

## **INSTITUT CATALÀ DEL SÒL,**

Estudi Geotècnic d'un terreny situat al carrer Ripollès, nº75-85 del municipi de Granollers (exp. 3247011).

**Informe nº: 23258**



## ÍNDEX

1. **ANTECEDENTS**
2. **TREBALLS REALITZATS**
  - 2.1. Informació Prèvia
  - 2.2. Sondeigs
  - 2.3. Standard Penetration Test
  - 2.4. Mostres inalterades i representatives
    - 2.4.1. Descripció de les mostres
  - 2.5. Assajos de Laboratori
    - 2.5.1. Descripció i objecte dels assajos de laboratori
    - 2.5.2. Assajos realitzats a l'estudi
3. **GEOLOGIA**
  - 3.1. Característiques geològiques
  - 3.2. Descripció del solar
  - 3.3. Característiques geotècniques
  - 3.4. Nivell d'aigua
4. **RESUM I CONCLUSIONS**
  - 4.1. Profunditats de fonamentació. Càrregues admissibles
  - 4.2. Assentaments previsibles
  - 4.3. Fonamentació Profunda
  - 4.4. Ripabilitat
  - 4.5. Estabilitat de Talussos
  - 4.6. Sismicitat
  - 4.7. Exposició al Radó
  - 4.8. Fonamentació de la Grua
  - 4.9. Recomanació final

## ANNEXES

Plànol de situació general  
Plànol de situació dels sondeigs  
Treballs de camp

- Talls estratigràfics

Talls Geotècnics  
Resum de laboratori

- Actes de Laboratori

Annex fotogràfic  
Assajos anteriors

## MEMÒRIA TÈCNICA

### 1. ANTECEDENTS

Per encàrrec de l'**INSTITUT CATALÀ DEL SÒL**, s'ha dut a terme una campanya d'ampliació de l'estudi geotècnic d'un terreny situat al carrer Ripollès, nº75-85 del municipi de Granollers, amb la finalitat d'investigar les característiques geotècniques i naturalesa del subsòl.

Durant el mes de juny de 2009 l'empresa **G3 Desenvolupament Tereritorial, SL** va realitzar un estudi geotècnic del solar amb referència IB-1998-09, la informació del qual s'ha ampliat amb una nova campanya de sondejos.

Es projecta la construcció de dos edificis, disposats en forma de L, un de planta baixa i tres plantes pis, i l'altre de planta baixa i de 3 a 6 plantes pis. Ambdós edificis compartiran una planta de soterrani. Segons el Codi Tècnic de l'Edificació el conjunt es classifica com a **C-2**.

Els objectius del present informe són:

- a. Coneixement de la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl a diferents profunditats.
- b. Avaluar les diferents profunditats de cementació.
- c. Determinar les càrregues admissibles.
- d. Calcular els assentaments previsibles.
- e. Conèixer la profunditat a la que es localitza el nivell freàtic.

Amb aquesta finalitat s'han realitzat un conjunt de treballs i assaigs aplicant les indicacions sobre geotècnia que es contemplen dins del **Document Bàsic SE-C** del Codi Tècnic de l'Edificació durant la primera quinzena del mes de juny de 2024.

## 2. TREBALLS REALITZATS

### 2.1. INFORMACIÓ PRÈVIA

S'ha dut a terme una recopilació de tota la informació geotècnica existent al sector, amb especial atenció a l'estudi geotècnic existent al solar (G3 exp. IB-1998-09).

A l'Estudi existent es va realitzar una campanya de 3 sondejos a rotació, de 7 a 14 metres, i dos assajos de penetració tipus DPSH de 3 i 4 metres de profunditat.

A partir dels treballs de camp es definien tres nivells:

- **nivell 1.** Format per llims amb sorres, graves i restes antròpiques. Correspon a un sòl vegetal i terres de reblert amb gruixos de 0,5 a 2,7 metres.
- **nivell 2.** Format per graves heteromètriques amb matriu sorrenco llimosa, amb gruixos mitjos de 2 a 6 metres. És un nivell principalment granular, mitjanament densos a densos.
- **nivell 3.** Correspon a un nivell de sorres arcòsiques compactes, de color ocre marronós, de bona resistència.

Al juny de 2009, el nivell freàtic es va localitzar a una profunditat de 1,8 a 6,4 metres, que equival a les cotes topogràfiques +150,8m a +151,9m.

La informació obtinguda s'ha ampliat amb la realització d'una campanya addicional.

## 2.2. SONDEIGS

En aquesta nova campanya s'han realitzat tres sondejos addicionals. Els sondejos s'han efectuat a rotació amb extracció de testimoni continu.

La sonda utilitzada ha estat una TRCOINSA TP-50D, amb bateria simple de 86mm de diàmetre.

Al següent quadre s'indica la cota d'inici de cada sondeig, el mètode de perforació utilitzat i la profunditat assolida en cadascun d'ells.

SONDEIG	Cota Inici*	Mètode	Profunditat (m)
S-1	+157,7 m	Rotació	18,0 m
S-2	+154,4 m	Rotació	15,0 m
S-3	+153,8 m	Rotació	15,0 m
TOTAL			48,0 m

\* Rasant del terreny.

Els sondeigs i la presa de mostres "in situ", han estat realitzats per l'Empresa del nostre grup: **CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.**, que va ser acreditada per *La Direcció General d'Arquitectura i Urbanisme de la Generalitat de Catalunya*. en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs "in situ" per a reconeixements geotècnics amb codi de identificació nº 06140.GTC06(B).

**Centro General de Sondeos, S.L.** va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 20/07/2010, amb codi d'inscripció L0600047.

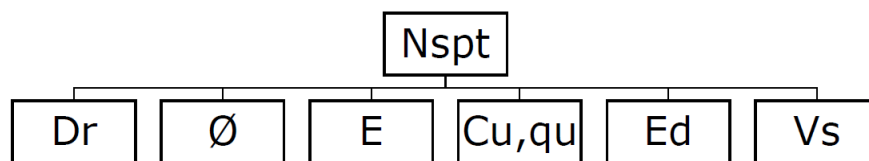
### 2.3. STANDART PENETRATION TEST (SPT)

S'han efectuat 14 assaigs Standard de penetració (Standard Penetration Test) en les diverses capes que s'han travessat.

L'assaig s'ha realitzat amb penetròmetre extractor de mostres bipartit de 2" de diàmetre segons les normes següents:

- Pes de la maça de penetració: 63,5 kg
- Alçada de la caiguda: 76,2 cm
- Interval de penetració: 30,5 cm

En la següent figura es representen de forma esquemàtica les relacions que es poden establir entre els valors obtinguts en els assajos de Penetració Standard (SPT) i els paràmetres geotècnics característics del terreny.



On:

- Dr: Densitat relativa
- Ø: Angle de fregament intern
- E: Mòdul de Young
- Cu: Resistència al tall no drenat
- Qu: Resistència a la compressió simple
- Ed: Mòdul edomètric
- Vs: Velocitat de propagació d'ones S

## 2.4. MOSTRES INALTERADES I REPRESENTATIVES

En els sondeigs es prenen mostres dels diferents nivells travessats. Aquesta operació es realitza amb els estris de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig estàndard de Penetració, o bé dels materials extrets directament mitjançant l'enfilall de perforació.

Seguint la nomenclatura que indica l'apartat 3.4.2. Presa de Mostres del **Documents Bàsic SE-C**, les mostres són del tipus:

Tipus de mostra	Denominació	Mètode d'extracció	Característiques
A	Inalterada (I)	Tub de presa de mostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats d'estructura, densitat, humitat, granulometria, plasticitat i components químics del terreny en el seu estat natural.
	Parafinada	Amb bateria	
B	Representativa (S)	Tub de presa de mostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
C	Ripis (R)	Mitjançant l'ascensió de l'enfilall de perforació	Mostra la naturalesa del terreny

Cada grau comprèn les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres que obtenim depenen del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

En el nostre cas s'han pres 11 mostres inalterades i 14 mostres representatives, que corresponen a assaigs tipus A i B, respectivament.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per tal que siguin emmagatzemades i conservades, fins el moment de realitzar els assaigs, segons Norma UNE 103100/95. Al laboratori han estat seleccionades per la realització dels assaigs.

Les mostres assajades corresponen al sondeig i profunditat següent:

SONDEIG	PROFUNDITAT	MOSTRA	TIPUS
S-1	1,2 m	m-1	A
S-1	1,7 m	m-2	B
S-2	4,5 m	m-3	B
S-3	5,4 m	m-4	A
S-3	5,6 m	m-5	B

Els assaigs d'identificació de sòls han estat realitzats per **CENTRO GENERAL DE SONDEOS, S.L.**, que va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 24/10/2012, amb codi d'inscripció L0600209.

Els assajos de laboratori de mecànica de sols s'han dut a terme a **GEOTECNIA I CONTROL DE QUALITAT (CGQ)**, que va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya amb data 15/09/2010 i codi de inscripció L0600800.

#### 2.4.1. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES

Totes les mostres emmagatzemades al laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar la informació recollida al camp i programar la campanya d'assaigs de laboratori. Les mostres s'inclouen dins el tall estratigràfic del sondeig.

#### 2.5. ASSAIGS DE LABORATORI

Un cop s'han reconegut les mostres es realitzen els talls geològics previs del terreny i segons aquests es programa una sèrie d'assaigs en funció dels diferents nivells travessats, dels objectius de l'estudi i exigències del material.

Amb els assaigs del laboratori es vol, principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i poder agrupar-los segons el seu comportament.



També s'examinen les característiques químiques dels sòls en cas que es tinguin indicis que aquests puguin ser agressius o experimentar canvis volumètrics.

Els assaigs mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els valors més característics de resistència i així poder determinar els paràmetres fonamentals que intervenen a les conclusions de la memòria. Tot el conjunt de dades obtingudes al laboratori ajuden a definir les formes més idònies de fonamentació.

En línies generals, es distingeixen els següents grups d'assaigs:

- Estat natural (humitat i densitat).
- Identificació (Granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...).
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...).
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, etc...).
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...).

### 2.5.1. DESCRIPCIÓ I OBJECTE DELS ASSAIGS DE LABORATORI.

#### **Anàlisi granulomètrica per tamisatge (UNE 103101/95)**

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins el tamís UNE 0,08. Si interessessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per classificar el sòl.

#### **Límits d'Atterberg (límit líquid UNE 103103/94 i límit plàstic UNE 103104/93)**

Determinen la plasticitat i consistència del sòl fins a certs límits sense trencar-se i mitjançant aquests es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per classificar el sòl. En cas de no poder determinar els límits es diu que el sòl és "no plàstic" (NP).

**Sulfats solubles en sòls (UNE 103201/96)**

Aquest assaig té com a finalitat comprovar l'existència de sulfats solubles al sòl. Donat que només s'analitza la presència o absència de sulfats es denomina assaig qualitatiu. En el cas de que s'obtingués un resultat positiu, es realitzaria un assaig quantitatiu, per determinar la quantitat de sulfats solubles que conté el sòl.

**Assaig de tall directe (assaig consolidat ràpid) (UNE 103401/98)**

Se han realitzat amb un aparell de tall, amb un anell de 100 Kg/cm<sup>2</sup>, amb comparadors per mesurar deformacions i esforços simultàniament. Es tallen tres provetes cilíndriques de 5 cm de diàmetre i 2,6 cm d'altura. Cada proveta es consolida amb immersió a càrregues respectives de 1,0 Kg/cm<sup>2</sup>, 2,0 Kg/cm<sup>2</sup> i 3,0 Kg/cm<sup>2</sup>, durant 24 hores, abans de procedir al seu tall. Temps de tall 2 minuts per cada 0,01 mm de deformació.

**Assaig de compressió simple (UNE 103400/93)**

Es determina la resistència a la compressió simple (compressió axial no confinada) en mostres de sòls que tinguin cohesió. S'han efectuat amb una premsa i anell adequat a la resistència que, "a priori" s'estima pel sòl, amb un control de la velocitat de deformació. S'utilitzen anells dinamomètrics de 2,5 KN o 30 KN segons el tipus de sòl. S'apliquen tensions creixents fins la ruptura de la mostra o bé fins arribar a tenir deformacions del 15%. La deformació es mesura amb comparadors sensibles en centèsimes de mil·límetre en premsa manual o bé l'assaig es realitza amb velocitat controlada en premsa motoritzada. Les provetes a assajar es tallen amb forma cilíndrica, amb dimensions màximes de 12,7 cm en premsa manual i 13 cm en premsa motoritzada. L'alçada de la proveta és com a mínim el doble del diàmetre. La velocitat de ruptura està compresa entre l'1%/min i el 2%/min. S'adjunta el full amb el gràfic del resultat de l'assaig, característiques de la ruptura i aparells utilitzats.

## 2.5.2. ASSAIGS REALITZATS A L'ESTUDI

El tipus, Norma i número d'assaigs realitzats es descriu al següent quadre:

GRUP D'ASSAJOS	ASSAIG	NORMA	Nº d'assajos
Estat natural	Humitat	UNE 103300/93	2
	Densitat	UNE 103301/94	2
Identificació	Passa tamís UNE 0,08	UNE 103101/95	3
	Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 - 130104/94	3
Químics	Sulfats solubles	UNE 103201/96	2
	pH del sol	-----	2
Mecànics de resistència	Tall directe UU	UNE 103401/98	1
	Tall directe CD	UNE 103401/98	1

Per classificar els sòls s'han utilitzat els sistemes USCS (*Casagrande* modificat), el donat per l'*American Highway Research Board* i l'índex de grup.

### 3. GEOLOGIA

#### 3.1. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES

El terreny estudiat es troba situat a la comarca del Vallès Oriental, concretament en la unió entre les unitats morfotectòniques que són la Depressió del Vallès i la Serralada Litoral.

La Depressió del Vallès es disposa en direcció SO-NE, paral·lela a la costa de la Mar Mediterrània. Els seus límits naturals són, a orient la Serralada Litoral Catalana, i a ponent, la Serralada Prelitoral Catalana.

Des de el punt de vista tectònic, constitueix una depressió o fosa tectònica formada en la fase de distensió a la que va ser sotmesa la Serralada Litoral Catalana, durant l'Orogènia Alpina (Oligocè - Miocè).

Els sediments neògens que trobem en l'àrea estudiada corresponen al Miocè, predominantment formats per fàcies continentals.

En línies generals, la disposició sedimentària i tectònica té un cabussament bastant constant cap al NO. i amb una inclinació que rarament supera els 15°.

Des de el punt de vista litològic es diferencien les següents unitats:

- **Vindobonià - Vallesià:** formada per argiles de color clar, amb intercalacions de capes i nius de gresos i conglomerats, i fàcies predominantment conglomeràtiques amb abundants graves, de colors grisosos amb matriu argilosa-margosa en major o menor abundància.
- **Turolíà - Vallesià:** constituïts per conglomerats de color bru, amb graves de pissarra, quars, roques porfíriques, gresos i calcàries. La matriu és sorrenca-argilosa. Localment, aquests materials es situen en discordança cartogràfica sobre els materials infrajacentes.

Superficialment s'han format dipòsits quaternaris al·luvials i col·luvials de peu de mont, produint-se l'encastament de la actual xarxa hidrogràfica. També s'han realitzat moviments de terres i reblerts d'aport antròpic.

### 3.2. DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El terreny estudiat es situa al nord del municipi, a un sector de nova urbanització al marge esquerra del riu Congost.

El terreny s'estructura en dues plataformes, una al sector de façana amb el carrer Ripollès, que queda lleugerament per sota de rasant del carrer i l'altra que es situa fins a 4 metres per sota de la rasant dels carrers.

La superfície està coberta de vegetació baixa.



Aspecte de l'interior del solar estudiat.

La situació tant dels punts de sondeig originals com els de la present campanya d'ampliació s'indiquen al plànol adjunt.

### 3.3. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

Amb els sondejos de la present campanya s'han confirmat els nivells trobats a l'estudi geotècnic anterior:

#### **CAPA R (nivell 1):**

Aquesta capa es localitza en superfície i presenta un gruixos de fins a 2,7 metres.

La capa està formada per llims sorrencs amb graves, restes antròpiques i restes d'arrels.

En conjunt, són materials de naturalesa heterogènia i poc compactats, sobre els quals es recomana **no** recolzar cap element de fonamentació.

Als assajos efectuats en aquests materials a la primera campanya donen els següents paràmetres:

<b>Paràmetres</b>	<b>Capa R</b>
<i>Resistència SPT (<math>N_{30}</math>)</i>	11
<i>USCS</i>	CL
<i>Cohesió UU (<math>c_u</math>)</i>	1,00 kg/cm <sup>2</sup>
<i>Angle de fregament UU (<math>\phi</math>)</i>	21,3°
<i>Densitat aparent (<math>\gamma_{ap}</math>)</i>	2,06 g/cm <sup>3</sup>



**CAPA A (nivell 2):**

La capa es situa per sota dels materials anteriors, a una profunditat de 0,4 a 2,7 metres i presenta gruixos de 2,5 a 7 metres.

Aquesta capa està formada per un conjunt de sorres i graves, amb matriu llimosa, de color marró clar, amb decoloracions vermelloses. És una capa amb una component majoritàriament granular, mitjanament densa a densa i de bona resistència. Als assaigs SPT s'han obtingut valors de  $N_{30}$  superiors a 24, assolint el rebuig ( $N > 100$ ) en algun tram.



Aspecte dels materials de la capa A.

Als assajos de camp i de laboratori realitzats s'obtenen els següents paràmetres geotècnics:

Característiques Geotècniques		
<b>Mostres assajades:</b>		<i>m-1 i m-2</i>
<b>Composició:</b>		<i>Sorra i graves amb llims</i>
<b>Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.</b>		<i>GM i A-1-a</i>
<b>Límits Atterberg</b>	<b>Límit líquid</b>	22,8
	<b>Límit plàstic</b>	16,0
	<b>Index plasticitat (<math>I_p</math>)</b>	6,8
<b>Granulometria</b>	<b>Fins (<math>\phi \leq 0,08</math> mm)</b>	17,8 %
<b>Relacions volumètriques</b>	<b>Humitat (<math>W_n</math>)</b>	7,5 %
	<b>Densitat aparent</b>	2,10 g/cm <sup>3</sup>
	<b>Densitat seca</b>	1,96 g/cm <sup>3</sup>
<b>Agressivitat del sòl</b>	<b>pH de la suspensió</b>	7,5
	<b>Resultat</b>	No agressiu
<b>Tall directe CD</b>	<b>Cohesió (<math>c'</math>)</b>	0,43 kg/cm <sup>2</sup> *
	<b>Angle fregament intern (<math>\phi'</math>)</b>	28,5°

\* El valor de cohesió efectiva obtingut (condicions consolidades i drenades) el considerem no representatiu del conjunt de l'estrat. A nivell de càlcul es pot prendre un valor més conservador de 0,20 kg/cm<sup>2</sup>.

A partir de les dues campanyes, per aquesta capa s'obtenen els següents paràmetres:

<b>Paràmetres</b>	<b>Capa A</b>
<i>Resistència SPT (<math>N_{30}</math>)</i>	> 24
<i>USCS</i>	GM - GW
<i>Cohesió efectiva (<math>c'</math>)</i>	0,20 kg/cm <sup>2</sup>
<i>Angle de fregament efectiu (<math>\phi'</math>)</i>	28,5°
<i>Densitat aparent (<math>\gamma_{ap}</math>)</i>	2,10 g/cm <sup>3</sup>
<i>Mòdul de deformació (<math>E</math>)</i>	300 - 400 kg/cm <sup>2</sup>
<i>Permeabilitat (<math>k</math>)</i>	5·10 <sup>-3</sup> cm/s



**CAPA B (nivell 3):**

Aquesta capa s'ha localitzat per sota els materials anteriors. Al següent quadre s'especifica la profunditat i cota topogràfica a la què s'ha localitzat el seu sostre:

Campanya Geotècnica	Sondeig	Profunditat sostre	Cota sostre
Juny 2009	S-1	8,0 m	+150,3m
	S-2	2,2 m	+151,5m
	S-3	3,7 m	+150,4m
	P-1	3,0 m	+151,0m
	P-2	--	--
Juny 2024	S-1	7,1 m	+150,6m
	S-2	3,0 m	+151,4m
	S-3	3,3 m	+150,5m

Correspon al sostre del substrat resistent de la zona i està formada per un conjunt de sorres arcòsiques compactes amb nivells d'argiles sorrenques, ben consolidades, de color marró i verdós, amb intercalació de carbonats, graveta i nivells de sorra de gra fi en profunditat.





Materials de la capa B, recuperats a un dels sondejors.

Per aquesta capa s'ha comprovat un gruix de 10 metres, encara que per dades de geologia regional, sabem que supera la vintena de metres de potència.

En conjunt són materials cohesius, ben consolidats i de bona resistència. Als assaigs de SPT s'obtenen valors de  $N_{30}$  superiors a 60, assolint el rebuig ( $N > 100$ ) amb facilitat.

Als assajos de camp i de laboratori realitzats s'obtenen els següents paràmetres geotècnics:

Característiques Geotècniques		
<b>Mostres assajades:</b>		<i>m-3, m-4 i m-5</i>
<b>Composició:</b>		<i>Sorra argilosa</i>
<b>Classificació sols segons U.S.C.S. / H.R.B.</b>		<i>SC, CL i A-6</i>
<b>Límits Atterberg</b>	<b>Límit líquid</b>	<i>31,0 - 33,3</i>
	<b>Límit plàstic</b>	<i>16,8 - 20,2</i>
	<b>Index plasticitat (<math>I_p</math>)</b>	<i>10,8 - 16,5</i>
<b>Granulometria</b>	<b>Fins (<math>\Phi \leq 0,08</math> mm)</b>	<i>22,4 - 56,2 %</i>
<b>Relacions volumètriques</b>	<b>Humitat (<math>W_n</math>)</b>	<i>15,2 %</i>
	<b>Densitat aparent</b>	<i>2,09 g/cm<sup>3</sup></i>
	<b>Densitat seca</b>	<i>1,81 g/cm<sup>3</sup></i>
<b>Agressivitat del sòl</b>	<b>pH de la suspensió</b>	<i>7,5</i>
	<b>Contingut en sulfats</b>	<i>---</i>
	<b>Resultat</b>	<i>No agressiu</i>
<b>Tall directe</b>	<b>Cohesió (<math>C_u</math>)</b>	<i>0,37 kg/cm<sup>2</sup></i>
	<b>Angle fregament intern (<math>\phi</math>)</b>	<i>35,6°</i>

A partir de les dues campanyes, per aquesta capa s'obtenen els següents paràmetres:

<b>Paràmetres</b>	<b>Capa B</b>
<i>Resistència SPT (<math>N_{30}</math>)</i>	<i>&gt; 50</i>
<i>USCS</i>	<i>SC - CL</i>
<i>Cohesió (<math>C_u</math>)</i>	<i>0,37 kg/cm<sup>2</sup></i>
<i>Angle de fregament (<math>\phi'</math>)</i>	<i>35,6°</i>
<i>Densitat aparent (<math>\gamma_{ap}</math>)</i>	<i>2,09 g/cm<sup>3</sup></i>
<i>Mòdul de deformació (<math>E</math>)</i>	<i>&gt;500 kg/cm<sup>2</sup></i>
<i>Permeabilitat (<math>k</math>)</i>	<i><math>5 \cdot 10^{-4}</math> cm/s</i>

### 3.4. NIVELL FREÀTIC

En els dies de realització de l'estudi de camp (juny de 2024) s'ha trobat el nivell d'aigua a profunditats de 2,8 a 6 metres, que equival a la cota topogràfica +151,0m a +151,7m.

S'ha deixat un tub piezomètric de 12 metres al sondeig S-2, per tal de disposar d'un registre de les oscil·lacions del nivell freàtic.

S'ha pres una mostra d'aigua per realitzar l'analítica. El resultat ha estat el següent:

Paràmetres	Resultats
<i>pH</i>	<b>7,65</b> <i>µpH</i>
<i>Magnesi</i>	<b>32</b> <i>ppm Mg<sup>2+</sup></i>
<i>Amoni</i>	<b>1</b> <i>ppm NH<sup>4+</sup></i>
<i>Sulfats</i>	<b>79</b> <i>ppm SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></i>
<i>CO<sub>2</sub> agressiu</i>	<b>0</b> <i>mg/l</i>
<i>Residu seco</i>	<b>542</b> <i>mg/l</i>
<i>Conductivitat a 25°C</i>	<b>851</b> <i>µS/cm</i>
<i>Duresa total</i>	<b>570</b> <i>ppm CO<sub>3</sub>Ca</i>
<i>Bicarbonats</i>	<b>488</b> <i>ppm CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup></i>
<i>Clorurs</i>	<b>43</b> <i>ppm Cl<sup>-</sup></i>
<i>Calci</i>	<b>176</b> <i>ppm Ca<sup>2+</sup></i>

Segons el "Código Estructural" BOE del 10 d'agost de 2021, RIEAL DECRET 470/2021, del 29 de juny de 2021, l'aigua compleix la condició de l'Article 27 i segons l'Article 43.3.4.3 no és necessari que el ciment tingui una característica addicional de resistència als sulfats.

## 4. RESUM I CONCLUSIONS

### DIMENSIONAT DE FONAMENTACIONS

Les situacions de dimensionat de la fonamentació s'han de seleccionar per a totes les circumstàncies igualment probables en les que la fonamentació hagi de complir la seva funció, tenint en compte les característiques de l'obra i les mesures adoptades per a minimitzar riscos o assegurar un adequat comportament, com les actuacions sobre el nivell freàtic.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en:

- situacions persistents, que es refereixin a les condicions normals d'ús; **(Llarg Termini)**
- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, som situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció; **(Curt Termini)**
- situacions extraordinàries, que es refereixin a unes condicions excepcionals en les quals es pot trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, incloent el sisme. **(Càrregues dinàmiques, condicions excepcionals, ets)**

Per al dimensionat de la fonamentació es distingeix entre:

- Estats límit últims (ELU): associats amb el col·lapse total o parcial del terreny o amb l'esgotament estructural de la fonamentació.
- Estats límit de servei (ELS): associats amb determinats requisits imposats a les deformacions del terreny per raons estàtiques i de servei.

#### 4.1 PROFUNDITATS DE FONAMENTACIÓ. CÀRREGUES ADMISIBLES.

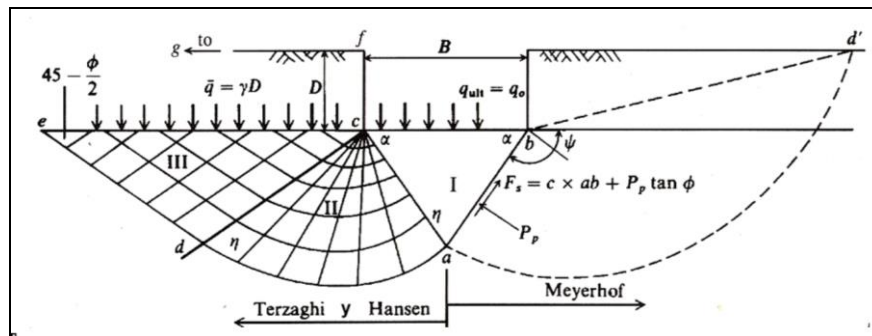
La pressió admissible en una fonamentació està limitada per dos factors que, al no tenir relació entre ells han de ser considerats per separat:

- Seguretat enfront de l'enfonsament per ruptura o punxonat del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.

- Seguretat enfront a l'assentament del terreny que pot perjudicar l'estructura de l'edifici, i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona d'interès i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

La càrrega última o d'enfonsament d'una fonamentació superficial es pot definir com el valor al que aquesta pot ser sotmesa per a que arribi a trencar en un ampli volum de sòl infrajacent.

Els estudis teòrics de la pressió d'enfonsament es basen en la hipòtesis d'un mecanisme o model de ruptura bidimensional, juntament amb una llei de resistència del terreny, establint-se les condicions límits d'equilibri entre les forces aplicades exteriorment i les desenvolupades al terreny per a contrarestar-les.



*Distribució d'esforços en les principals formulacions*

Existeixen nombroses solucions o formulacions de la càrrega d'enfonsament, entre les quals les més conegudes o habituals són les de Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970) i Vesic (1973, 1975).

El *Código Técnico de la Edificación (CTE)* i la *Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera del Mº de Fomento* es basen en la formulació de B.Hansen. Aquestes últimes proporcionen coeficients correctius que tenen en compte la forma del fonament, excentricitat, inclinació de la càrrega, del fonament i del terreny.

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

Per a la verificació de l'estat últim enfront a l'enfonsament de sòls serà necessari comptar amb una estimació fiable de la resistència al tall característic de les unitats geotècniques rellevants. Aquesta resistència vindrà expressada en termes de tensions efectives, per l'angle de fregament intern ( $\phi'$ ) i la cohesió ( $c'$ ), preferiblement obtinguts mitjançant assaigs de tal directe o triaxials (tipus CD).

Als anàlisis s'ha de distingir entre condicions drenades ( $\phi > 0$ ) i no drenades ( $\phi = 0$ ), corresponents aquestes últimes a sòls cohesius saturats.

La càrrega admissible vindrà determinada per la següent expressió:

$$q_{ad} = q_h / FS$$

On:

$q_h$  = Càrrega d'enfonsament.

$FS$  = Factor de Seguretat = 3

### **Simplificació del càlcul de càrregues admissibles per a sòls granulars**

Segons Terzaghi i Peck, en condicions normals, la pressió admissible en materials detrítics es troba controlada pels assentaments i, l'anàlisi d'estabilitat (esgotament per ruptura) que ens serveix per determinar si es compleixen els requeriments de seguretat (Factor de Seguretat major de 3), és necessari només quan es presenten simultàniament les tres condicions següents:

- Que la fonamentació es recolzi sobre sorres soltes al nivell de la capa freàtica o per sota d'aquesta.
- Que l'ample dels fonament sigui menor d'1,5 metres.
- Que la profunditat de fonamentació sigui menor que l'ample dels fonaments.

Al cas present, no es donarà la primera condició, per la qual cosa es pot afirmar que el factor de seguretat per esforços de cisalla serà major de 3 i és necessària la seva verificació.

La pressió admissible per assentaments és funció de l'ample de la fonamentació (B), de l'assentament màxim permès, de la posició de la capa freàtica i de la densitat relativa dels sòls dins de la profunditat activa, la qual es pot quantificar amb els valor d'N resultats de l'assaig de penetració estàndard.

Llavors, s'utilitzen les següents expressions per al càlcul de la capacitat portant admissible.

On:

Si  $B < 1,2$  m

$$q_{as} = 12N \left( 1 + \frac{D}{3B} \right) \left( \frac{S}{25} \right)$$

Si  $B \geq 1,2$  m

$$q_{as} = 8N \left( 1 + \frac{D}{3B} \right) \left( \frac{S}{25} \right) \left( \frac{B+0,3}{B} \right)^2$$

On:

N és un valor mig de l'assaig d'SPT a la zona d'influència (adimensional).

D és la profunditat d'encastament de la sabata (m). Aquí 1,0 m.

B és l'amplada del fonament (m)

S és l'assentament màxim admissible (mm). Aquí -25 mm

Amb aquesta formulació la càrrega admissible s'expressa en kN/m<sup>2</sup>.

## FONAMENTACIÓ DIRECTA

Aplicant les expressions anteriors s'obté una càrrega admissible per les diferents capes descrites anteriorment:

Capa	Tipus de sòl	Valor de N <sub>30</sub>	Q <sub>ad</sub> llosa	Q <sub>ad</sub> sabata correguda	Q <sub>ad</sub> Sabata aïllada
<b>R</b>	Reblert	---	No Recolzar	No Recolzar	No Recolzar
<b>A</b>	Granular-cohesiu	> 24	1,4 kg/cm <sup>2</sup>	2,1 kg/cm <sup>2</sup>	2,6 kg/cm <sup>2</sup>

*\*Valors per una sabata tipus de 3x3m i llosa tipus de 14x32m.*



## 4.2. ASSENTAMENTS PREVISIBLES

Els assentaments per materials argilosos o llimosos amb presència d'una fracció granular es poden calcular a partir del mètode de Webb que es basa en la iteració de les deformacions elàstiques dels estrats sotmesos a la sobrepessió produïda per la fonamentació.

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}}{E} \cdot h_i$$

On:

$S$  = l'assentament en cm.

$\sigma_{zi}$  = increment de pressió produït al centre de l'estrat considerat:  $\sigma_{zi} = q \cdot 4 \cdot I_{zi}$

$I_{zi}$  = factor de influència segons dimensions i rigidesa del fonament.

$h_i$  = gruix d'estrat considerat

$E$  = mòdul de deformabilitat del terreny

Per les càrregues anteriors es calculen els següents assentaments:

Capa	Tipus de sòl	Tensió de Treball	Assentament
<b>A (sabata)</b>	Granular-cohesiu	2,6 kg/cm <sup>2</sup>	1,5 cm
<b>A (llosa)</b>	Granular-cohesiu	1,4 kg/cm <sup>2</sup>	4,6 cm

*\*Valors per una sabata tipus de 3x3m i una llosa tipus 14x32m.*

### 4.3. FONAMENTACIÓ PROFUNDA

La càrrega màxima que una fonamentació profunda pot transmetre al terreny resulta ser:

$$Q_{cr} = q_p \cdot A_p + f_s \cdot A_s$$

On:

- $q_p$  = Resistència en punta.
- $A_p$  = Àrea de la secció del fust.
- $f_s$  = Fregament lateral del fust.
- $A_s$  = Àrea lateral del fust.

Segons C.G. Meyerhof (*Journal of soil mechanics and foundation division A.S.C.E. 1956*).

Segons el Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) el càlcul d'una fonamentació profunda es pot realitzar a partir de les següents fórmules:

#### - Determinació mitjançant solucions analítiques

A partir de solucions analítiques s'obtenen els valors de punta i fust en condicions a llarg termini, pel que s'aplicaran uns factors de seguretat FS=3.

La resistència per punta per sòls granulars es podrà determinar per la següent expressió:

$$q_p = f_p \cdot \sigma'_{vp} \cdot N_q \leq 20 \text{ MPa}$$

On:

- $f_p$  = 3,0 per pilots prefabricats;
- $f_p$  = 2,5 per pilots formigonats in situ;
- $\sigma'_{vp}$  la pressió vertical efectiva al nivell de punta abans d'instal·lar el pilot;
- $N_q$  el factor de capacitat de càrrega que depèn de l'angle de fregament intern del sòl.

La resistència per fust per sols granulars es pot determinar segons la següent expressió:

$$\tau_f = \sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan \phi \leq 120 \text{ kPa}$$

on:

$\sigma_v$  la pressió vertical efectiva al nivell considerat

$k_f$  coeficient d'empenta horitzontal ( $k_f=1$  per pilots prefabricats i  $k_f= 0,75$  per pilots perforats).

$f$  factor reductor del fregament per fust ( $f=1$  per pilots de formigó in situ,  $f=0,9$  per prefabricats de formigó i  $f=0,8$  per prefabricats d'acer)

$\phi$  angle de fregament intern del sòl.

Per determinar la resistència a l'enfonsament en sols cohesius a llarg termini, s'utilitzarà la mateixa formulació considerant l'angle de fregament efectiu, sense tenir en compte el valor de la cohesió.

## - Determinació de la punta mitjançant assaigs "in situ" i de laboratori

### \*Mitjançant SPT

La determinació de la resistència en punta per a materials granulars es pot determinar a partir de resultats *in situ* (especialment SPT).

A partir del valor de  $N_{spt}$  s'obté la següent expressió:

$$q_p = f_N \cdot N_{SPT} \quad (\text{MPa})$$

On:

$f_N = 0,4$  Per a pilots prefabricats

$f_N = 0,2$  Per a pilots *in situ*

Per a sòls granulars, la resistència per fregament es pot considerar igual a:

$$\tau_f = 2,5 \cdot N_{SPT} \quad (\text{kPa})$$

A efectes de càlcul no s'utilitzaran valors de  $N$  superiors a 50.

Per la selecció dels factors de seguretat en front a l'enfonsament, es tindrà en compte les següents situacions:

- situacions persistents, que es refereixen a les condicions normals d'ús; **(Llarg termini)  $F_s=3$**
- situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, tals com situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció **(Curt termini)  $F_s=2$**
- situacions extraordinàries, que es refereixen a unes condicions excepcionals en les que es pot trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, inclòs el sisme. **(Càrregues dinàmiques, condicions excepcionals, etc)  $F_s=1,5-2$**

**\* Fonamentació Perimetral:**

- El mur pantalla correspon a una successió d'elements el bulb de pressió dels quals s'interseccionen. És per aquest motiu que apliquem un factor reductor de 0,7.

-Aplicant la fórmula, un factor de seguretat de 3 per la càrrega en punta i de 2 per fust, i els diferents factors reductors s'obtenen els següents valors:

Capa	Tipus de sòl	Valor mitjà de $\phi$	Càrrega en punta	Càrrega per fust
A	Granular-Cohesiú	28°	11,4 Kg/cm <sup>2</sup>	0,25 Kg/cm <sup>2</sup>
B	Cohesiú-Granular	35°	23,0 Kg/cm <sup>2</sup>	0,40 Kg/cm <sup>2</sup>

Les càrregues per punta s'han calculat tenint en compte un encastrament de 6 diàmetres dins dels materials de la capa.

Deixem a la Direcció Tècnica l'elecció del tipus de pilot, el seu mètode constructiu, el diàmetre i el seu agrupament, que seran funció de l'estat de càrregues de l'edifici.

#### 4.4. RIPABILITAT

El materials de les capes R, A i B podran ésser excavats amb màquines ordinàries de moviments de terres.

#### 4.5. ESTABILITAT DE TALUSSOS

Per l'estabilitat dels talussos es pren la fórmula resumida de Terzaghi-Taylor pel càlcul de l'alçada màxima d'un talús vertical:

$$H'c = (2/3) Hc$$

$$Hc = (C/\gamma) Ns$$

Essent:

$H'c$  = alçada màxima del talús vertical en cm.

$Hc$  = alçada crítica del talús en cm.

$C$  = cohesió en Kg/cm<sup>2</sup>.

$\gamma$  = densitat aparent en Kg/cm<sup>3</sup>.

$Ns$  és un factor d'estabilitat que depèn de l'angle de fregament intern i varia entre 3,85 en casos molt desfavorables i 8,36.

Pel càlcul de l'estabilitat dels talussos es poden prendre els següents paràmetres :

Paràmetres	Capa R	Capa A
Cohesió $C$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,10	0,20
Angle de fregament intern $\phi$	21°	28°
Densitat mitja (T/m <sup>3</sup> )	1,85	2,10

Amb aquests valors s'obté una altura crítica de talús vertical de 1,5 metres pels materials de la capa R i de 2,5 metres pels materials de la capa A.

Es recomana que els talussos que quedin verticals durant un temps prolongat, no sobrepassin l'altura de 1,0 metre per la capa R i de 1,6 metres pels materials de la capa A.

Si els talussos, han de quedar permanentment desprotegits, o ésser d'una altura superior, se'ls donarà un angle de 45° respecte a la horitzontal (1V:1H) per la capa R i de 53° (4V:3H) pels materials de la capa A.

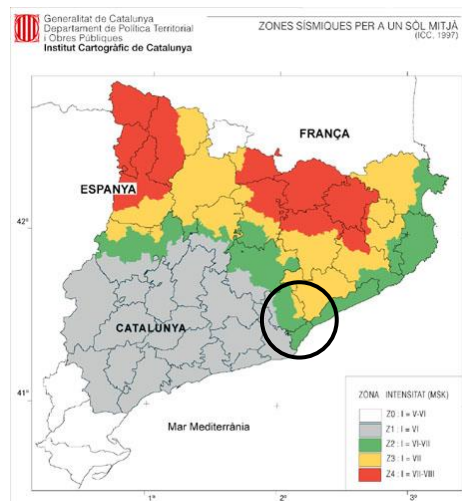
#### 4.6. SISMICITAT

S'han analitzat globalment les característiques sísmiques de la zona, seguint la 'Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), segons es va establir al reial decret 997/2002, de 27 de Setembre (B.O.E. nº 244 de 11 d'Octubre de 2002).

En aquest cas la zona estudiada es troba dins de la 'Zona Sísmica 2' que implica una sismicitat mitja a baixa, entre la issosista de grau VI-VII.

Per la localitat de Granollers es considera un valor d'acceleració sísmica bàsica  $a_b$  de **0,04g** essent  $g$  l'acceleració de la gravetat, i un coeficient de contribució **K=1**.

L'edifici projectat es classifica com d'importància *normal*.



Mapa de l'Institut Cartogràfic de Catalunya de la distribució de les zones sísmiques i les seves intensitats a l'escala macrosísmica internacional (MSK).

La capa A, amb un gruix conjunt de fins a 7 metres, es classifica com a terreny tipus III; i la capa B, amb un gruix superior a 10 metres es classifica com terreny tipus II.

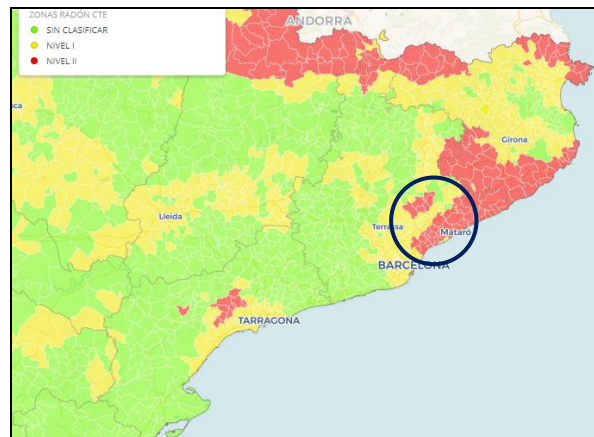
En funció de les característiques del terreny, s'adoptarà un coeficient de tipus de sòl (**C**) de **1,37**; i un coeficient de risc de **p = 1,0**. El coeficient d'amplificació del terreny (**S**) es calcula de **1,096**.

L'acceleració de càlcul ( $a_c$ ) es calcula a partir de  $a_c = S \cdot p \cdot a_b$

En aquest cas obtenim un valor de  **$a_c = 0,0438 \cdot g$**

#### 4.7. EXPOSICIÓ AL RADÓ

S'ha analitzat el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades del gas radó seguint la Norma HS 6, Protecció enfront a l'exposició del Radó segons l'establert pel Real Decret 732/2019, del 20 de desembre, pel que es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, aprovat pel Real Decret 314/2006, del 17 de març.



*Mapa de distribució de zones en funció al potencial de radó a Catalunya.*

Segons la Norma HS 6 en edificis ubicats a la zona I o zona II s'han de contemplar les següents solucions o altres anàlogues que proporcionin un nivell de protecció anàleg o superior.

- Zona I: Barrera de protecció o càmera d'aire ventilada.
- Zona II: Barrera de protecció juntament amb una càmera d'aire ventilada o despressurització del terreny.

Per a la construcció de les accions proposades s'hauran de seguir les indicacions del Document DB SH Secció 6 Protecció enfront a l'Exposició al Radó.

En aquest cas la zona estudiada es troba dins la "Zona I" definida a la Norma HS6 que implica una concentració mitjana anual superior al valor de referència de 300 Bq/m<sup>3</sup>, pel que s'haurà d'optar per una solució constructiva formada per una barrera de protecció o per una cambra de ventilació.

#### 4.8. FONAMENTACIÓ DE LA GRUA

Es projecta la construcció d'un edifici amb una planta de soterrani.

En el cas de col·locar una grua, el seu fonament quedaria recolzat sobre els materials de la capa A, i es podria dimensionar per transmetre al terreny tensions de treball de fins a 2,6 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4.9. RECOMANACIÓ FINAL

A la campanya de sondejos efectuada actualment s'han confirmat els nivells ja descrits a l'estudi geotècnic anterior.

**Capa R (nivell 1).** Format per llims amb sorres, graves i restes antròpiques. Correspon a un sòl vegetal i terres de reblert amb gruixos de 0,5 a 2,7 metres.

**Capa A (nivell 2).** Format per graves heteromètriques amb matriu sorrenco llimosa, amb gruixos mitjos de 2 a 6 metres. És un nivell principalment granular, mitjanament densos a densos.

**Capa B (nivell 3).** Correspon a un nivell de sorres arcòsiques compactes, de color ocre marronós, de bona resistència.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació aquest terreny es classifica com **T-1**.

No s'han trobat sòls que siguin agressius l'enduriment del formigó.

Es projecta la construcció de dos edificis, disposats en forma de L, un de planta baixa i tres plantes pis, i l'altre de planta baixa i de 3 a 6 plantes pis. Ambdós edificis compartiran una planta de soterrani.

Es realitzarà una excavació fins a la cota topogràfica +154,0m aproximadament, pel que la base de l'edifici quedarà dins dels materials de la capa A (nivell 2) uns 3 metres per sobre del nivell freàtic i fins a 4 metres per sobre del sostre de la capa B (nivell 3).



Per excavacions a cel obert a curt termini es recomana no superar l'alçada de 1,5 metres per la capa R i 2,5 metres per la capa A.

Per excavacions a cel obert a llarg termini es recomana no superar l'alçada de 1,0 metres per la capa R i 1,6 metres per la capa A, en vertical i si s'han d'assolir alçades superiors es recomana deixar un angle de 45° respecte a la horitzontal (1V:1H) per la capa R i de 53° (4V:3H) pels materials de la capa A.

Atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques dels nivells travessats, es podrà plantejar:

- **Fonamentació perimetral profunda** per mitjà de pantalles, dimensionades segons el següent quadre:

Capa	Tipus de sòl	Valor de $\phi$	Càrrega en punta	Càrrega per fust
A	Granular-Cohesiú	28°	11,4 Kg/cm <sup>2</sup>	0,25 Kg/cm <sup>2</sup>
B	Cohesiú-Granular	35°	23,0 Kg/cm <sup>2</sup>	0,40 Kg/cm <sup>2</sup>

- **Fonamentació directa** als materials de la capa A per mitjà de sabates dimensionades per transmetre al terreny tensions de 2,6 kg/cm<sup>2</sup> si són aïllades, i tensions de 2,1 kg/cm<sup>2</sup> pel cas de sabata correguda.
- **Fonamentació directa** per mitjà de llosa armada recolzada a la capa A. Aquesta es dimensionarà per transmetre al terreny tensions de 1,4 Kg/cm<sup>2</sup>. Es calcula un coeficient de balast de 3,5 Kg/cm<sup>3</sup> per a placa quadrada de 30 cm de costat (en càrrega permanent).


Per calcular les característiques de la construcció dels murs es prendran els següents paràmetres:

Paràmetres	Capa R	Capa A	Capa B
Cohesió $C$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,10	0,20	0,35
Angle de fregament intern $\phi$	21°	28°	35°
Densitat mitja (T/m <sup>3</sup> )	1,85	2,10	2,09
Permeabilitat (cm/s)	--	$5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$

Una vegada efectuada l'exploració i/o l'obertura de les rases de la fonamentació, és convenient que se'ns comuniqui ràpidament, per poder reconèixer el terreny, com indica que es faci al Nou Codi Tècnic de la Edificació.

Restem a la seva disposició per a qualsevol dubte referent al present informe.

Barberà del Vallès, 05 de juny de 2024

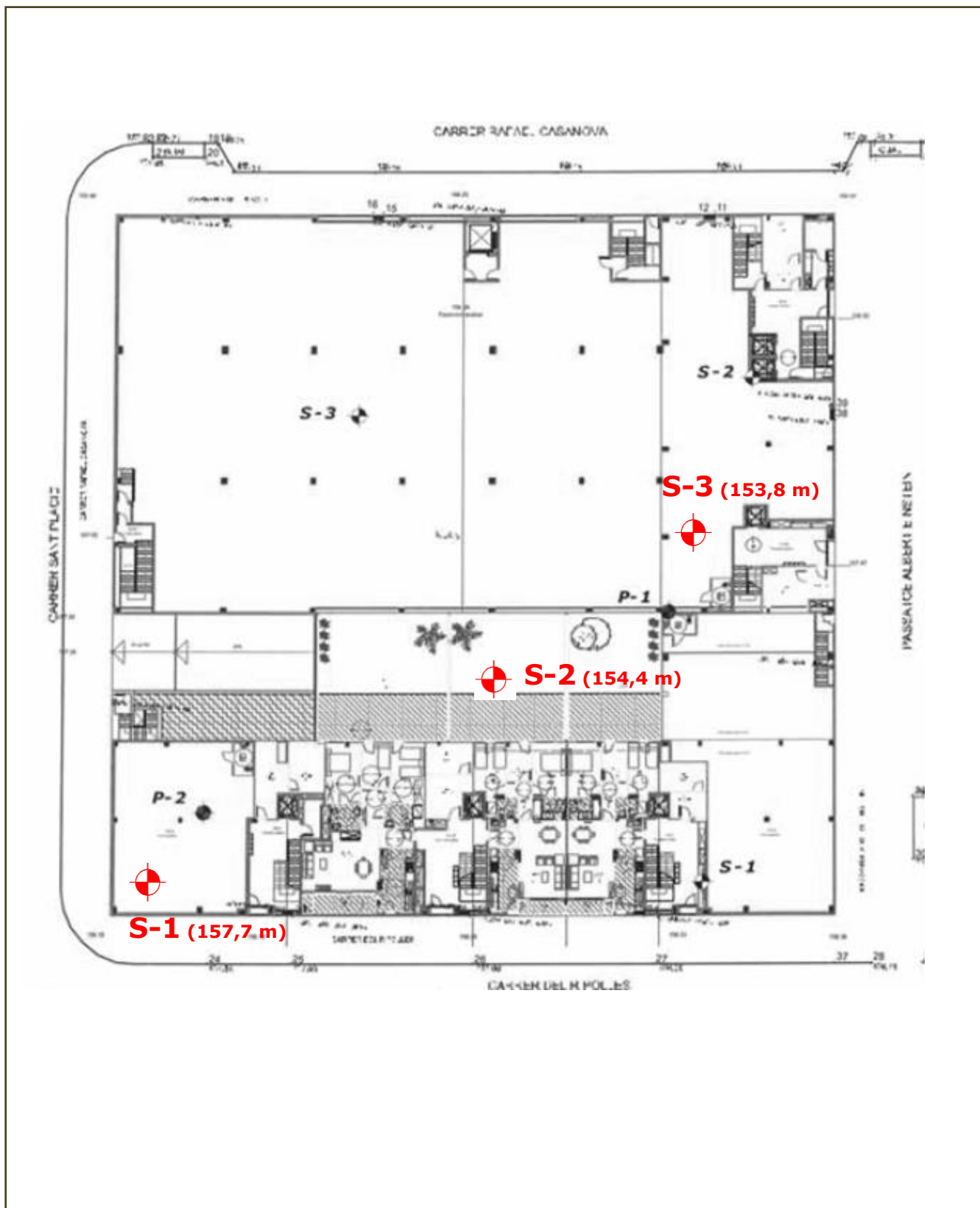


**Edgar Sanz**  
Geòleg col·legiat nº 4893

## **ANNEXES**



<p>CENTRE CATALÀ GEOTÈCNIA</p>	<p>PLÀNOL DE SITUACIÓ GENERAL</p>		<p>N. Obra: 23258</p>
	<p>Localitat: GRANOLLERS</p>	<p>Direcció: C/ Ripollès, 75-85</p>	<p>Escala: croquis</p>



<p>CENTRE CATALÀ GEOTÈCNIA</p>	PLÀNOL DE SITUACIÓ DELS SONDEIGS		N. Obra: 23258
	Localitat: GRANOLLERS	Direcció: C/ Ripollès, 75-85	Escala: croquis

## ACTA DE RESULTAT D'ASSAIGS

Passatge Arrahona 4, nau 3, Barberà del Vallès

CIF: B-62622378

PETICIONARI	
Peticionari	Centre Català de Geotècnia, SL
Direcció	Ptge. Arrahona 4, nau 3 – Pol. Santiga - 08210 Barberà del Vallès
Dades	CIF: B-62488515      Tf: 93 729 89 75

DADES DE L'OBRA	
Direcció de l'obra	C/ Ripollès, 75-85 - GRANOLLERS
Data d'inici treballs	28/05/2024
Data final treballs	04/06/2024

TREBALLS SOL·LICITATS			
Tipus d'Assaig	Norma	Unitats	Referència
Sondeig testimoni continu	ASTM-D2113-99, XP P94-2	3	S-1 a S-3
standard penetración test	UNE 103800: 1992	14	SPT
Mostra inalterada	XP P94-202	11	M.I
Presa de mostra d'aigua	UNE 83951	1	H <sub>2</sub> O

OBSERVACIONS

Barberà del Vallès, 10 de juny de 2024

Supervisat per:

Javier González León  
Director del laboratori

Centro General de Sondeos SL, amb referència CAT-L-036, va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 25/02/2022, amb codi L0600398. L'abast d'actuació de la Declaració Responsable inscrita a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

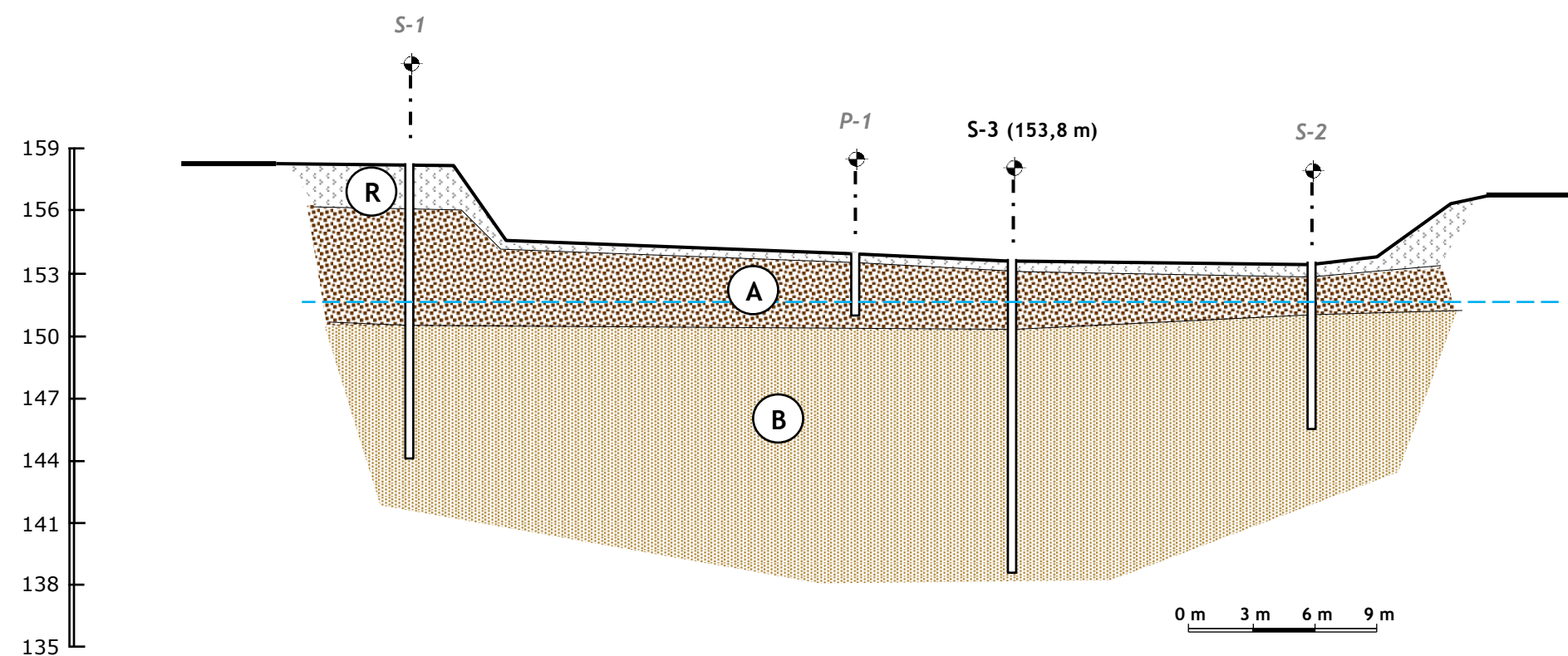
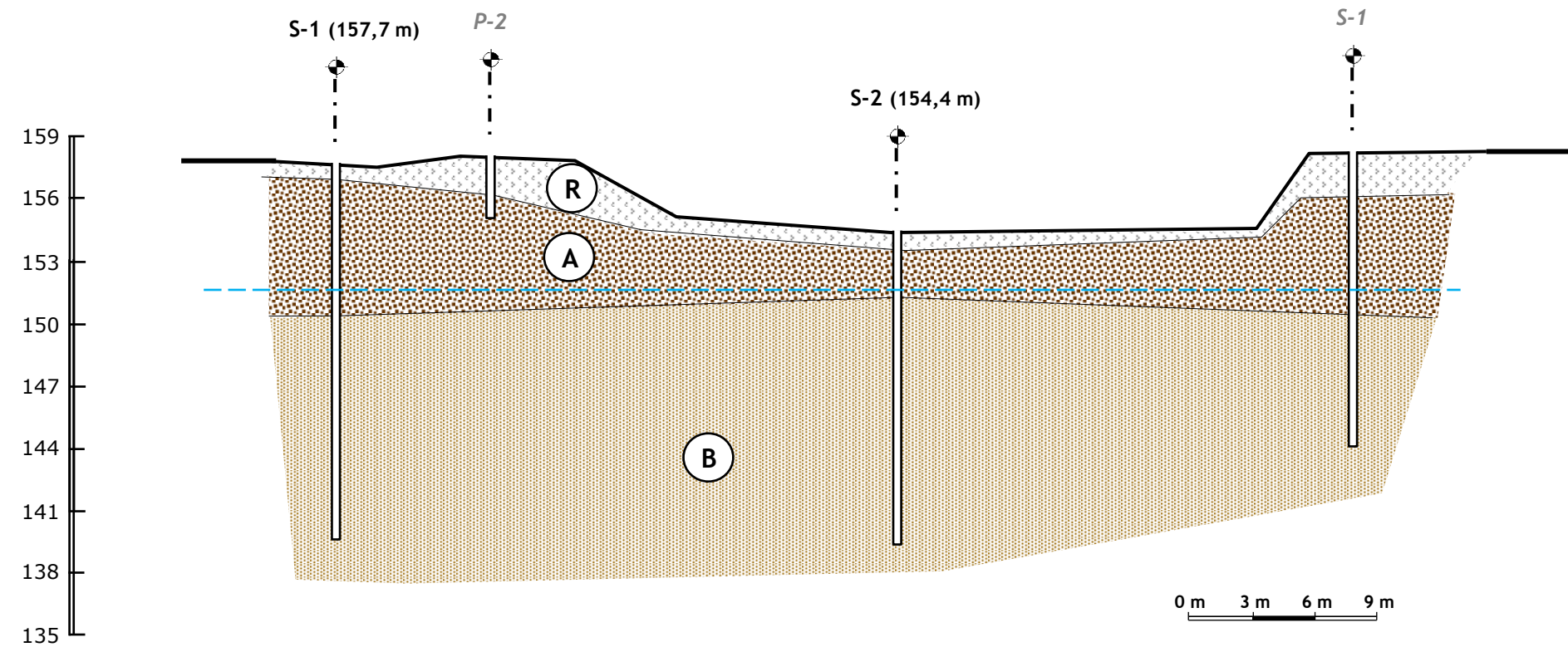





TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG																
Sondeig: S-1		Direcció: C/ Ripollès, 75-85 - GRANOLLERS										Data: 28/05/2024				
Cota: 157,7 m		Mètode: Rotació amb barrina helicoidal de 89 mm										Profunditat: 18 m				
Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	Wl	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
157				Llims sorrenca amb restes d'arrels.												
					I	19+21+22+50	7,5						2,10		0,43	28º
2				Sorra i còdols heteromètrics, amb matriu sorrenca.	S	30+36+50R		22,8	16,0	6,8	17,8	GM				
155																
4																
153					S	16+14+20+12										
				Sorra i graves amb matriu argilosa de color marró.												
6																
151																
					I	30+50R										
8					S	50R										
149																
10																
147					S	29+50R										
				Sorra arcòsica, densa, amb escassa matriu argilosa de color ocre.												
12																
145																
14					I	50R										
143					S	38+50R										
16																
141																
18					S	50R										
				Fi sondeig												
139																
20																

[illegible]



[illegible]



-  **Capa R:** Llims sorrenca amb restes d'arrels.
-  **Capa A:** Sorra i còdols heteromètrics amb matriu sorrenca.
-  **Capa B:** Sorra arcòsica, densa, amb poca matriu argilosa, de color ocre.

## RESUM LABORATORI

IDENTIFICACIÓ DE LA MOSTRA						
Mostra	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	
Tipus de Mostra	A	B	B	A	B	
Sondeig	S - 1	S - 1	S - 2	S - 3	S - 3	
Profunditat (m)	1,2	1,7	4,5	5,4	5,6	

CONSISTÈNCIA FINS A						
Límit Liq. ( $W_L$ )		22,8	31,0		33,3	
Límit Plast. ( $W_P$ )		16,0	20,2		16,8	
Índex de Plast. ( $I_P$ )		6,8	10,8		16,5	
% Pasa U.N.E. 0,08		17,8	22,4		56,2	
Granulometria		Gràfica	Gràfica		Gràfica	

CLASSIFICACIÓ						
U.S.C.S.	Denom.		GM	SC		CL
H.R.B.	Denom.		A - 1 - a	A - 1 - b		A - 6
	Í. Grup					

RELACIONS VOLUMÈTRIQUES						
Humitat (%)	7,5			15,2		
Densitat AP ( $\text{gr/cm}^3$ )	2,10			2,09		
Densitat seca ( $\text{gr/cm}^3$ )	1,96			1,81		
Pes específic ( $\text{gr/cm}^3$ )						
Porositat (%)						

ASSAJOS QUÍMICS						
pH del Sòl		7,5			7,5	
Contingut en Sulfats (mg/Kg)						
Resultat		negatiu			negatiu	
Matèria orgànica (%)						

ASSAJOS DE RESISTÈNCIA I DEFORMACIÓ						
Qu ( $\text{kg/cm}^2$ )						
Deformació (%)						
Angle de trencament ( $\theta$ )						
Cohesió ( $\text{kg/cm}^2$ )	0,43			0,37		
Angle de fregament ( $^\circ$ )	28,5°			35,6°		
Pressió d'inflament ( $\text{kg/cm}^2$ )						
Inflament Lliure (%)						

OBSERVACIONS						



Informe nº.:	2024-7725-7179
Data edició:	14-06-24

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

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència  
2024GC-2038

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

Dades generals

Peticionari	CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA, S.L. (B62488515) 23258 GRANOLLERS
Client	
Projecte	

Dades de la mostra

Referència client	M-1
Situació	S-1
Profunditat sup., m	1.2
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	12-6-24

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	12-6-24
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

--	--

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
ARGILA AMB NIVELLS DE GRAVA I SORRA MARRÓ	1.2	

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

ASSAIGS REALITZATS

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

OBSERVACIONS



Informe nº.: 2024-7725-7179  
Data edició: 14-06-24

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

2 / 3

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

Referència mostra

2024GC-2038

Tipus d'assaig CD

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 2 5 KN  
CAIXA DE TALL CIRCULAR  
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325  
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

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

100 200 300

Dades de l'assaig

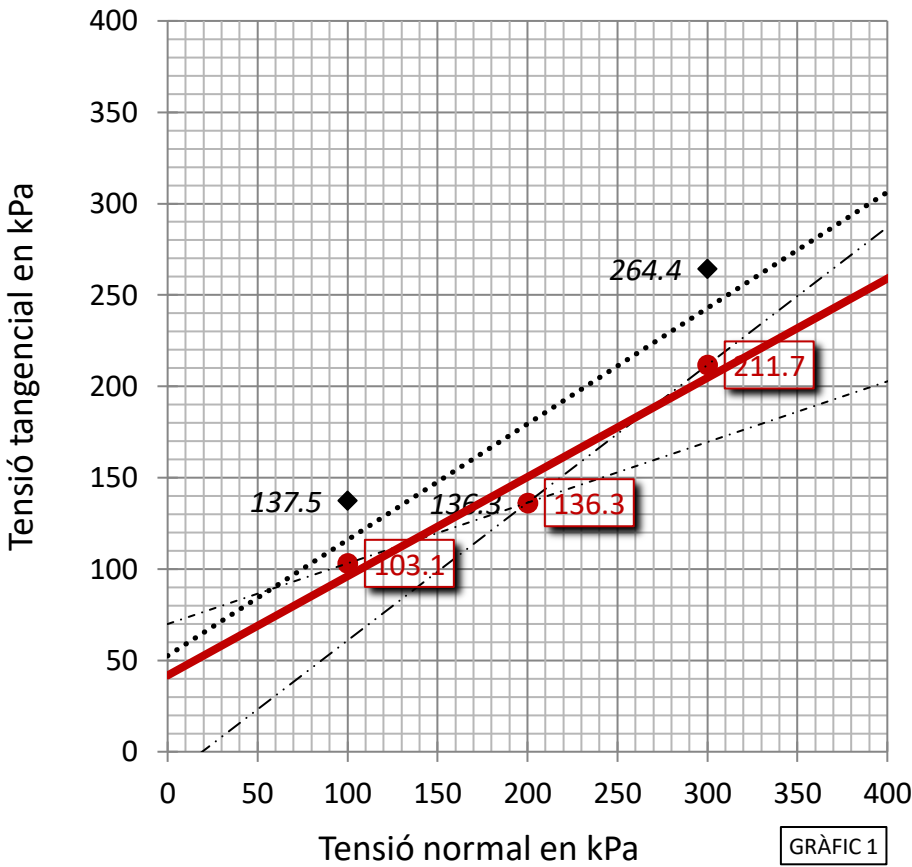
Tensió normal (kPa)	100	200	300			
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619			
Secc. final corr. (cm2) (*)	17.572	16.137	14.828			
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14			
Humitat inicial (%)	7.5	7.5	7.5			
Humitat final (%)	16.5	16.6	15.7			
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	2.089	2.122	2.105			
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.943	1.974	1.958			
Consolid. prèvia (mm)	0.142	1.712	2.309			
Consolid. final (mm)	0.176	1.808	2.556			
Índ. porus inicial	0.3639	0.3425	0.3534			
Í. porus final cons. prèvia	0.3557	0.2460	0.2206			
Í. porus final assaig	0.3537	0.2406	0.2063			
Grau satur. ini. (%)	54.62	58.03	56.24			
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00			
Tensió tang. màx. (kPa)	137.5	136.3	264.4			
Tensió tang. adop. (kPa)	103.1	136.3	211.7			
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04760	0.04719	0.04658			
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)					

Condicions d'assaig

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

Condicions del sòl

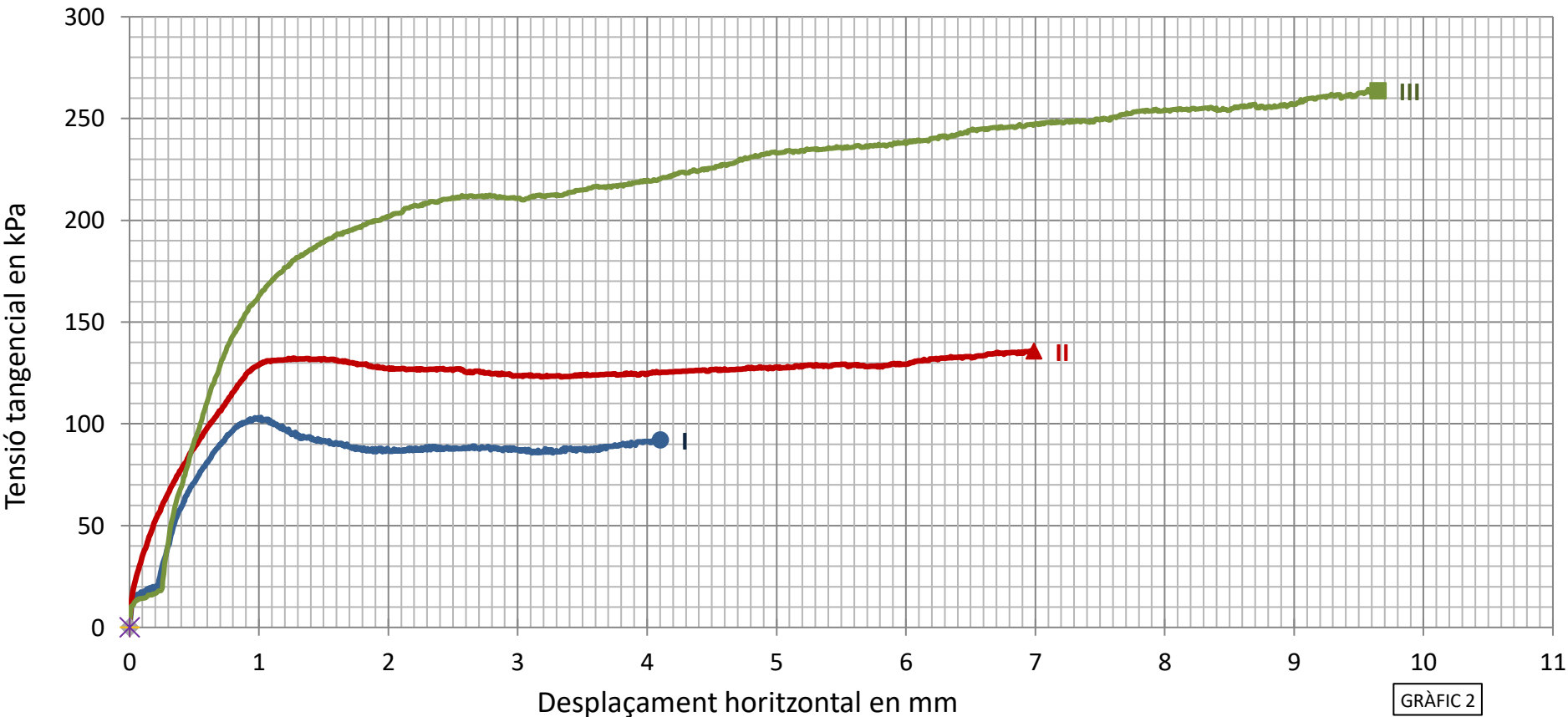
INALTERAT



Símbols en gràfic 1

Resultats

Angle freq. int. (°)	28.5	32.4	18.4	37.0	
Cohesió (kPa)	41.8	52.5	69.9	0.0	
(kp/cm2)	0.43	0.54	0.71	0.00	



OBSERVACIONS

Informe nº.:	2024-7725-7179
Data edició:	14-06-24

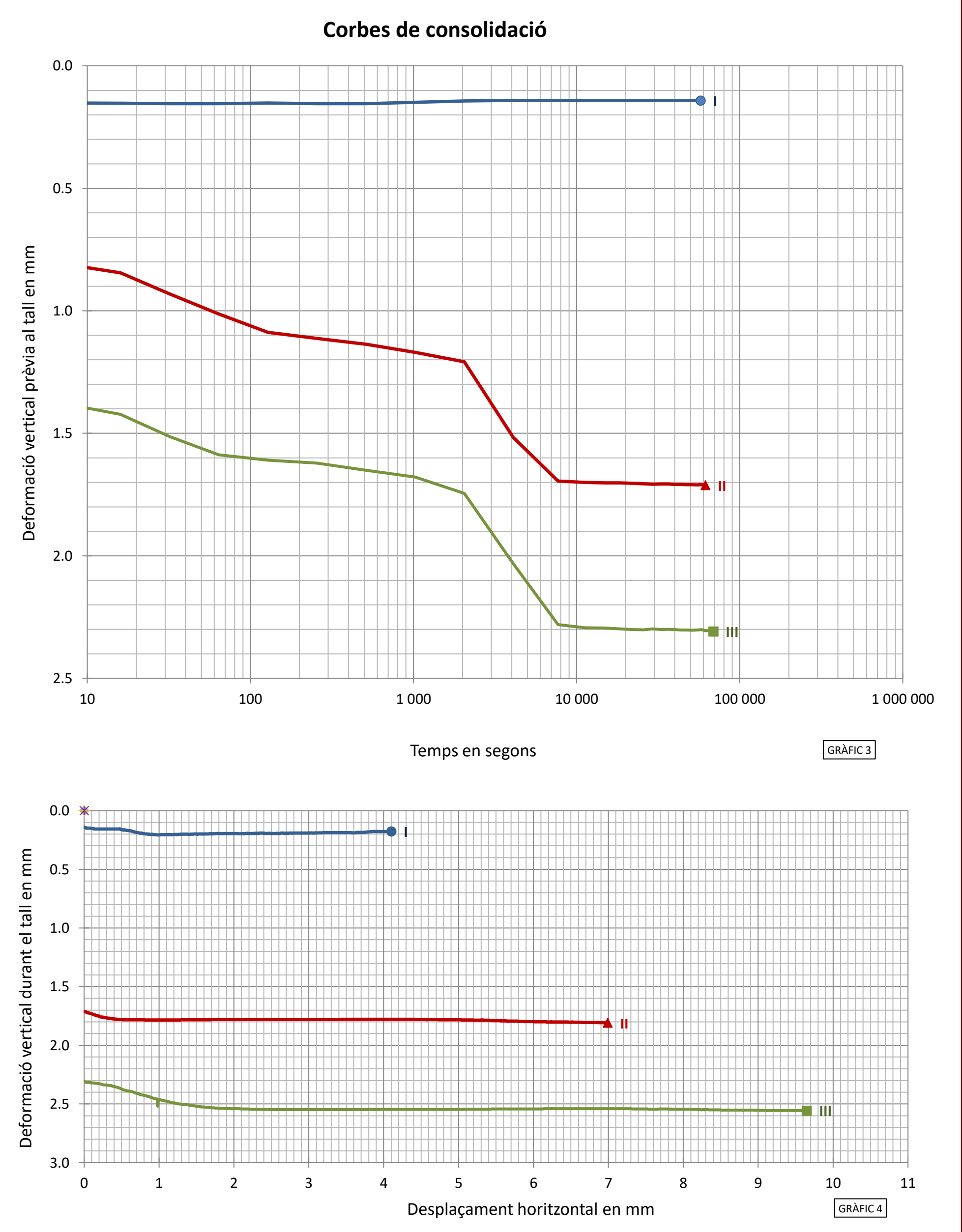
C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11  
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà  
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)  
CIF: A64367648  
Telf. 93 574 93 91



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

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

Referència mostra  
2024GC-2038



**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

PETICIONARI			
Peticionari	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA	
Direcció	C/ Ripollès nº 75-85
Població	Granollers
Província:	BARCELONA

DADES DE LA MOSTRA	
Denominació	m-2
Tipus de mostra:	SPT
Altres dades	S-1 a 1,7 metres. N° de cops: 30+36+50R.
Descripció	Grava amb sorra i matriu llimosa.
Data de recepció de la mostra	11/06/2024

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	Norma
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95

Barberà del Vallès, 13 de Juny de 2024

Supervisat per:

Javier González León  
Director del laboratori

Full 1 de 3

Centro General de Sondeos SL, amb referència CAT-L-036, va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 25/02/2022, amb codi d'inscripció L0600398.  
L'abast d'actuació de la Declaració Responsable inscrita a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

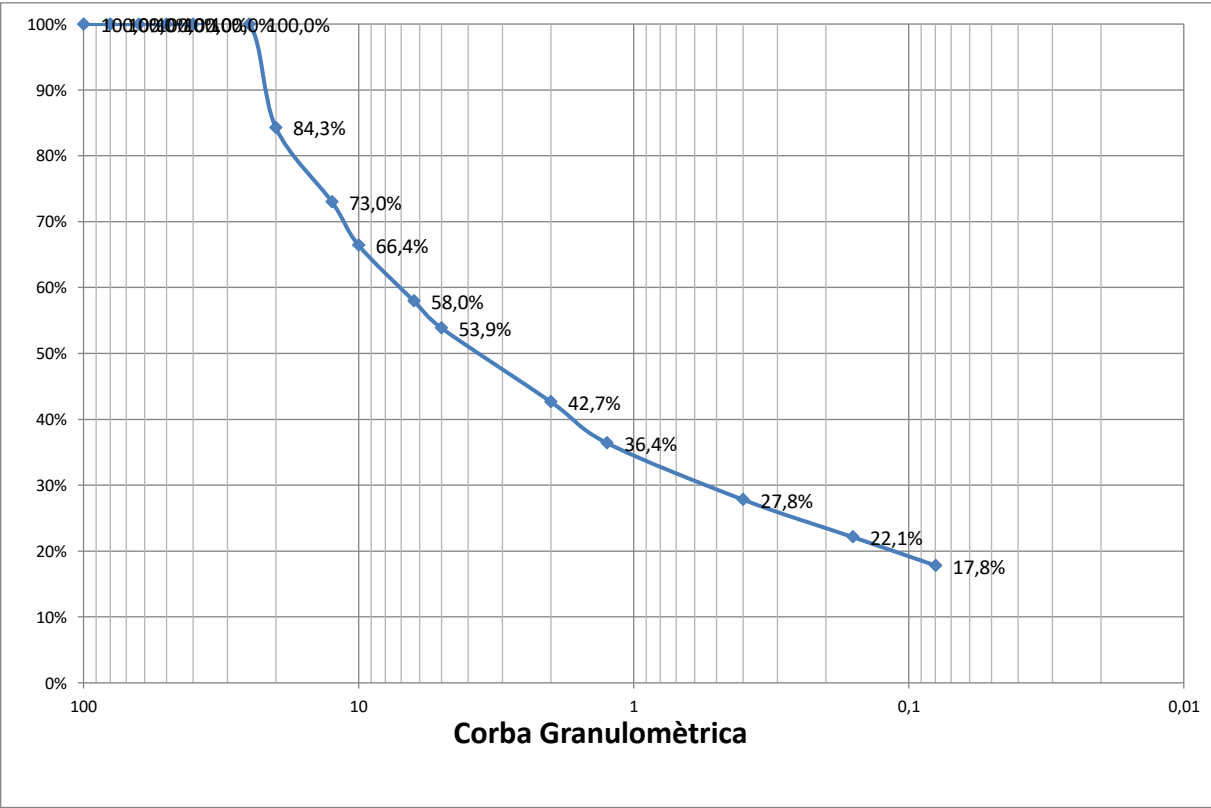
ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	13/06/2024

Pes de la mostra assecada i assajada:

926,02 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total		Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)		
100	0	0	926,02	100,0%	t + S + A =	272,06
80	0	0	926,02	100,0%	t + S =	271,9
63	0	0	926,02	100,0%	t =	252,05
50	0	0	926,02	100,0%	S = (t+s) - t	19,85
40	0	0	926,02	100,0%	A = (t + S + A) - (t + S)	0,16
25	0	0	926,02	100,0%	humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	0,81%
20	145,59	145,59	780,43	84,3%	factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,99
12,5	104,46	104,46	675,97	73,0%		
10	60,89	60,89	615,08	66,4%		
6,3	78,35	78,35	536,73	58,0%	factor de correcció (f1) =(A-B)/C= 1	
5	37,95	37,95	498,78	53,9%	factor de correcció (f2) = J/H = 7,58	
2	103,8	103,8	394,98	42,7%		
1,25	7,64	57,92	337,06	36,4%	CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
0,4	10,5	79,60	257,46	27,8%	USCS (Casagrande) GM	
0,16	6,92	52,46	205,00	22,1%		
0,08	5,28	40,03	164,97	17,8%	HRB A-1-a	



% Grava (> 2 mm)	57,3
% Sorra (2 a 0,08 mm)	24,8
% Fins (< 0,08 mm)	17,8



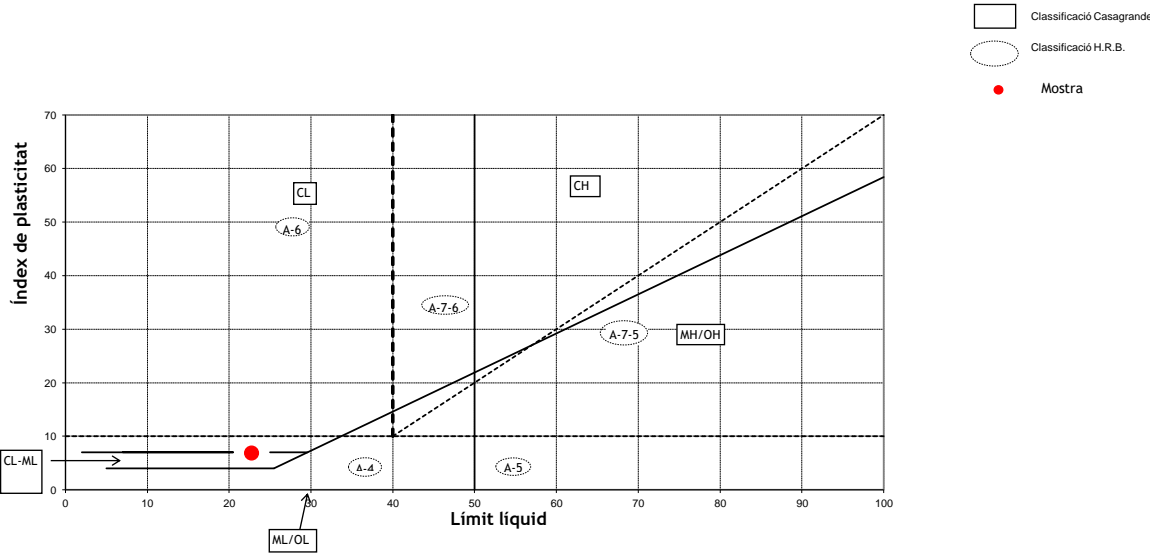
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	12/06/2024

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	7,81	7,81
Aigua	1,72	1,8
% HUMITAT	22,0%	23,0%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	7,24	8,1
Aigua	1,14	1,32
% HUMITAT	15,7%	16,3%

LÍMIT LÍQUID	22,8
LÍMIT PLÀSTIC	16
ÍNDEX DE PLASTICITAT	6,8



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	GM
HRB	A-1-a

ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95

Referència de la mostra:	m-2
Data de l'assaig:	13/06/2024

RESULTAT ASSAIG	
pH de la solució	7,5
Resultat	NEGATIU

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

PETICIONARI			
Peticionari	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA	
Direcció	C/ Ripollès nº 75-85
Població	Granollers
Província:	BARCELONA

DADES DE LA MOSTRA	
Denominació	m-3
Tipus de mostra:	SPT
Altres dades	5-2 a 4,5 metres. N° de cops: 50R
Descripció	Sorra i grava amb matriu argilosa.
Data de recepció de la mostra	11/06/2024

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	Norma
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93

Barberà del Vallès, 13 de Juny de 2024

Supervisat per:

Javier González León  
Director del laboratori

Full 1 de 3

Centro General de Sondeos SL, amb referència CAT-L-036, va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 25/02/2022, amb codi d'inscripció L0600398.  
L'abast d'actuació de la Declaració Responsable inscrita a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

ASSAIG GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT UNE 103101/95

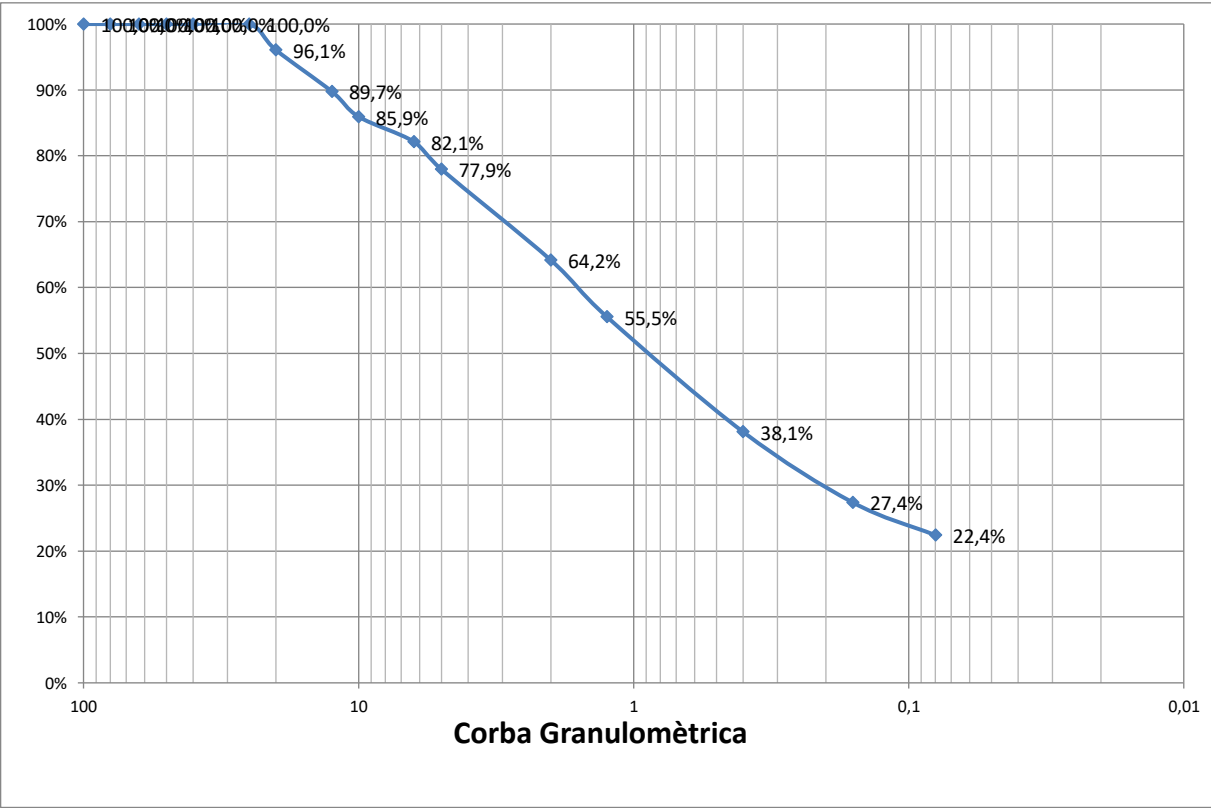
Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	13/06/2024

Pes de la mostra assecada i assajada:

529,2 g

Tamís UNE designació i obertura	Retingut tamís parcial	Retingut total	Pasa en mostra total		Càlcul humitat higroscòpica per a fracció inferior a 2 mm	
(mm)	(g)	g	(g)	(%)		
100	0	0	529,20	100,0%	t + S + A =	276,18
80	0	0	529,20	100,0%	t + S =	275,88
63	0	0	529,20	100,0%	t =	256,19
50	0	0	529,20	100,0%	S = (t+s) - t	19,69
40	0	0	529,20	100,0%	A = (t + S + A) - (t + S)	0,3
25	0	0	529,20	100,0%	humitat higroscòpica (Hh) = (A/S) x 100 =	1,52%
20	20,76	20,76	508,44	96,1%	factor de correcció (fhh) = (100/ (100 + Hh)) =	0,98
12,5	33,5	33,5	474,94	89,7%		
10	20,14	20,14	454,80	85,9%	factor de correcció (f1) =(A-B)/C=	1
6,3	20,08	20,08	434,72	82,1%	factor de correcció (f2) = J/H =	6,52
5	22,21	22,21	412,51	77,9%		
2	72,98	72,98	339,53	64,2%		
1,25	6,99	45,59	293,94	55,5%		
0,4	14,16	92,35	201,59	38,1%		
0,16	8,68	56,61	144,98	27,4%		
0,08	4,04	26,35	118,63	22,4%		

CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	SC
HRB	A-1-b



% Grava (> 2 mm)	35,8
% Sorra (2 a 0,08 mm)	41,7
% Fins (< 0,08 mm)	22,4

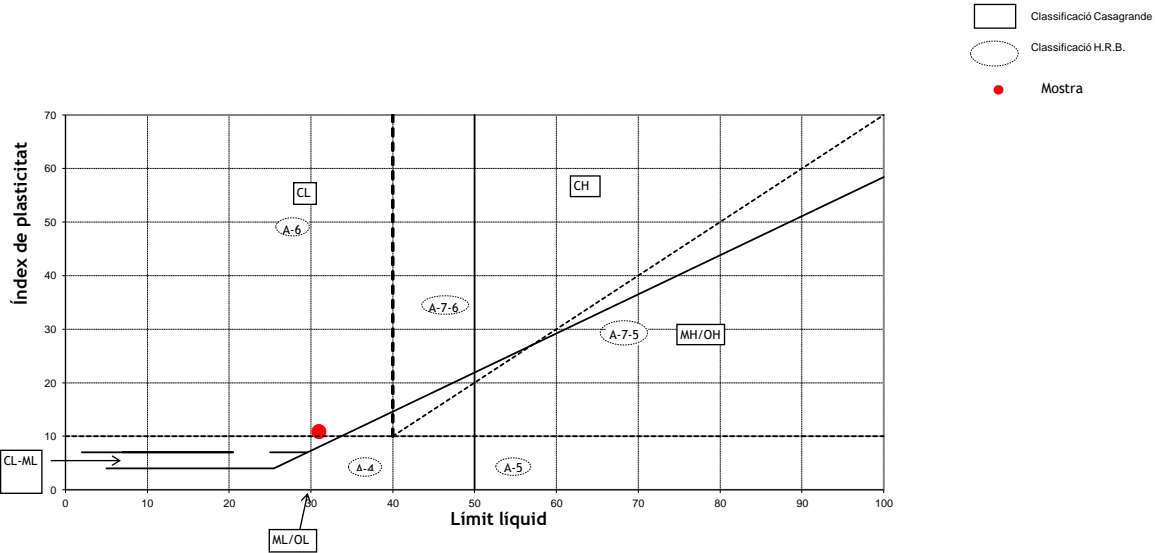
LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93

Referència de la mostra:	m-3
Data de l'assaig:	12/06/2024

LÍMIT LÍQUID		
Sòl	6,25	7,02
Aigua	1,88	2,2
% HUMITAT	30,1%	31,3%

LÍMIT PLÀSTIC		
Sòl	6,35	6,12
Aigua	1,29	1,23
% HUMITAT	20,3%	20,1%

LÍMIT LÍQUID	31,0
LÍMIT PLÀSTIC	20,2
ÍNDEX DE PLASTICITAT	10,8



CLASSIFICACIÓ DEL SÒL	
USCS (Casagrande)	SC
HRB	A-1-b



Informe nº.:	2024-7725-7179
Data edició:	14-06-24

LOCALITZACIÓ: M-4 S-3 MI / PROFUNDITAT: 5.4- m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2024GC-2039

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

Dades generals

Peticionari	
Client	CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA, S.L. (B62488515)
Projecte	23258 GRANOLLERS

Dades de la mostra

Referència client	M-4
Situació	S-3
Profunditat sup., m	5.4
Profunditat inf., m	
Tipus de mostra	MI
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	12-6-24

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	12-6-24
Analista	BLANCA MONEO
Medi d'obertura	EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

--	--

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P- penetròmetre V- vane-test (kPa)
ARGILA LLIMOSA MARRÓ	5.4	

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

ASSAIGS REALITZATS

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

OBSERVACIONS



LOCALITZACIÓ: M-4 S-3 MI / PROFUNDITAT: 5.4- m

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

Referència mostra

2024GC-2039

Tipus d'assaig

UU

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 2 5 KN  
CAIXA DE TALL CIRCULAR  
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325  
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

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

●

100

▲

200

■

300

◆

+

✱

Condicion d'assaig

Sòl submergitNO

Saturació prèviaNO

Consolid. prèviaNO

Trencament drenatNO

Paràm. residualsNO

Condicion del sòl

INALTERAT

Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300			
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619			
Secc. final corr. (cm2) (*)	14.959	14.978	14.992			
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14			
Humitat inicial (%)	15.2	15.2	15.2			
Humitat final (%)	13.2	13.3	13.1			
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	2.092	2.113	2.093			
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.816	1.834	1.817			
Consolid. prèvia (mm)	0.000	0.000	0.000			
Consolid. final (mm)	-0.873	3.027	1.084			
Índ. porus inicial	0.4593	0.4449	0.4584			
Í. porus final cons. prèvia	0.4593	0.4449	0.4584			
Í. porus final assaig	0.5135	0.2613	0.3912			
Grau satur. ini. (%)	87.70	90.54	87.87			
Grau satur. final ass. (%)	68.12	100.00	88.74			
Tensió tang. màx. (kPa)	113.6	207.6	305.5			
Tensió tang. adop. (kPa)	106.1	183.0	249.0			
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.96565	0.96313	0.96278			
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)					

Gràfic 1

Símbols en gràfic 1

●

249.000

◆

305.503

---

---

---

Resultats

INTERPRETACIÓ LABORATORI

ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES

ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2

ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 2 I 3

PARÀMETRES RESIDUALS

Angle freq. int. (°)	35.6	43.8	37.6	33.4	
Cohesió (kPa)	36.5	17.1	29.2	51.0	
(kp/cm2)	0.37	0.17	0.30	0.52	

Gràfic 2

OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO

Codi: RG-A-0110 V0

Data final assaig: 12/06/2024

7/7

**ACTES D'ASSAIG DE LABORATORI**

PETICIONARI			
Peticionari	Centro Catalán de Geotecnia, SL		
Direcció	Passatge Arrahona 4, nau 3 - Polígon Santiga - 08210 Barberà del Vallès		
Dades	CIF: B-62488515	Tf: 93 253 17 88	Tf: 937 298 975

DADES DE L'OBRA	
Direcció	C/ Ripollès nº 75-85
Població	Granollers
Província:	BARCELONA

DADES DE LA MOSTRA		
Denominació	m-5	Tipus de mostra: SPT
Altres dades	5-3 a 5,6 metres. N° de cops: 28+50R.	
Descripció	Argila sorrenca amb alguna graveta aïllada. Substrat Miocè.	
Data de recepció de la mostra	11/06/2024	

ASSAJOS SOL·LICITATS	
Assaig	Norma
Granulometria	UNE 103101/95
Límits d'Atterberg	UNE 103103/94 i 103104/93
Determinació de sulfats qualitatiu	UNE 103202/95

Barberà del Vallès, 13 de Juny de 2024

Supervisat per:

Javier González León  
Director del laboratori

Full 1 de 3

Centro General de Sondeos SL, amb referència CAT-L-036, va presentar la Declaració Responsable a la Generalitat de Catalunya en data 25/02/2022, amb codi d'inscripció L0600398.  
L'abast d'actuació de la Declaració Responsable inscrita a l'Agència de l'Habitatge de Catalunya es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)





**LÍMITS D'ATTERBERG. UNE 103103/94 i 103104/93**

Referència de la mostra: m-5

Data de l'assaig: 12/06/2024

**LÍMIT LÍQUID**

Sòl	6,59	6,46
Aigua	2,16	2,21
% HUMITAT	32,8%	34,2%

**LÍMIT PLÀSTIC**

Sòl	5,82	6,35
Aigua	0,96	1,09
% HUMITAT	16,5%	17,2%

**LÍMIT LÍQUID**

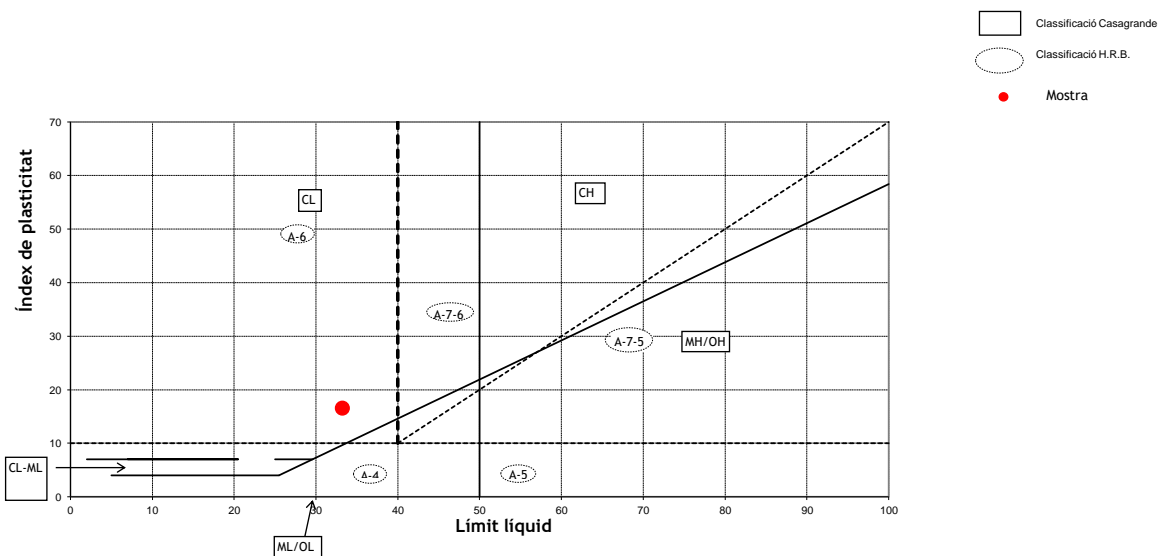
33,3

**LÍMIT PLÀSTIC**

16,8

**ÍNDEX DE PLASTICITAT**

16,5

**CLASSIFICACIÓ DEL SÒL**

USCS (Casagrande)

CL

HRB

A - 6

**ASSAIG QUALITATIU SULFATS. UNE 103202/95**

Referència de la mostra: m-5

Data de l'assaig: 13/06/2024

**RESULTAT ASSAIG**

pH de la solució

7,5

Resultat

NEGATIU

**INFORME D'ASSAIG**

Identificació de l'informe: N17627/1

Pàgina 1 de 1

Segons Norma UNE 66803/89

Declaració Responsable núm. L0600319 presentada el 31 de gener de 2018 a la Generalitat de Catalunya.

Es assajos declarats en les Declaracions Responsables es poden trobar a la pàgina web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

**Dades del peticionari:**0101 CENTRO CATALAN DE GEOTÈCNIA, S.L. C/ Marc Aureli nº 42-44, 1er, 1ª 08006 - Barcelona Tf: 93 253 17 88  
CIF: B-62488515**ASSAIGS DEMANATS: ANALÍTICA D'AIGUA PER AGRESSIVITAT AL FORMIGÓ****Identificació de la mostra donada pel peticionari:** 23258 / aigua**Referència donada pel peticionari:** Granollers**Altres referències de la mostra:** S-2 NF: 2,80 m**Data de recepció:** 26/06/2024**Origen:** Portada pel peticionari**Data de l'anàlisi:** 03/07/2024**Recipient:** Ampolla de plàstic d'1,5 litres**Quantitat:** Aproximadament 1,5 litres**Observacions:** 3 cm de sediments marró clar al fons de l'ampolla**Olor:** Plàstic**Color:** Incolora**Informació addicional de l'anàlisi:**

Conductivitat a 25°C : 851 µS/cm

Temperatura de mesura de conductivitat: 17,2 °C

Duresa total 570 mg/l CO<sub>3</sub>CaClorurs: 43 ppm Cl<sup>-</sup>Bicarbonats: 488 mg/l CO<sub>3</sub>CaCalci: 176 ppm Ca<sup>2+</sup>Carbonats: 0 mg/l CO<sub>3</sub>CaSodi (balanç iònic): 24 ppm Na<sup>+</sup>CO<sub>2</sub> lliure total 17 mg/l

Olis i greixos: NEGATIU (No presència)

**PARÀMETRES I RESULTATS**

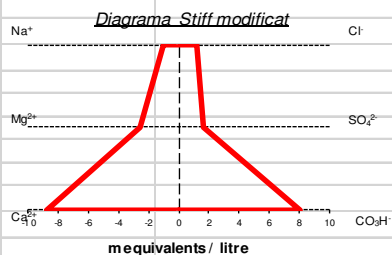
Paràmetres	Mètode	Norma	Resultat	Grau d'agressivitat (EHE, Cap.II)
<b>Valor del pH</b>	Potenciometria	UNE 83952/2008	<b>7,65</b> unitat de pH	NUL
			Temperatura de mesura del pH : 17,2 °C	
<b>Magnesi (Mg<sup>2+</sup>)</b>	Complexiometria	EHE, annex 5	<b>32</b> mg/l	NUL
<b>Amoni (NH<sup>4+</sup>)</b>	Fotometria	UNE 83954/2008	<b>1</b> mg/l	NUL
<b>Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)</b>	Fotometria	IT-GTL/18(bis)/2004	<b>79</b> mg/l	NUL
<b>CO<sub>2</sub> lliure agressiu</b>	Valoració	EHE, annex 5	<b>0</b> mg/l	NUL
<b>Residu sec</b>	Gravimetria	EHE, annex 5	<b>542</b> mg/l	NUL

**CLASSIFICACIÓ DE L'AIGUA (IONS DOMINANTS):****BICARBONATADA CALCICA****Classificacions simples:****AIGUA DOLÇA****MOLT DURA****AVALUACIÓ**

Segons el Codi Estructural RD 470/2021, taula 27.1.b, l'aigua té un grau d'agressivitat

**NUL**

pel formigó.

**Data d'emissió de l'informe:**

04/07/2024

**Signatari**Josep Maria Tella Ros  
Director del Laboratori

TERRES  
Laboratori de Ciències de la Terra, S.L.  
C/ Marc Aureli nº 33, local D  
08760 - Martorell

Aquest document consta de 1 pàgines inclosa la present, enumerades de l'1 al 1.

La reproducció d'aquest document sols esta autoritzada si es fa en la seva totalitat i amb la conformitat del laboratori.

Els resultats reflectits en aquest informe es refereixen única i exclusivament a la mostra indicada i assajada pel laboratori segons la norma relacionada o condicions d'assaig demanada.

## ANNEXE FOTOGRÀFIC



Foto 1: Sondeig S-1.



Foto 2: Sondeig S-1, de 0 a 3 metres.



Foto 3: Sondeig S-1, de 3 a 6 metres.



Foto 4: Sondeig S-1, de 6 a 9 metres.



Foto 5: Sondeig S-1, de 9 a 12 metres.



Foto 6: Sondeig S-1, de 12 a 15 metres.





Foto 7: Sondeig S-1, de 15 a 18 metres.



Foto 8: Sondeig S-2.



Foto 9: Sondeig S-2, de 0 a 3 metres.



Foto 10: Sondeig S-2, caixa de 3 a 6 metres.



Foto 11: Sondeig S-2, de 6 a 9 metres.



Foto 12: Sondeig S-2, de 9 a 12 metres.





Foto 13: Sondeig S-2, de 12 a 15 metres.



Foto 14: Sondeig S-3.



Foto 15: Sondeig S-3, de 0 a 3 metres.



Foto 16: Sondeig S-3, de 3 a 6 metres.



Foto 17: Sondeig S-3, de 6 a 9 metres.



Foto 18: Sondeig S-3, de 9 a 12 metres.



Foto 19: Sondeig S-3, de 12 a 15 metres.





ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA:

P-1

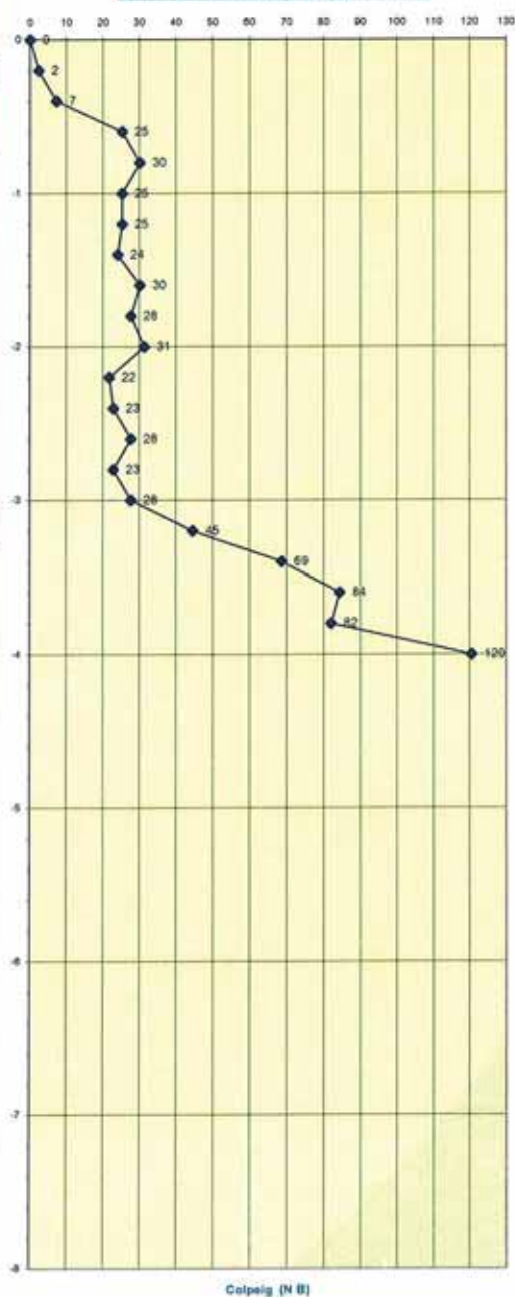
cota d'inici: +154.00 m

OBRA: Carrer Ripollès, IL·LA 3  
DATA: 09/06/09

POBLACIÓ: GRANOLLERS  
NÚMERO D' INFORME: IB-1998-09

Profunditat del penetrometre	Colpeig DPSH	Colpeig N <sub>B</sub>	S.P.T./ M.I.	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	2	2			
-0,4	6	7			
-0,6	21	25			
-0,8	25	30			
-1	21	25			
-1,2	21	25			
-1,4	20	24			
-1,6	25	30			
-1,8	23	28			
-2	26	31			
-2,2	18	22			
-2,4	19	23			
-2,6	23	28			
-2,8	19	23			
-3	23	28			
-3,2	37	45			
-3,4	57	69			
-3,6	70	84			
-3,8	68	82			
-4	100	120			
-4,2					
-4,4					
-4,6					
-4,8					
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					

Gràfica de l'assaig de penetració



Colpeig (N B)

	Nivell 1		
	Nivell 2		
	Nivell 3		
Rebuig a -3.99 m			



# ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA:

P-2

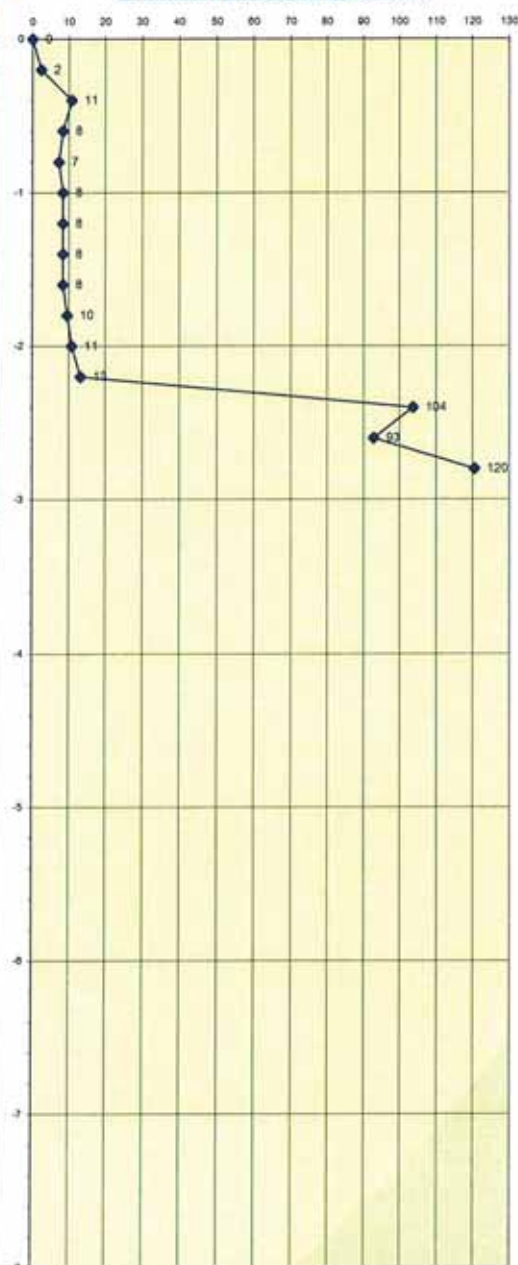
cota d'inici: +158.15 m

OBRA: Carrer Ripollès, IL·LA 3  
DATA: 09/06/09

POBLACIÓ: GRANOLLERS  
NÚMERO D' INFORME: IB-1998-09

Profunditat del penetrometre	Colpeig DPSH	Colpeig N <sub>B</sub>	S.P.T./ M.I.	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	2	2			
-0,4	9	11			
-0,6	7	8			
-0,8	6	7			
-1	7	8			
-1,2	7	8			
-1,4	7	8			
-1,6	7	8			
-1,8	8	10			
-2	9	11			
-2,2	11	13			
-2,4	86	104			
-2,6	77	93			
-2,8	100	120			
-3					
-3,2					
-3,4					
-3,6					
-3,8					
-4					
-4,2					
-4,4					
-4,6					
-4,8					
-5					
-5,2					
-5,4					
-5,6					
-5,8					
-6					
-6,2					
-6,4					
-6,6					
-6,8					
-7					
-7,2					
-7,4					
-7,6					

Gràfica de l'assaig de penetració



Colpeig (N B)

	Nivell 1		
	Nivell 2		
	Nivell 3		
Rebuig a -2.97 m			



Màquina: RL-400

Empresa: TPS, S.L.

**Sondista:** Eduard Folch

∴ A determinant

∴ A determinant

∴ A determinant

[illegible]

*Observations:*

Si ha deinstal·lat un tub piezomètric per al control del nivell freàtic:

### Tècnica:

Jordi Agust Castany  
Castany nº 101 08034

### Sondeigs a rotació amb bateria continua

Sondeig n<sup>o</sup>: S-1

1B-1998-09

*Client:*

GRANOLLERS PROM.

RL-400

*Obra:*

**Obra:** Estadi d'habitatges IL·LA 3 del sector residencial del Lledoner

*Data ini:*

60/90/60

TPS, S.r.l.

*Municipi:*

## GRANOLLERS

*Data de fi:*

10/06/09

Eduard Folch

Coordenades UTM:

A determinant

A determinant

+158.33

[illegible]



### Sondeigs a rotació amb bateria continua

Sondeig n<sup>o</sup>: 5-3

1B-1998-09

*Client:*

GRANOLLERS PROM.

**Máquina:**

*Obra:*

**Obra:** Edifici d'habitatges TILIA 3 del sector residencial del Lledoner

*Data ini:*

10/06/09

**Empresa:**

*Municipi:*

## GRANOLLERS

*Data de fi:*

10/06/09

**Sondista:** Eduard Folch

Coordenades UTM:

A determinant

A determinar

+154.14r

[illegible]