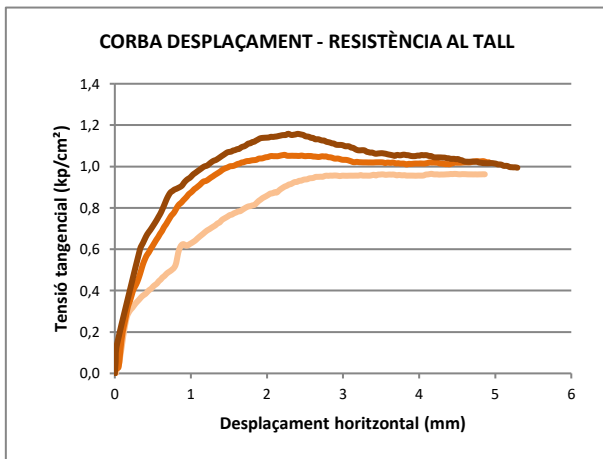
### Observacions

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-8
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-3
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	7,2
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,6

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	SI	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm <sup>2</sup> )	19,63	Consolidat:	SI	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm <sup>3</sup> )	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	<b>Assaig</b>	<b>CU</b>		



Tensió normal (kp/cm <sup>2</sup> )	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	20,32	20,13	20,47
Humitat final (%)	18,89	19,49	19,53
Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	2,09	2,04	2,01
Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,74	1,70	1,67
Índex de porus ini.	0,553	0,588	0,616
Índex de porus fin.	0,510	0,551	0,503
Tensió Tang. màxima (kg/cm <sup>2</sup> )	0,965	1,056	1,158
Tensió Tang. adoptada (kg/cm <sup>2</sup> )	0,965	1,056	1,158

**Cohesió**  
0,91 (kg/cm<sup>2</sup>)

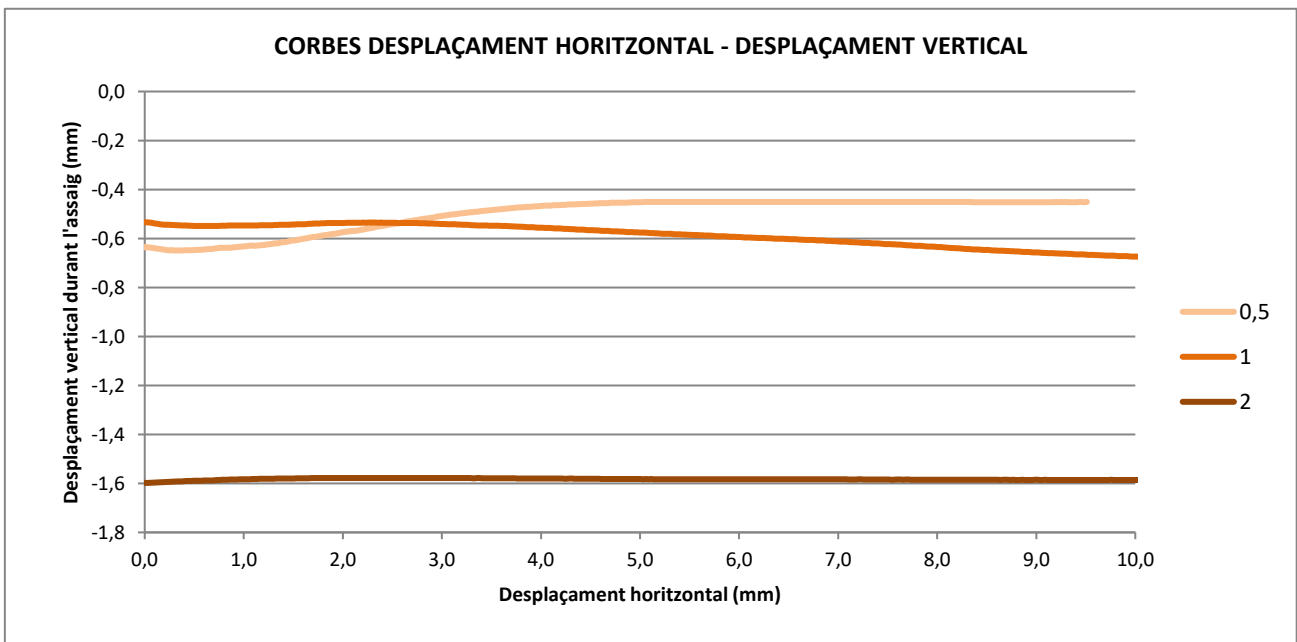
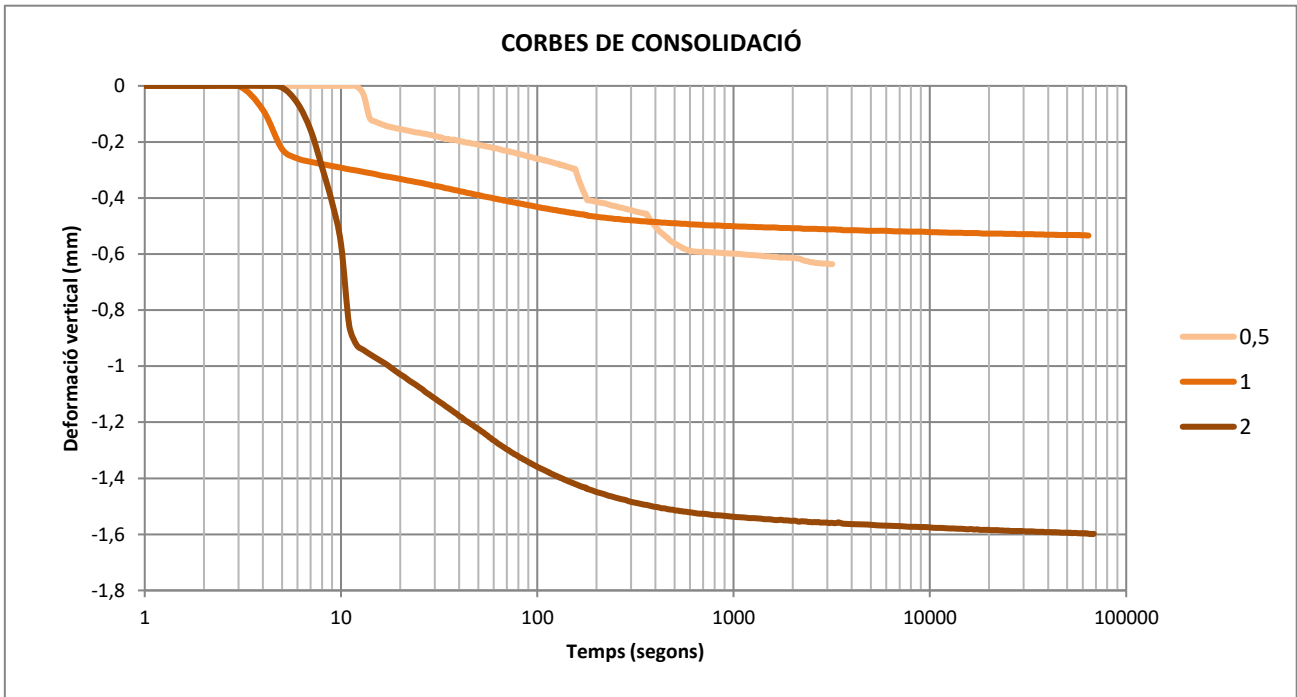
**Angle freq. Intern**  
7,1 (°)

### Observacions

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-8
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-3
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	7,2
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,6

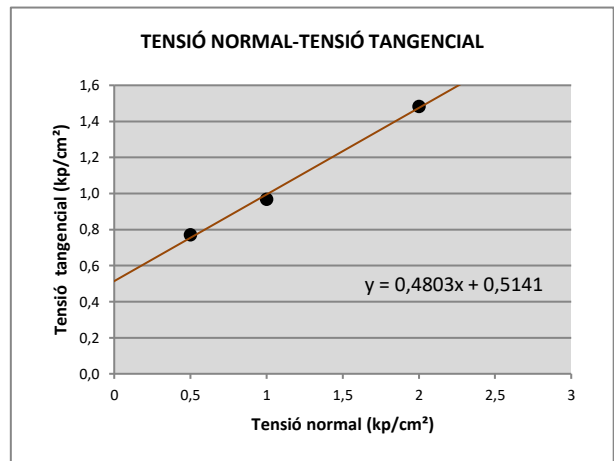
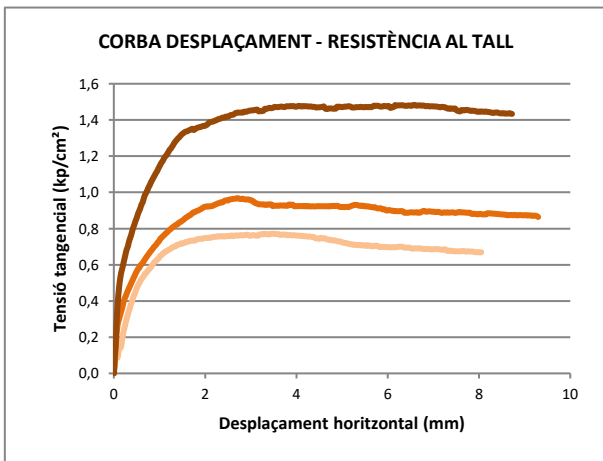
**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025



<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-13
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-4
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MI
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	7,2
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,6

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	NO	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm <sup>2</sup> )	19,63	Consolidat:	NO	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm <sup>3</sup> )	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	<b>Assaig</b>	<b>UU</b>		



Tensió normal (kp/cm <sup>2</sup> )	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	13,99	13,96	14,28
Humitat final (%)	16,27	15,13	15,56
Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	1,76	1,77	1,82
Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,55	1,55	1,59
Índex de porus ini.	0,744	0,737	0,698
Índex de porus fin.	-	-	-
Tensió Tang. màxima (kg/cm <sup>2</sup> )	0,772	0,968	1,483
Tensió Tang. adoptada (kg/cm <sup>2</sup> )	0,772	0,968	1,483

**Cohesió**  
0,51 (kg/cm<sup>2</sup>)

**Angle freq. Intern**  
25,7 (°)

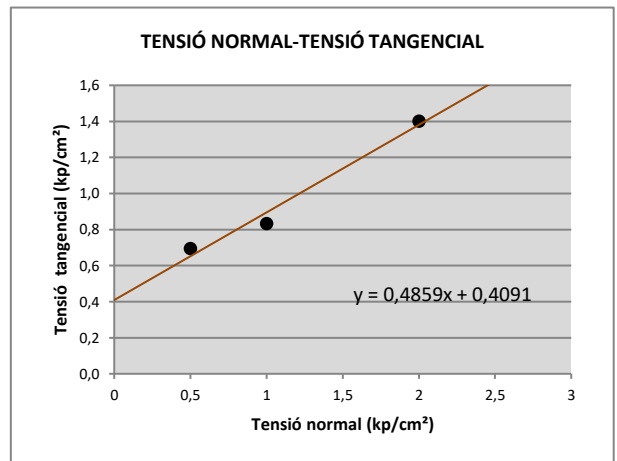
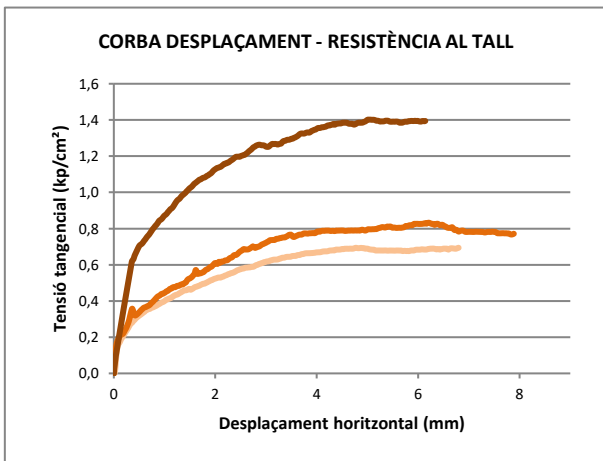
### Observacions

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-16
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-3
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	12,8
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,2

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	SI	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm <sup>2</sup> )	19,63	Consolidat:	SI	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm <sup>3</sup> )	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	<b>Assaig</b>	<b>CU</b>		



Tensió normal (kp/cm <sup>2</sup> )	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	16,72	15,88	16,57
Humitat final (%)	16,56	15,42	14,51
Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	2,12	2,15	2,14
Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,82	1,86	1,83
Índex de porus ini.	0,486	0,455	0,473
Índex de porus fin.	0,457	0,408	0,370
Tensió Tang. màxima (kg/cm <sup>2</sup> )	0,694	0,832	1,402
Tensió Tang. adoptada (kg/cm <sup>2</sup> )	0,694	0,832	1,402

**Cohesió**  
0,41 (kg/cm<sup>2</sup>)

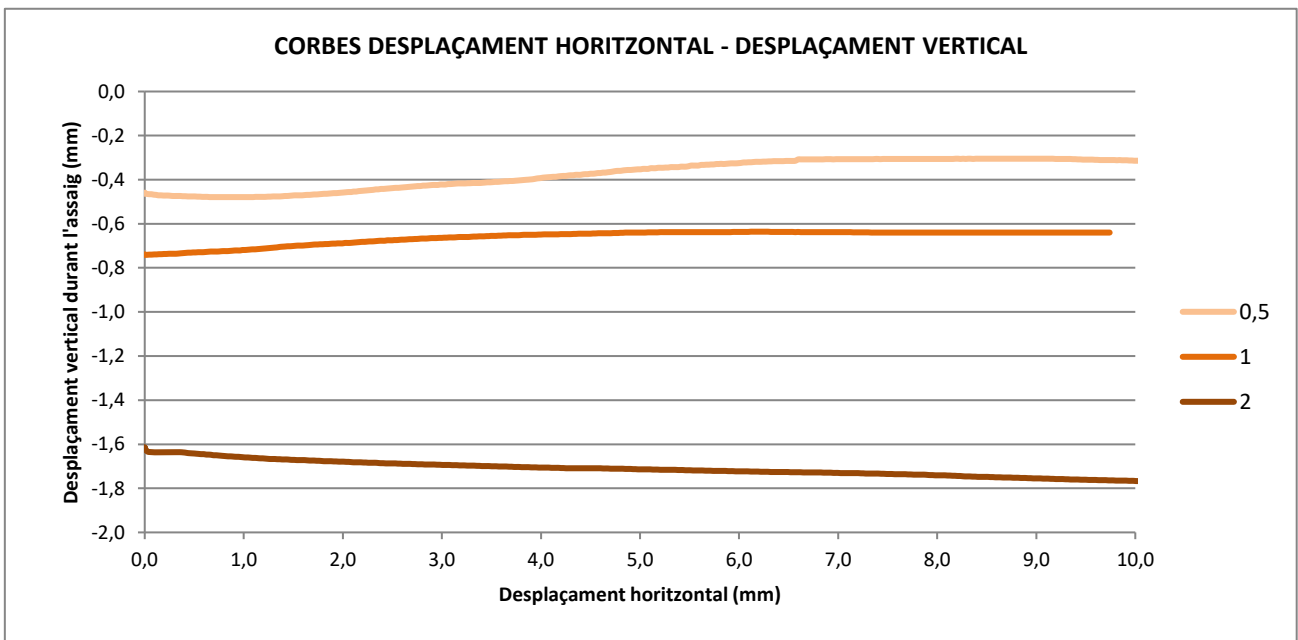
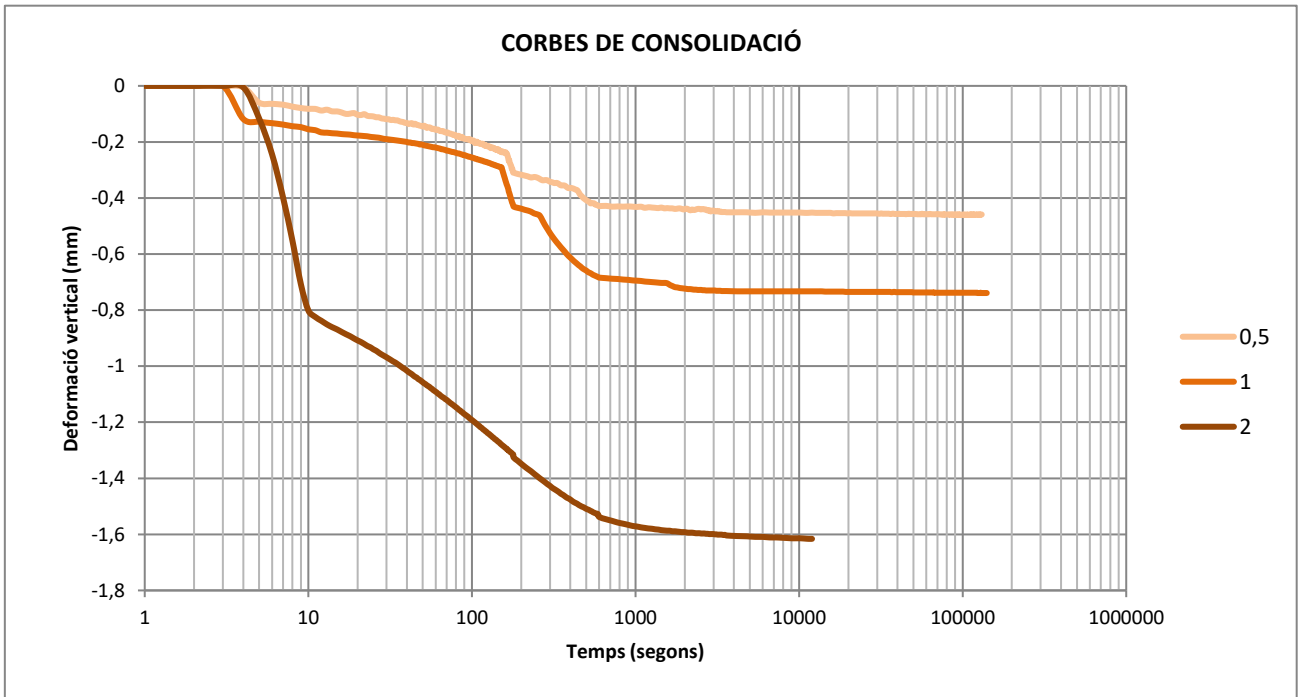
**Angle freq. Intern**  
25,9 (°)

**Observacions**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-16
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-3
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	12,8
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,2

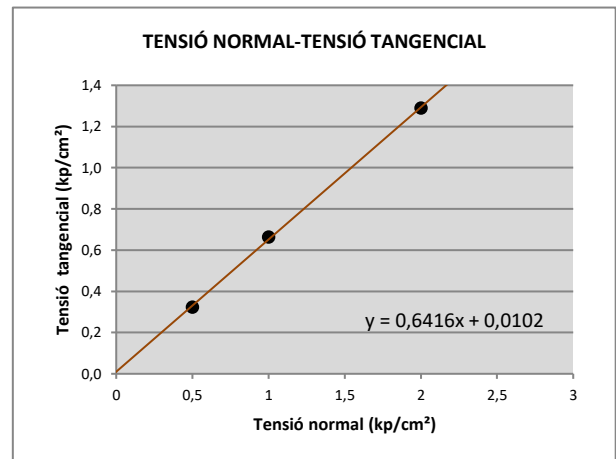
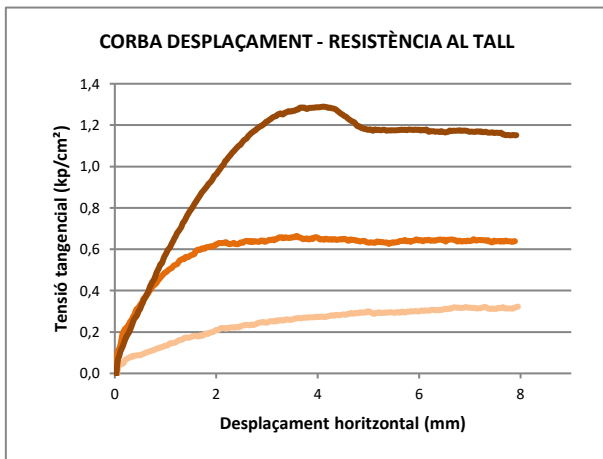
**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025



<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-18
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-4
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	18,9
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,2

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

Condicions assaig		Condicions del sòl		Equip	
Diàmetre (cm)	5,00	Hum. Natural:	SI	Mecànica Científica.	Ref. 21.0400
Alçada h (cm)	2,50	Submergit:	NO	Despl. Vert:	Transductor LVDT Solartron BS5
Secció (cm <sup>2</sup> )	19,63	Consolidat:	NO	Despl. Horitz:	Transductor LVDT Solartron BS10
Volum (cm <sup>3</sup> )	49,06	Remoldejat:	NO	Tensió :	Cèl·lula AEP TS 0,5 t
Velocitat (mm/min)	1,50	<b>Assaig</b>	<b>UU</b>		



Tensió normal (kp/cm <sup>2</sup> )	0,5	1	2
Humitat inicial (%)	22,57	21,93	23,41
Humitat final (%)	22,01	22,05	19,24
Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	2,00	2,00	1,99
Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,64	1,64	1,62
Índex de porus ini.	0,651	0,642	0,670
Índex de porus fin.	-	-	-
Tensió Tang. màxima (kg/cm <sup>2</sup> )	0,323	0,664	1,289
Tensió Tang. adoptada (kg/cm <sup>2</sup> )	0,323	0,664	1,289

**Cohesió**  
0,01 (kg/cm<sup>2</sup>)

**Angle freq. Intern**  
32,7 (°)

### Observacions

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

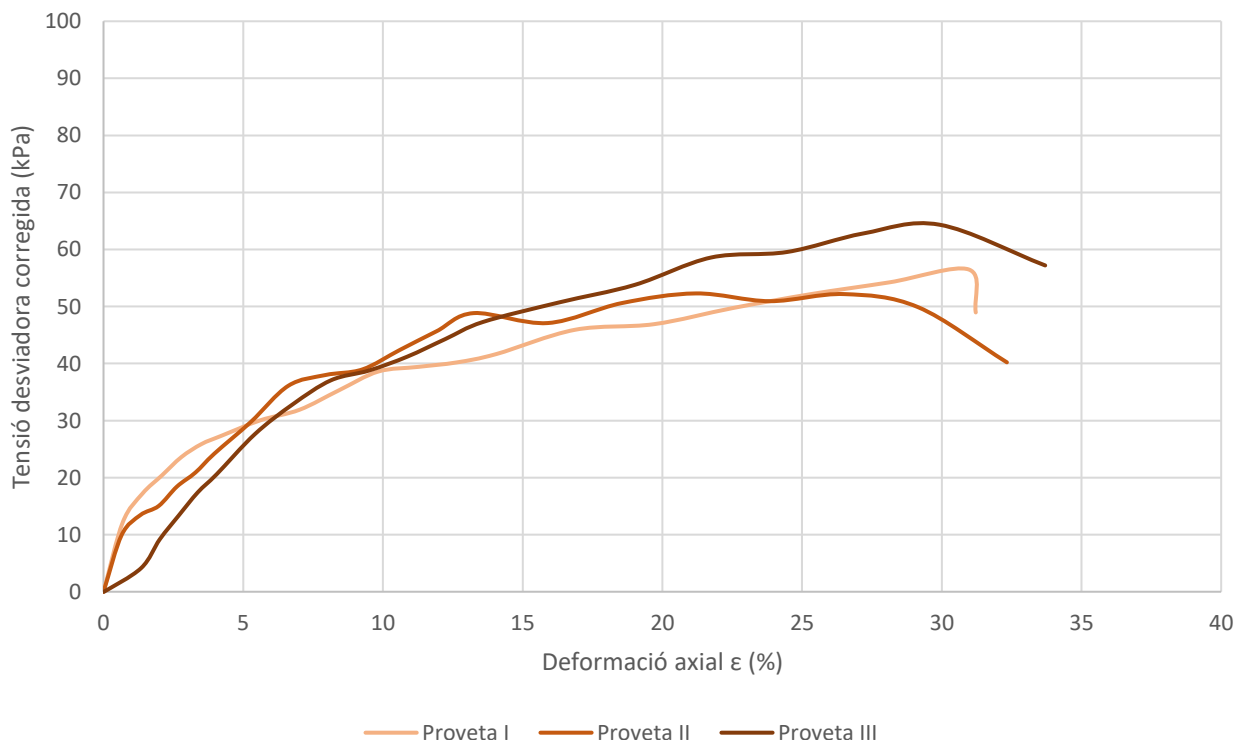
<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-14
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	15,2
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,2

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

<b>Condicions de l'assaig:</b>	Trencament ràpid a compressió triaxial de tres provetes no consolidades i sense drenar, sense saturació prèvia. Assaig UU.
<b>Velocitat de trencament:</b>	1,5 mm/min

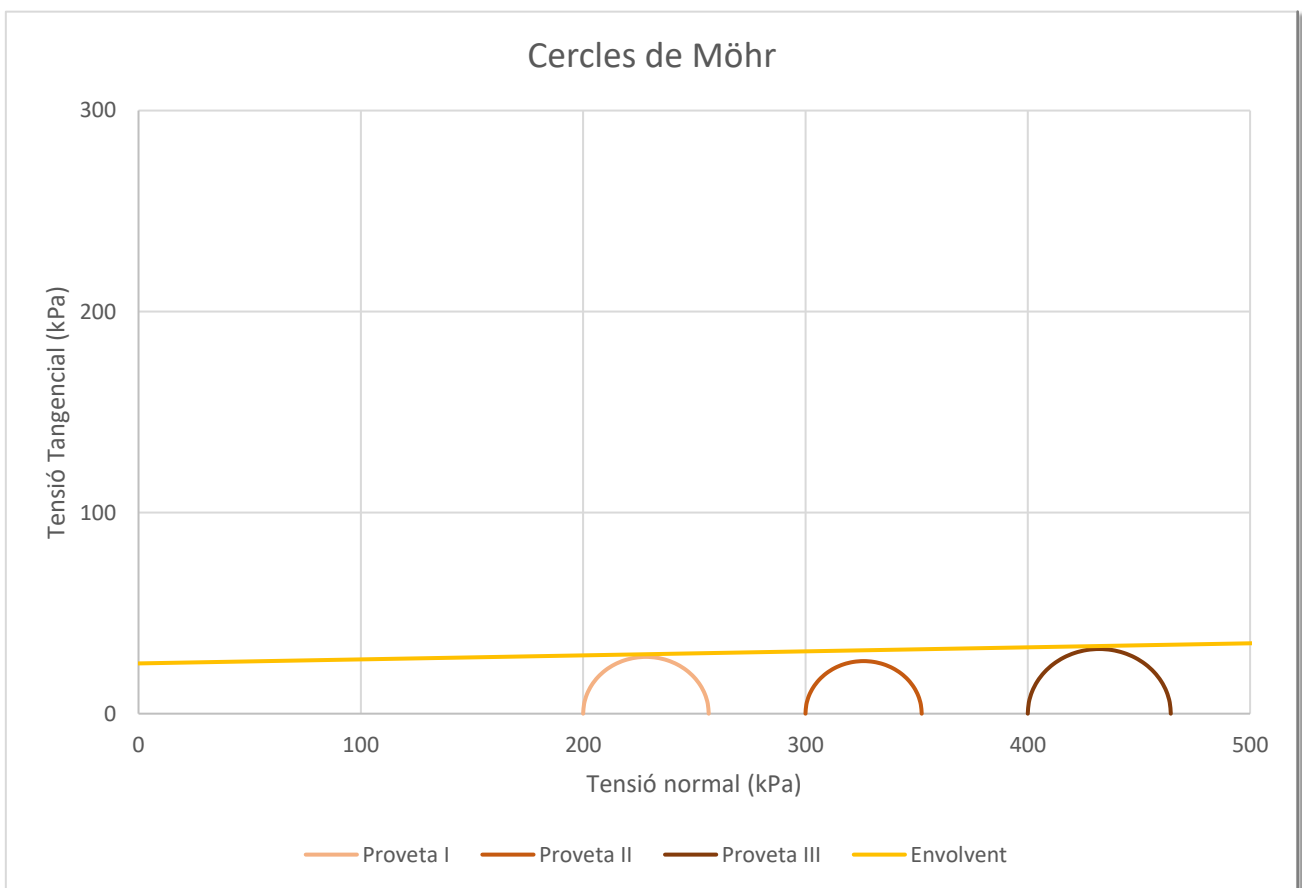
Número de proveta	I	II	III
Diàmetre inicial (cm)	3,8	3,72	3,8
Alçada inicial (cm)	7,1	7,54	7,35
Secció inicial (cm <sup>2</sup> )	11,3	10,9	11,3
Volum inicial (cm <sup>3</sup> )	80,5	81,9	83,4
Humitat inicial (%)	18,0	22,0	22,7
Densitat aparent inicial (g/cm <sup>2</sup> )	2,28	2,22	2,16
Densitat seca (g/cm <sup>2</sup> )	1,94	1,82	1,76
<b>Pressió de confinament (kPa)</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>
<b>Màxima tensió desviadora (kPa)</b>	<b>56,5</b>	<b>52,3</b>	<b>64,3</b>

Corbes de trencament



<b>Informe laboratori:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-14
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig/cata:</b>	S-1
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	MR
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	15,2
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	0,2

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025



Pressions totals (kPa)				
Proveta	Centre $(\sigma_1 + \sigma_3)/2$	Radi $(\sigma_1 - \sigma_3)/2$	$\sigma_1$	$\sigma_3$
I	228	28	256	200
II	326	26	352	300
III	432	32	464	400

<b>Cohesió no drenada <math>c_u</math> (kPa)</b>	<b>25</b>
<b>Àngle de fricció intern (<math>^\circ</math>)</b>	<b>1,1</b>

Informe laboratori: L-25-1163

Client: GEOMAR, SLP

Treball/obra: 1035-25

Situació: Rambla Prim, 258

Municipi: BARCELONA

Recepció: 10/4/2025

Inici assaig: 10/4/2025

Final assaig: 28/4/2025

**IDENTIFICACIO DE LES MOSTRES ASSAJADES**

	m-1	m-7	m-15	m-18	
Referència client	-	-	-	-	
Sondeig/cata	S-1	S-3	S-1	S-4	
Tipus mostra	MI	MR	SPT	MR	
Profunditat (m)	3	5,6	17	18,9	
Longitud (m)	0,6	0,2	0,6	0,2	

**RESULTATS**

	m-1	m-7	m-15	m-18	
<b>CONTINGUT EN SULFATS</b>	<b>NO CONTE SULFATS</b>	<b>NO CONTE SULFATS</b>	<b>NO CONTE SULFATS</b>	<b>NO CONTE SULFATS</b>	

**OBSERVACIONS**

(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

<b>Informe lab.:</b>	L-25-1163	<b>Mostra:</b>	m-19
<b>Client:</b>	GEOMAR, SLP	<b>Sondeig:</b>	S-3
<b>Treball/obra:</b>	1035-25	<b>Tipus:</b>	Aigua
<b>Situació:</b>	Rambla Prim, 258	<b>Profunditat (m):</b>	12
<b>Municipi:</b>	BARCELONA	<b>Longitud (m):</b>	-

**Recepció:** 10/4/2025      **Inici assaig:** 10/4/2025      **Final assaig:** 28/4/2025

ANALÍTICA	
Color	Incolora
Olor	Inolora
pH (UNE 83952)	7,4 u. pH
Residu sec (UNE 83957)	772 mg/l
CO <sub>2</sub> agressiu (UNE 13577)	3,52 mg/l CO <sub>2</sub>
Clorurs	113,45 mg/l Cl <sup>-</sup>
Sulfats (UNE 83956)	157,66 mg/l SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>
Magnesi (UNE 83955)	21,89 mg/l Mg <sup>++</sup>
Amoni (UNE 83954)	0,48 mg/l NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>

**CLASSIFICACIÓ:****NO AGRESSIVA**

(CÓDIGO ESTRUCTURAL, Real Decreto 470/2021 de 29 de Junio, BOE núm. 190 de 10 de agosto de 2021)

**Observacions**

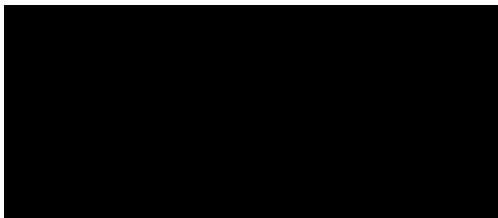
(\*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**INFORME LABORATORI:      L-25-1163**

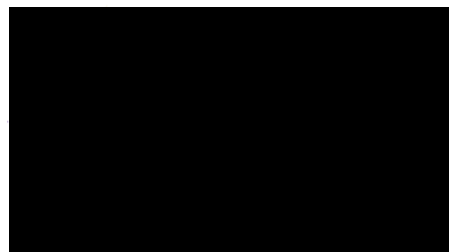
GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP

El laboratori de GEOMAR té implantat un sistema de qualitat d'acord a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 i disposa de Declaració Responsable segons el RD 410/2012 com a laboratori d'assaigs de control de la qualitat en construcció en l'àmbit de la Unió Europea, amb número de registre L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 149/2017 del 17 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

La informació sobre els assaigs i/o proves de servei inclosos a l'abast de l'actuació corresponent a la Declaració Responsable estan disponibles a la web: [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat)



Responsable de l'àmbit  
Geòleg, col. ■■■■



Gerent  
Dr. en Enginyeria del Terreny  
Geòleg col·legiat ■■■■

Barcelona, 28 de abril de 2025