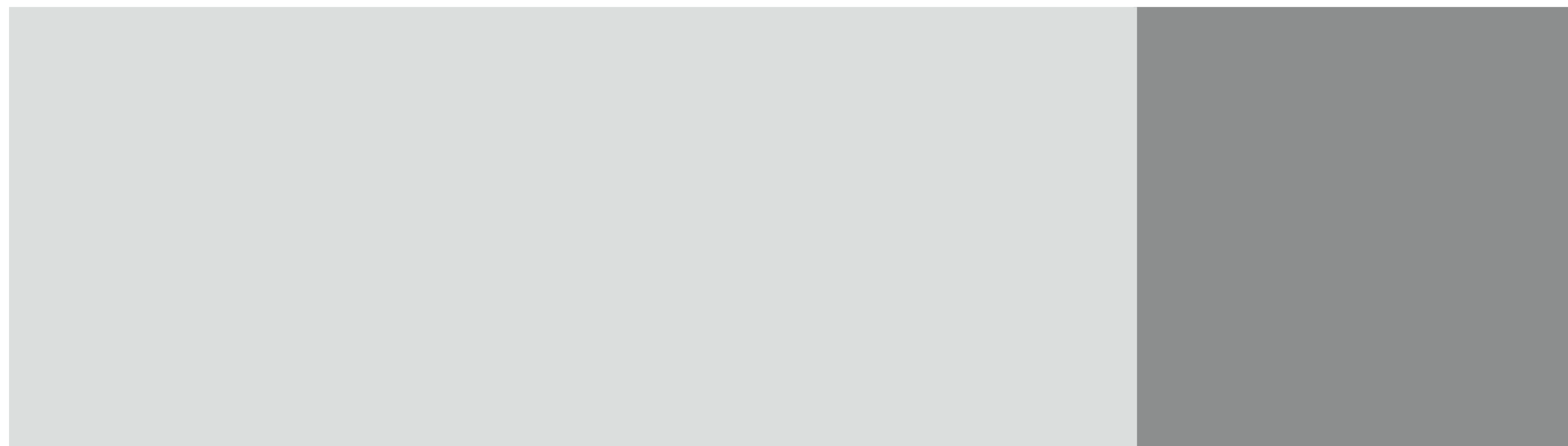




Índex General

1. Introducció: Definició de l'obra, Informació prèvia, Àmbit de l'Estudi en el Codi Tècnic i Objectius de l'estudi	3
2. Treballs realitzats: metodologia en el reconeixement del terreny	6
2.1 Sondatges	7
2.2. Assaigs "in situ"	8
2.3. Mostres agafades	12
2.4 Assaigs de laboratori	13
3. Caracterització dels materials	14
3.1. Estratigrafia local	18
3.2. Hidrogeologia	22
3.3. Agressivitat del sòl al formigó	23
3.4. Caracterització geotècnica dels materials reconeguts	24
4. Càlcul Fonamentació	30
4.1. Càrregues admissibles	31
4.2. Assentaments previsibles	36
5. Resultats i conclusions	38
6. Annexes	46
6.1. Plànol general de situació de la parcel·la	
6.2. Situació dels punts de reconeixement del terreny	
6.3. Columnes estratigràfiques dels sondatges	
6.4. Resultats de la prova de penetració DPSH	
6.5. Talls geològics	
6.6. Actes de resultats: assaigs de laboratori	

1. Introducció:

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

Definició de l'obra

A petició de Generalitat de Catalunya s'ha portat a terme un estudi geotècnic al recinte de l'Institut Celestí-Bellera, a la població de Granollers (veure els annexes 6.1 i 6.2. per a la situació de les parcel·les esmentades).

Aquest estudi s'emmarca en el programa RAM-2023 i es fa dins del contracte per l'Assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars d'emplaçament dels projectes d'edificació EG-31-IAM-20232.

El peticionari ha informat que hi ha projectada l'ampliació i reforma d'aquest centre educatiu.

Informació prèvia de la parcel·la

La parcel·la que engloba l'Institut indicat se situa entre els C. C. Albert i del Pallars i té una superfície global d'uns 6.200 m². Una part està ocupada per zones verdes i pistes esportives i la resta es troba edificada per construccions que consten de planta baixa i planta pis i planta baixa i dues plantes pis. La parcel·la es troba dins de la terrassa Qt1 del Riu Congost i per tant en una zona amb una morfologia plana. Les actuacions a fer no estan del tot decidides i per aquest motiu s'han fet tres sondatges repartits a l'entorn de la zona on hi ha les edificacions.

La superfície de la parcel·la té un lleuger pendent cap i algunes irregularitats que fan que els punts de reconeixement (3 sondatges) no es trobin a nivell. Això ha fet que en aquest informe es treballi amb cotes absolutes i fondàries expressades respecte la boca dels punts de prospecció.

Sondatge	Cota inici (m)
S-1	129,40
S-2	128,90
S-3	128,70

Cotes deduïdes de la topografia 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

Com a construccions més properes a la parcel·la destaquen les edificacions actuals de PB+PP i PB+2PP.

Àmbit de l'estudi en el Codi Tècnic de l'Edificació

Edificació projectada: C1
Tipologia del terreny: T2

La tipologia de l'edificació projectada i del terreny comporta que els punts de reconeixement a realitzar no se separin més de 30 m, que la fondària orientativa sigui de 18 m,

que dos d'aquests punts corresponguin a sondatges i que del total de prospeccions el 50% puguin ser proves de penetració.

A tal efecte s'han realitzat tres sondatges amb bateria a 14,19, 15,00 i 15,00 m de fondària. Cal tenir en compte que a certa fondària (10-12 m) ja apareix un substrat rocallós consolidat del terciari superior (Miocè) format per gresos i argil.lites.

En qualsevol cas, com que les actuacions no estan definides, aquest estudi s'ha de considerar simplement preliminar ja que la distribució de les prospeccions per cobrir bona part del solar fan que les distàncies excedeixin les prescrites pel Codi Tècnic de l'Edificació.

Objectius de l'estudi

En relació a l'obra definida, els objectius que s'han fixat per aquest estudi geotècnic són els següents:

- (a) Determinar les dimensions de la fonamentació i el nivell de recolzament de la mateixa.
- (b) Determinar les unitats litològiques que conformen el sòl i subsòl de la zona d'estudi (litologia, potència, geometria dels cossos, fondària) i fer-ne la caracterització geotècnica.
- (c) Determinar les càrregues admissibles i assentaments previsibles en les unitats litològiques reconegudes.

2. Treballs realitzats: metodologia en el reconeixement del terreny

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

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

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

-Consulta de la documentació bibliogràfica existent (mapes geològics a diferents escales i altres estudis).

Mapa Geològic de Catalunya 1:25.000-Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya-Fulla de Granollers 393-1-1 (73-29).

Estudis geotècnics de Cecam: Exp. 180/03, 004/13, 017/15, 199/16, 202/20

-Realització de tres sondatges mecànics amb bateria

-Preses i anàlisi d'una mostra de sòl

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

-Assaigs *in situ*. Realització de diversos S.P.T. per obtenir resistències aproximades dels diferents estrats del terreny.

-Realització d'una prova de penetració DPSH

-Extracció de mostres del terreny

-Assaigs de laboratori

A continuació es precisen els diferents treballs realitzats

2.1. Sondatges

La situació en planta dels sondatges realitzats es pot veure a l'annex 6.2 mentre que la fondària assolida es precisa a la taula següent.

Taula 2.1
Profunditats assolides en els sondatges realitzats

Sondatge	Profunditat (m)
Sondatge S-1	15,00
Sondatge S-2	15,00
Sondatge S-3	15,00

Total de metres perforats: 45,00

Els sondatges s'han portat a terme amb una penetrosonda Tecoina TP50-D d'acord amb les normes ASTM D 2113-99 i XP P 94-202. La perforació del terreny s'ha efectuat per rotació amb bateries de 86 i 101 mm de diàmetre per a l'extracció de testimoni continu.

2.2. Assaigs *in situ*

En el camp s'han portat a terme quinze assaigs S.P.T (Standard Penetration Test), sempre d'acord amb les especificacions de les normes UNE-EN ISO 22476-3:2006 i UNE-EN ISO 22476-3:2006/A1:2014.

La distribució dels SPT en els sondatges efectuats es pot veure a la taula següent. Per la seva banda, les fondàries a les que s'han portat a terme cadascun i els resultats obtinguts es poden veure a l'annex 6.3.

Taula 2.2
Distribució dels S.P.T. realitzats en els sondatges

Sondatge	S.P.T. realitzats
Sondatge S-1	5
Sondatge S-2	5
Sondatge S-3	5

Tot seguit s'explica en què consisteix i com s'interpreta l'assaig S.P.T.

Annex de l'apartat 2.2.

Assaig de penetració estàndard

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

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

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

Execució de l'assaig

Consta dels passos següents:

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

(2) Es procedeix a un copejament, anotant ara el nombre de cops de la massa per tal de fer penetrar la cullera 15 cm -N₁-, i després el nombre de cops necessaris per fer endinsar-la 15 cm més -N₂-.

La realització de l'assaig es redueix simplement a comptar el nombre de cops per fer penetrar la cullera en el terreny 30 cm -N o N₃₀.

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

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

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

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

Correccions del valor N

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

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

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

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

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

on γ és la densitat aparent del sòl (kN/m³) i D és la profunditat (m).

Aquesta correcció suposa majorar el valor de N mesurat, amb la qual cosa el producte de $\gamma \times D$ està limitat a 280 kN/m².

Interpretació del S.P.T.

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

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

Taula 2.3

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

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

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

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

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

Taula 2.4

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

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

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

Annex de l'apartat 2.2.

Assaig de penetració dinàmica molt pesant (DPSH)

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

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

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

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

Execució de l'assaig

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

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

2.3. Mostres agafades

En els treballs de prospecció de camp s'han agafat les mostres del terreny obtingudes mitjançant les bateries i quatre mostres inalterades seguint les especificacions de la norma ASTM D1587 i D1587 M-15.

Taula 2.5

Distribució de les mostres inalterades obtingudes en els sondatges

Sondatge	Mostres inalterades (MI)
Sondatge S-1	2
Sondatge S-2	1
Sondatge S-3	1

Les mostres del terreny poden ser de tres tipus diferents:

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

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

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

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

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

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

Taula 2.6

Mostres obtingudes en el sondatge realitzat

Sondatge	Fondària de les mostres	Denominació mostra
S-1	1,20-1,80	MI-1.1
S-1	10,20-10,70	MI-1.2
S-2	3,60-4,20	MI-2.1
S-2	9,60-10,20	MA-2.1
S-2	12,60-13,20	MA-2.2

Tipus de mostra: MA: mostra alterada; MI: mostra inalterada; MP: Mostra parafinada

2.4. Assaigs de laboratori

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

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

Taula 2.7

(a) Identificació del sòl (estat i classificació)

Nom de l'assaig	nº assaigs	Normativa aplicada
Límits d'Atterberg	2 (MI-1.1, MI-2.1)	UNE EN ISO 17892-12
Granulometria per tamisat	3 (MI-1.2, MA-2.1, MA-2.2)	UNE EN ISO 17982-4:2019

(b) Resistència

Compressió simple	2 (MI-1.1, MI-2.1)	UNE-EN ISO 17892-7:2019
-------------------	--------------------	-------------------------

(c) Deformabilitat

Pressió d'inflament	2 (MI-1.1, MI-2.1)	UNE 103-602:96
---------------------	--------------------	----------------

(d) Altres assaigs

Agressivitat del sòl al formigó	1 (MI-1.1)	RD470/2021
---------------------------------	------------	------------

Els resultats d'aquests assaigs es donen en els apartats 3.3 i 3.4 mentre que les actes dels mateixos, per la seva banda, es troben a l'annex 6.6.

Context geològic

La parcel·la objecte d'actuació se situa a la part central de la població de Granollers, la qual i des del punt de vista geològic resta dins de la unitat morfoestructural de la Depressió del Vallès-Penedès, a cavall entre les Serralades Prelitoral i Litoral. Es tracta d'una fossa allargada en direcció NE-SO de més de 100 km de longitud i una amplada màxima de 12 a 14 km reblerta per materials neògens amb un gruix màxim estimat d'uns 4.000 m. També formen part del rebliment sediments quaternaris poc o gens consolidats que es localitzen a les zones més deprimides (al·luvials) o de forma irregular en les vores (col·luvials, cons de dejecció). La falla del Llobregat divideix aquesta depressió en dues meitats (la del Vallès al nord, on hi ha la parcel·la objecte d'estudi, i la del Penedès al sud) alhora que provoca un desplaçament relatiu màxim de 8 km. El límit nord-oest d'aquesta fossa és la Serralada Prelitoral, de la qual la separa la falla del Vallès-Penedès, estructura que va comportar un salt normal entre les parts de 2 a 4 km. Per la seva banda, el límit sudest ve definit per un conjunt de falles de menys entitat que l'esmentada i provoquen salts d'alguns cents de metres (amb un màxim d'1 km al Vallès) entre la depressió i l'anomenada Serralada Litoral.

La Serralada Prelitoral, per la seva banda, correspon a la part occidental de la Serralada Costera Catalana i és una subunitat muntanyosa d'uns 20 a 30 km d'amplària formada per un conjunt de massissos més o menys aïllats. Sol estar formada per granitoides (des de diorites a leucogranits) a la part central, i per sediments metamorfitzats, essencialment d'origen pelític, sorrencs i carbonàtic, a les zones perifèriques. El comportament diferent d'aquests materials en vers l'erosió i les falles de distensió postalpina que l'afecten fa que a l'entorn de la zona d'estudi aquesta serralada es pugui dividir en tres grans blocs. De nord a sud i amb alçàries creixents són el de les Guilleries orientals, el de les Guilleries occidentals i el del Montseny. Els relleus d'aquest barrer assoleixen alçades de fins a 1.700 m i cauen sobtadament sobre el Vallès, cap a l'est, i resten coronats discordantment pels materials del cicle Triàsic i del Paleògen, a l'oest i coincidint amb el marge oriental de la Depressió Central (Pallí i Maestro 1992).

La Serralada Litoral, com el seu nom indica s'esten paral·lela a part del litoral de la costa catalana i és considerada i anomenada com el horst del Garraf-Montnegre. Es tracta d'un gran bloc basculat que separa la depressió del Vallès de les fosses submergides sota al mar, principalment la fossa de Barcelona. Com en el cas de la Depressió del Vallès-Penedès, es troba dividida en dues parts per la Falla del Llobregat. Al nord d'aquesta falla hi ha les serres de Collserola i Montnegre, on hi aflora pràcticament de forma exclusiva el substrat hercinià. Al sud-oest hi ha el Massís del Garraf, on el substrat hercinià aflora de forma reduïda cap a l'est ja que en gran part es troba coronat per una coberta mesozoica.

L'àmbit d'actuació es troba just al centre de la depressió del Vallès, a uns 5-6 km d'ambdues serralades esmentades, de les quals la Prelitoral es troba representada pel Bloc del Montseny. Més concretament, es troba en el marge esquerre del Riu Congost. En aquesta zona, per tant, el terreny més superficial correspon als sediments quaternaris al·luvials (terrassa baixa) lligats a la dinàmica del riu esmentat. Aquests sediments es troben encaixats en altres

(Exp: 055/24) – Pàg. 16 de 46

3. Caracterització dels materials

3.1. Estratigrafia local

3.2. Hidrogeologia

3.3. Agressivitat del sòl al formió

3.4. Caracterització geotècnica dels materials

(Exp: 055/24) – Pàg. 15 de 46

d'edat terciària (Neògen) que sí es troben parcialment consolidats i que formarien part de ventalls al·luvials provinents principalment del Massís del Montseny (Serralada Prelitoral) i que haurien nodrit el reblliment de la depressió. Aquests darrers materials donen ells relleus prominents que fan de trànsit entre els rius Congost i Tenes.

D'acord amb la cartografia geològica 1:25.000 corresponent a la fulla 393-1-1 (73-29) del Mapa geològic de Catalunya (Institut Cartogràfic de Catalunya) la parcel·la se situa a la terrassa Qt1, uns 10 a 11 m per damunt de la llera actual del Riu Congost. Per l'est el solar passaria a una unitat de trànsit (Qac3) entre la terrassa esmentada i els relleus configurats per sediments del Miocè. Es tracta de dipòsits al·luvials-col·luvials dominants per graves que s'atribueixen al Pleistocè superior. Ja més a l'est i en posició topogràficament més enlairades apareixen els materials consolidats del terciari superior. Es tracta de sorres arcòsiques amb intercalacions de graves i lutites i se els hi assigna una edat corresponent al Vallesà superior i Turilià (Miocè).

Morfologia

A nivell general de la zona dir que el solar se situa, encara que dins de la Depressió del Vallès, a la zona de trànsit entre aquesta unitat deprimida i els relleus del Montseny. Aquest pas es resol amb dipòsits tipus cons de dejecció que solapen i acaben conformant un peu de mont de diversos kilòmetres. En aquesta zona d'esmoriment morfològic els pendents són pocs acusats i si alguna forma de caràcter abrupta respon al retreballament d'aquest peudemont per part de rieres que al llarg del quaternari s'hi ha anat encaixant, tal com s'indica més endavant.

Ja específicament a la zona d'estudi el solar i també l'entorn presenten un relleu relativament deprimat i amb escàs pendent. Aquesta morfologia està lligada al fet que el solar es troba emplaçat a la terrassa baixa del Riu Congost, la qual cosa motiva que la superfície del solar tingui una inclinació molt suau cap a l'oest..

El límit est del solar coincideix a grans trets amb el de l'acabament de la terrassa Qt1. Més enllà apareixen unes alineacions de turons de contorns suaus suportats en primera instància pels materials del Miocè.

Estratigrafia

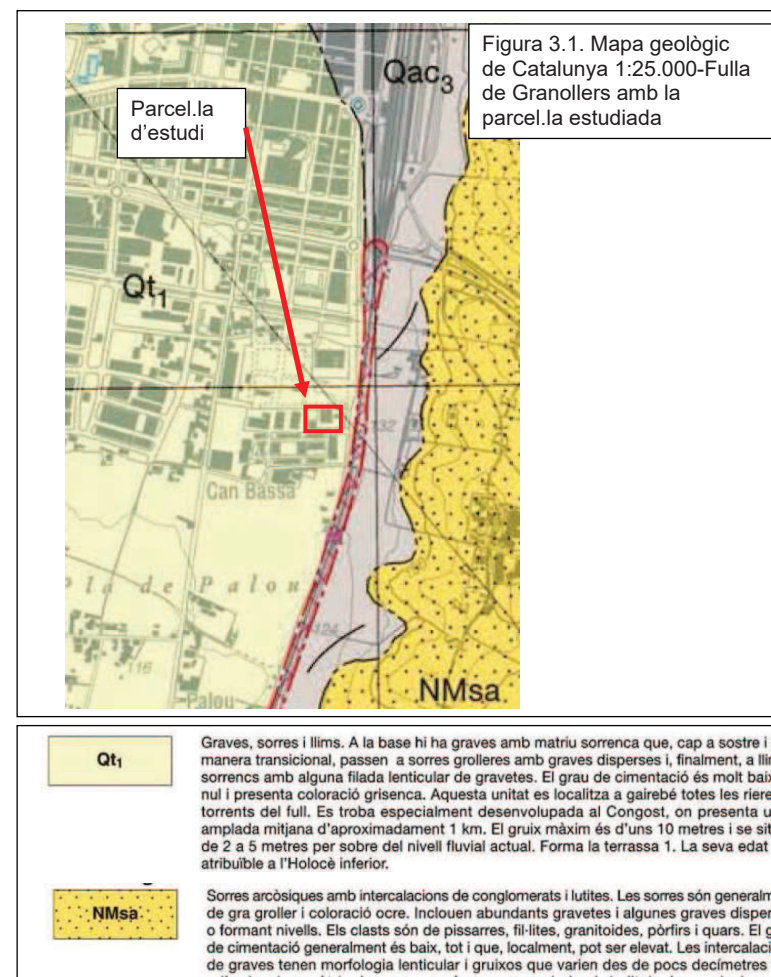
Com s'ha indicat, la parcel·la estudiada es troba a la Depressió del Vallès i més des del punt de vista estratigràfic. Així, de dalt a baixa la successió dels materials que apareix a la zona és la que s'indica tot seguit:

- Quaternari-Reblliment format per argiles i graves amb restes diverses
- Quaternari-Fàcies-plana d'inundació de terrassa fluvial-Argiles de color marró
- Quaternari-Terrassa baixa: Graves heteromètriques. El gruix d'aquesta unitat s'incrementa cap a l'oest, en direcció al Riu Congost.

(Exp: 055/24) – Pàg. 17 de 46

- Neògen (Miocè)-Ventalls al·luvials: Successió de sorres arcòsiques i lutites sorrenques. Aquests materials resten a sota de les graves. En un solar situat al Carrer Roger de Llúria aquest substrat apareix entre 4 i 5 m de fondària. A la zona de la parcel·la i atenent aquestes dades es considera que aquesta capa resta a escassa fondària per sota l'assolida pels sondatges.

Al subapartat següent es relacionen els materials que formen el sòl de la parcel·la objecte d'estudi. Veure també els annexes 6.3 i 6.4.



3.1. Estratigrafia local (litologia i potència dels materials)

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

Nivell R

Litologia

Rebliment format per paviment de formigó, graves i argiles amb restes vegetals i deixalles de materials de construcció.

El paviment de formigó té gruixos de 0,15 (S-1) a 0,30 m S-3) i sota seu hi ha materials diversos; argiles amb restes vegetals i deixalles diverses a la zona del punt S-1 i graves alternant amb argiles a la zona del punt S-3. En el punt S-2 no es detecta paviment però sí apareixen graves sorrenques amb restes vegetals carbonitzades a sostre.

Extensió en horitzontal

S'ha detectat en tots els punts de reconeixement

Fondària i potència

Punt de reconeixement	Cota/Fondària del límit superior (m)	Cota/Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	129,40/0,00	128,80/0,60	0,60
S-2	128,90/0,00	128,35/0,55	0,55
S-3	128,70/0,00	126,15/2,55	2,55

Nivell Q1

Litologia

Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de graves i sorres.

A grans trets els llims i argiles llimoses tendeixen a predominar a la part superior de la unitat i en fondària passen a argiles. En el tram superior de la unitat es detecten concrecions de carbonat.

Ocasionalment, prop de la base, hi ha alguna intercalació de graves sorrenques i sorres amb còdols, com la reconeguda entre 5,40 i 6,50 m de fondària en el sondatge S-2. De fet, a l'acostar-se cap al límit inferior el contingut en sorra dels sediments fins s'incrementa.

Extensió en horitzontal

S'ha detectat en els tres sondatges

Fondària i potència

Punt de reconeixement	Cota/Fondària del límit superior (m)	Cota/Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	128,80/0,60	124,50/4,90	4,30
S-2	128,35/0,55	120,70/8,20	7,65
S-3	126,15/2,55	122,10/6,60	4,05

Nivell Q2

Litologia

Graves sorrenques i argiloses de colors marró i gris amb algunes tramades de sorres amb còdols.

Les graves estan constituïdes per còdols de mides mil·limètrica a decimètrica (bo/los) i per una matriu de sorres netes a lleugerament argiloses de gra mitjà. Els còdols esmentats són, en la seva majoria, fragments subarrodonits a subangulosos de roques ígnies.

A grans trets les graves tendeixen a fer-se més argiloses en fondària

Extensió en horitzontal

S'ha detectat en les tres prospeccions

Fondària i potència

Punt de reconeixement	Cota/Fondària del límit superior (m)	Cota/Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	124,50/4,90	119,40/10,00	5,10
S-2	120,70/8,20	117,00/11,90	3,70
S-3	122,10/6,60	117,41/11,29	4,69

Nivell M (Miocè)

Litologia

Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de graves.

Les sorres són argiloses de gra fi a mitjà i engloben còdols mil·limètrics a centimètrics de roques metamòrfiques. Entre 10 i 13,80 m de fondària en el sondatge S-1 apareixen ben cimentades i també en altres punts però de forma irregular.

Les sorres s'han detectat a la part superior de la capa:

- de 10,00 a 13,80 m de fondària en el sondatge S-1
- d'11,90 a 12,30 m de fondària en el sondatge S-2
- d'11,29 a 13,70 m de fondària en el sondatge S-3

A més profunditat es detecten argiles sorrenques i argiles amb algunes tramades de sorres argiloses com les descrites.

Extensió en horitzontal

S'ha reconegut en els tres punts de reconeixement realitzats

Fondària i potència

Punt de reconeixement	Cota/Fondària del límit superior (m)	Cota/Fondària del límit inferior (m)	Gruix reconegut (m)
S-1	119,40/10,00		5,00
S-2	117,00/11,90		3,10
S-3	117,41/11,29		3,71

Taula 3.1
Quadre resum dels diferents nivells de materials reconeguts
(veure també talls geològics-annex 6.5)

Denominació	Composició	Fondària del límit superior de la capa (m)	Potència (m)
Nivell R (Rebliment)	Rebliment format per paviment de formigó, graves i argiles amb restes vegetals i deixalles de materials de construcció	0,00	0,55 a 2,55
Nivell Q1 (Sediments quaternaris)	Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de graves i sorres	0,55 a 2,55	4,05 a 7,65
Nivell Q2 (Sediments quaternaris)	Graves sorrenques i argiloses de colors marró i gris amb algunes tramades de sorres amb còdols	4,90 a 8,20	3,70 a 5,10
Nivell M (Substrat rocallós alterat-terciari superior)	Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de graves	10,00 a 11,90	3,10 a 5,00 (reconeguda)

3.2. Hidrogeologia

En dos dels tres sonatges realitzats es va interceptar aigua durant els treballs de camp, la fondària i data de mesura del nivell de la qual s'indiquen a la taula següent:

Taula 3.2.
Fondària del nivell freàtic

Sonatge	Fondària	Data de la mesura
S-1	118,40/11,00	04-04-24
S-2	118,10/10,80	08-04-24
S-3	-	

En el sonatge S-2 s'ha instal·lat un piezòmetre i una arqueta per fer el seguiment del nivell de l'aigua

L'aigua detectada semblaria circular, a grans trets, per a la zona del sostre del substrat miocènic relativament poc permeable.

3.3. Agressivitat del medi al formigó

S'ha analitzat una mostra de l'aigua interceptada en el sonatge S-1 i d'acord amb l'RD 470/2021 aquesta no és agressiva per al formigó

També s'ha agafat una mostra del nivell Q1 per esbrinar si aquest cap de fonamentació és o no agressiva d'acord amb l'RD 470/2021.

Els resultats obtinguts són els següents:

Paràmetres	mostra	Resultats
Sulfats mg/Kg sòl	MI-1.1 1,20-1,80 m	266
Acidesa de Baumann-Gully ml NaOH 0,1N/Kg sòl	MI-1.1 1,20-1,80 m	20
Grau d'agressivitat	MI-1.1 1,20-1,80 m	No és agressiva

Altres dades de que es disposa al respecte són les següents i constaten que els materials reconeguts no són agressius per al formigó.

Nivell Q2-Exp. de Cecam 017/15

Paràmetres	mostra	Resultats
Sulfats mg/Kg sòl	MA-1.1 4,40-4,60	133
Grau d'agressivitat	MA-1.1 4,40-4,60	No és agressiu

Nivell Q2-Exp. de Cecam 180/03

Paràmetres	mostra	Resultats
Sulfats mg/Kg sòl	MA-1.1 (2,60-3,00 m)	2.159
Acidesa de Baumann-Gully ml NaOH 0,1N/Kg sòl	MA-1.1 (2,60-3,00 m)	9,00
Grau d'agressivitat	MA-1.1 (2,60-3,00 m)	Dèbil

Nivell M-Exp. de Cecam 199/16

Paràmetres	Muestra	Resultados
Sulfatos mg/Kg suelo	MI-2.1 1,80-2,40 m	52
Grado de agresividad	MI-2.1 1,80-2,40 m	No es agresiva

Nivell M-Exp. de Cecam 199/16

Paràmetres	Muestra	Resultados
Sulfatos mg/Kg suelo	MA-4.1 4,80-5,08 m	<10
Grado de agresividad	MA-4.1 4,80-5,08 m	No es agresiva

3.4. Caracterització geotècnica dels materials reconeguts

Nivell R

Rebliment format per paviment de formigó, graves i argiles amb restes vegetals i deixalles de materials de construcció.

Aquest nivell el formen materials predominantment cohesius de consistència mitjana a rígida i sediments granulars solts a mitjanament densos. Així ho reflecteixen el resultat de la prova de penetració SPT efectuada (veure taules següents).

Valors N_{30} obtinguts en els materials del nivell R

Sondatge	valors N_{30}
S-1	-
S-2	-
S-3	11

Classificació USCS (Unified Soil Classification System): GP, GP-GC, GC, CL

Nivell Q1

Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de graves i sorres.

Aquest nivell el formen materials cohesius de consistència rígida. Així ho reflecteixen els resultats de les proves de penetració SPT (veure taula següent).

Valors N_{30} obtinguts en els materials del nivell Q1

Sondatge	valors N_{30}
S-1	13 (deduït de MI), 17, 20
S-2	13, 14 (deduït de MI), 17, 15
S-3	23 (deduït de MI), 17

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

Propietat/paràmetre	Mostra MI-1.1 1,20-1,80 m	Mostra MI-2.1 3,60-4,20 m
Límit líquid %	32	28
Límit plàstic %	15	14
Índex de plasticitat %	17	14
Densitat humida g/cm ³	1,83	1,89
Densitat seca g/cm ³	1,64	1,68
Humitat %	11,5	12,4
Resistència a la compressió simple kg/cm ²	3,80	2,86
Pressió d'inflament kg/cm ² % Inflament a 0,07 kg/cm ²	1,00	0,05

Altres dades de que es disposa al respecte són les següents:

Exp. de Cecam 202/20

Propietat/paràmetre	Mostra MI-2.1 2,40-3,00 m
Límit líquid %	26,60
Límit plàstic %	14,80
Índex de plasticitat %	11,80
Humitat %	15,60 (1)
Densitat humida g/cm ³	2,07 (1)
Densitat seca g/cm ³	1,79 (1)
Resistència a la compressió simple kg/cm ²	2,27
Pressió d'inflament kg/cm ²	0,03

Classificació USCS (Unified Soil Classification System): CL, ML-CL

Nivell Q2

Graves sorrenques i argiloses de colors marró i gris amb algunes tramades de sorres amb còdols.

Aquest nivell el formen materials granulars mitjanament densos i ocasionalment densos. Així ho reflecteixen els resultats de les proves de penetració SPT (veure taula següent).

Valors N_{30} obtinguts en els materials del nivell Q2

Sondatge	valors N_{30}
S-1	22
S-2	19
S-3	48 i 62

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

Propietat/paràmetre	Mostra MA-2.1 9,60-10,20 m
Granulometria per tamisat	
% passa tamís 20 UNE	94,40
% passa tamís 5 UNE	57,80
% passa tamís 2 UNE	41,30
% passa tamís 0,4 UNE	18,30
% passa tamís 0,08 UNE	11,80

D'aquesta capa es disposa d'altres dades de laboratori

Exp. de Cecam 202/20

Propietat/paràmetre	Mostra MA-1.1 5,40-6,00 m
Granulometria per tamisat	
% passa tamís 20 UNE	94,00
% passa tamís 5 UNE	56,00
% passa tamís 2 UNE	42,80
% passa tamís 0,4 UNE	24,30
% passa tamís 0,08 UNE	15,60

Exp. de Cecam 180/03

Propietat/paràmetre	mostra MA-1.2 3,45-3,90 m	mostra MA-3.1 2,70-3,00 m	mostra MA-5.1 2,85-3,20 m
Granulometria per tamisat			
% passa tamís 5 UNE	46,00	53,00	40,00
% passa tamís 0,08 UNE	10,00	15,00	6,00

Classificació USCS (Unified Soil Classification System): GP-GC, GC, SP-SC, SC

Nivell M

Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de graves.

Aquest nivell el formen materials granulars de compacitat densa a molt densa i per materials cohesius de consistència dura, tal com ho indiquen *a priori* els valors N₃₀ dels SPT efectuats.

(Exp: 055/24) – Pàg. 27 de 46

Valors N₃₀ obtinguts en els materials del nivell M

Sondatge	valors N ₃₀
S-1	46 (deduït de MI), Rebuig, Rebuig
S-2	45
S-3	Rebuig

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

Propietat/paràmetre	Mostra MI-1.2 10,20-10,70 m	Mostra MA-2.2 12,60-13,20 m
Granulometria per tamisat		
% passa tamís 20 UNE	100,00	100,00
% passa tamís 5 UNE	92,70	100,00
% passa tamís 2 UNE	81,30	99,50
% passa tamís 0,4 UNE	52,70	92,60
% passa tamís 0,08 UNE	21,00	75,30
Límit lliquí %		45
Límit plàstic %		21
Índex de plasticitat %		24

Altres dades de que es disposa al respecte són les següents:

Exp. de Cecam 017/15

Propietat/paràmetre	Mostra MA-2.1 11,40-11,66 m
Granulometria per tamisat	
% passa tamís 20 UNE	100,00
% passa tamís 5 UNE	94,90
% passa tamís 2 UNE	92,80
% passa tamís 0,4 UNE	70,50
% passa tamís 0,08 UNE	54,00

Exp. de Cecam 180/03

Propietat/paràmetre	mostra MA-1.3 5,15-5,50 m	mostra MA-2.1 4,85-5,00 m	mostra MA-5.2 6,85-7,25 m
Granulometria per tamisat			
% passa tamís 5 UNE	83,00	99,00	93,00
% passa tamís 0,08 UNE	26,00	54,00	75,00

Exp. de Cecam 199/16

Propiedad/parámetro	muestra MI-2.1 1,80-2,40 m	muestra MA-4.1 4,80-5,08 m	muestra MI-5.2 6,60-6,85 m
Granulometria por tamizado			
% pasa tamiz 20 UNE	100,00	100,00	100,00
% pasa tamiz 5 UNE	100,00	99,60	100,00
% pasa tamiz 2 UNE	97,60	97,70	97,10
% pasa tamiz 0,4 UNE	76,20	61,40	71,70
% pasa tamiz 0,08 UNE	48,20	53,40	45,80
Límite líquido %	38,20	35,50	41,10
Límite plástico %	21,30	16,60	21,80
Índice de plasticidad %	16,90	18,90	19,30

(Exp: 055/24) – Pàg. 28 de 46

Densidad húmeda g/cm ³	1,98 (2)		2,12 (2)
Densidad seca g/cm ³	1,78 (2)		1,89 (2)
Humedad %	11,20 (2)		12,07 (2)
Presión de hinchamiento kg/cm ²			0,62
Hinchamiento a 0,12 kg/cm ²			0,52
Corte directo CD			
Cohesión c kg/cm ²	1,25		1,59
Áng. rozamiento grados	25,77		21,71

Exp. de Cecam 199/16

Propiedad/parámetro	muestra MA-5.1 12,00-12,40 m	muestra MA-6.1 10,20-10,40 m	muestra MA-7.3 7,20-7,80 m	muestra MA-7.4 16,20-16,64 m
Granulometría por tamizado				
% pasa tamiz 20 UNE	100,00	100,00		97,90
% pasa tamiz 5 UNE	99,90	100,00		90,70
% pasa tamiz 2 UNE	98,50	98,00		87,20
% pasa tamiz 0,4 UNE	75,40	64,40		73,60
% pasa tamiz 0,08 UNE	52,20	31,50		37,90
Contenido en carbonatos %CaCO ₃			16,00	

Exp. de Cecam 199/16

Propiedad/parámetro	Muestra MA-9.2 14,60-14,75 m
Límite líquido %	38,70
Límite plástico %	19,30
Índice de plasticidad %	19,40

De les fàcies amb sediments cimentats es disposa de dues càrregues puntuals indicatives del grau de resistència del material rocallós.

Exp. de Cecam 199/16

Propiedad/parámetro	muestra MA-4.2 7,50-7,80 m	muestra MA-10.1 7,80-8,60 m
Resistencia a la carga puntual Mpa	0,19	1,45
Resistencia a la compresión uniaxial MPa	3,80	29,10

Classificació USCS (Unified Soil Classification System): SC, SP-SC, GC, CL

Taula 3.3

Quadre resum de les característiques geotècniques dels materials reconeguts

Nivell	Densitat aparent (g/cm ³)	Índex plàstic. Ip (%)	Humitat natural (%)	Classifica. U.S.C.S.	N ₆₀	Resist. compres. simple (kg/cm ²)	Cohesió c curt plaç (kg/cm ²)	Angle φ curt plaç graus	Cohesió c llarg plaç (kg/cm ²)	Angle φ llarg plaç graus
Nivell R (Rebliment)	1,80-2,00			Rebliment GP, GP-GC, GC, CL	11		0,20-0,30	15-16	0,00-0,05	26-27
Nivell Q1	1,85-2,15			CL, ML	13-23		0,36-0,57	7-8	0,073- 0,11	26-28
Nivell Q2	1,90-2,20			GP-GC, GC, SP-SC, SC	19-62		0,11-0,18	29-32	0,02- 0,036	31-34
Nivell M	2,00-2,50			SC, SP-SC, GC, CL	45- Rebuig		1,00-1,20	20-22	0,22-0,24	31-33

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

4.1. Càrregues admissibles

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

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

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

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

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

Nivell de fonamentació

A partir de les dades del terreny i de l'obra projectada es consideren les possibilitats de fonamentació següents:

- Directa/semiprofunda en el nivell Q1, mitjançant sabates
- Profunda en el nivell M, mitjançant pilons

4. Càlcul-Fonamentació

- 4.1. Càrregues admissibles
- 4.2. Assentaments previsibles

Nivell Q1-Fonamentació directa

Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de grava i sorres.

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

$q_n = c_k \times N_c \times d_c \times s_c \times i_c \times t_c + q_{ok} \times N_q \times d_q \times s_q \times i_q \times t_q + \frac{1}{2} \times B \times \gamma_k \times N_\gamma \times d_\gamma \times s_\gamma \times i_\gamma \times t_\gamma$, on

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

Paràmetres de càlcul

Cara a determinar la capacitat portant s'assumirà la situació de càrrega sense drenatge i es treballarà amb tensions totals.

N_c : 5,14 ($\Phi=0$ graus)

N_q : 1,00 ($\Phi=0$ graus)

N_γ : 0 ($\Phi=0$ graus)

c_k : 0,80 Kg/cm² (mitjana dividida per 20 dels valors N30 obtinguts a la part més superficial del nivell Q1)

γ (nivell R i Q1 per sobre de la cota de fonamentació) = 1,80 g/cm³

s_c : 1,00 (sabates quadrades i contínues)

s_q : 1,00 (sabates quadrades i contínues)

(Exp. 055/24) Pàg. 33 de 46

γ_R : 3,00 (Coeficient de seguretat parcial aplicat al primer terme de l'expressió)

Resultats (sabates contínues)

Encast en el terreny (m)	Càrrega vertical d'esfondrament bruta (q_n) kg/cm ²	Càrrega vertical admissible bruta (q_{adm}) kg/cm ²
1,00	4,29	1,55

Nivell M-Fonamentació profunda

Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de grava.

Aquesta serà mitjançant pilons *in situ* que treballaran essencialment per punta i fust. Els pilons tindran una relació longitud/amplada mínima de 8 i s'encastaran en el nivell M un tram mínim equivalent a 6 diàmetres. Així encastats, els pilons podran transmetre les pressions que es calculen tot seguit:

Per al càlcul de la capacitat portant s'ha considerat el nivell Q2 com a un sòl granular i el nivells M com a un sòl cohesius/granular i per tant s'ha fet un promig ponderat entre ambdues situacions de càlcul.

A tal efecte la càrrega d'esfondrament s'ha fet a partir de la teoria de capacitat portant del terreny basada amb els paràmetres resistents del model de Mohr-Coulomb. En concret, s'han seguit les directrius que consten en el Código Técnico de la Edificación, publicat pel Ministerio de Vivienda al març de 2006.

D'acord amb el model indicat la càrrega d'esfondrament d'un piló aïllat en un terreny cohesiu i en la situació desfavorable de curt plaç, ve donada per l'expressió següent:

$$Q_n = N_c \times c_u + c_u / (1 + c_u), \text{ on}$$

Q_n : càrrega d'esfondrament del piló a curt plaç i sense drenatge

N_c : Factor de capacitat de càrrega per a la fonamentació. En condicions sense drenatge correspon a 9.

c_u : resistència al tall sense drenatge (curt plaç) kg/cm²

γ_R : 3,00 (Coeficient de seguretat parcial)

D'acord amb el model indicat la càrrega d'esfondrament d'un piló aïllat en un terreny granular ve donada per l'expressió següent:

(Exp. 055/24) Pàg. 34 de 46

$$Q_h = f_p \times (\sigma'_0 \times N_q) + \sigma'_v \times K_r \times f \times \tan(\phi), \text{ on}$$

El primer terme de l'expressió fa referència a la càrrega per punta i el segon a la càrrega per fust.

Q_h : càrrega d'esfondrament del piló

f_p : Factor de correcció que depèn del tipus d'instal·lació del piló (3 per als pilons prefabricats encastats i 2,5 per als pilons *in situ*).

σ'_0 : tensió efectiva vertical a la punta del piló

N_q : factor de capacitat de càrrega lligat a la influència de la sobrecàrrega del terreny i derivat de l'angle de fregament intern ϕ' . $N_q = ((1 + \sin \phi) / (1 - \sin \phi)) \times e^{(\pi \times \tan \phi)}$

σ'_v : tensió efectiva vertical al nivell considerat

K_r : coeficient d'empenta horitzontal del terreny que depèn de la forma d'instal·lació del piló (prendrà valor 1,00 per als pilons prefabricats i 0,75 per als pilons *in situ*)

ϕ : angle de fregament del terreny

f : factor de reducció del fust (1 per als pilons *in situ* i 0,90 per al pilons prefabricats de formigó)

Paràmetres de càlcul-Situació de sòl cohesiu

$C_{u-nivell Q2}$: 0,00 Kg/cm² $C_{u-nivell Q2}$: 0,56 Kg/cm² (deduïda de la divisió per 20 dels N_{30} de la prova DPSH)

$C_{u-nivell M}$: 2,25 Kg/cm² (deduïda de la divisió per 20 de l' N_{45} -el més baix obtingut en el nivell M)

Resultats

Nivell	Resistència unitària admissible per fust kg/cm ²	Resistència unitària admissible per punta kg/cm ²
Q2	-	
M	0,23	6,75

Paràmetres de càlcul-situació de sòl granular

$\phi_{fust nivell Q2}$: 33 graus (deduït a partir de l' N_{30} mitjà de 20,50)

$\phi_{fust nivell M}$: 38 graus (deduïts a de l' N_{30} de 45)

Punt de referència per fer els càlculs-cap: Q2: Prova de penetració P-3

Punt de referència per fer els càlculs-cap: PL: Prova de penetració P-2

Nivell freàtic: 4,90 m

Densitat terreny emergit: 1,85 g/cm³

Densitat terreny submergit: 1 g/cm³

$\sigma'_{0-nivell M}$: tensió efectiva vertical a la punta del piló-sondatge S-1 (màxim 20 diàmetres d'un piló de 0,30 m de diàmetre) = 0,93 kg/cm²

$\sigma'_{v-nivell Q2}$: 1,065 kg/cm² (sondatge S-1)

$\sigma'_{v-nivell M}$: 1,32 kg/cm² (sondatge S-1)

Resultats

Nivell	Resistència unitària per fust kg/cm ²	Resistència unitària per punta kg/cm ²
Q2	0,17	-
M	0,257	37,92

La mitjana ponderada a tenir en compte per al nivell M s'ha fet considerant la granulometria més desfavorable i que correspon a un 75% de fins i a un 25% de material sorrenc.

Nivell	Resistència unitària admissible per fust kg/cm ²	Resistència unitària admissible per punta kg/cm ²
Q2	0,17	
M	0,237	14,54

4.2. Assentaments previsibles

Nivell A-Fonamentació directa a semiprofunda

Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de graves i sorres.

L'assentament s'ha calculat mitjançant el mètode de Webb. Aquest mètode es basa en la integració de deformacions elàstiques dels estrats infrajacentes al fonament que estan afectats per la sobrepressió que aquest comporta.

$$s = \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sigma_{zi}}{E} \right) \times h_i$$

σ_{zi} : és a la tensió vertical produïda en el centre de la capa i per la pressió q aplicada en superfície. $\sigma_{zi} = l_{zi} \times 4 \times q$

l_{zi} : factor d'influència lligat a les dimensions i grau de rigidesa del fonament

h_i : és el gruix de la capa

E: és el mòdul de deformabilitat del terreny

Fonamentació amb sabates quadrades

Paràmetres de càlcul

Dimensions del fonament: 2,00 x 2,00, 2,50 x 2,50 i 3,00 x 3,00 m

Fonamentació encastada en el nivell Q1-1,00 m de fondària

Materials sota el fonament-sondatge S-2

- 1 tram de 2,00 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 113 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 0,60 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 113 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram d'1,80 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 140 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram d'1,10 m de graves i sorres del nivell Q1 ($E' = 185 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram d'1,70 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 140 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 2,00 m de graves i sorres del nivell Q2 ($E' = 235 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 0,70 m de graves i sorres del nivell Q2 ($E' = 235 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 2,00 m de sorres i argiles del nivell M ($E' = 407 \text{ kg/cm}^2$)

Resultats

Càrrega aplicada (kg/cm ²)	Assentament (cm)
1,55	2,33 (2,00 x 2,00 m)
1,55	2,85 (2,50 x 2,50 m)
1,40	2,54 (2,50 x 2,50 m)
1,55	2,30 (3,00 x 3,00 m)
1,23	2,54 (3,00 x 3,00 m)

Fonamentació amb sabates contínues

Paràmetres de càlcul

Dimensions del fonament: 1,00 i 1,20 m d'amplada

Fonamentació encastada en el nivell Q1-1,00 m de fondària

Materials sota el fonament-sondatge S-2

- 1 tram de 2,00 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 113 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 0,60 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 113 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram d'1,80 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 140 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram d'1,10 m de graves i sorres del nivell Q1 ($E' = 185 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram d'1,70 m d'argiles i llims del nivell Q1 ($E' = 140 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 2,00 m de graves i sorres del nivell Q2 ($E' = 235 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 0,70 m de graves i sorres del nivell Q2 ($E' = 235 \text{ kg/cm}^2$)
- 1 tram de 2,00 m de sorres i argiles del nivell M ($E' = 407 \text{ kg/cm}^2$)

Resultats

Càrrega aplicada (kg/cm ²)	Assentament (cm)
1,55	2,27 (1,00 m d'amplada)
1,55	2,63 (1,20 m d'amplada)
1,50	2,54 (1,20 m d'amplada)

Nivell M-Fonamentació profunda

Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de graves.

D'acord amb els tractats oficials de procediments en geotècnia l'assentament d'un piló vertical aïllat sotmès a una càrrega vertical de servei, la corresponent a la màxima recomanable per raons d'esfondrament, està aproximadament entre l'1 i el 2,5% del seu diàmetre més

l'escurçament elàstic del piló. De totes maneres s'ha fet una valoració teòrica al respecte per a un piló de 0,55, 0,65 i 0,85 m.

L'assentament d'un piló aïllat degut a la càrrega que aplica al terreny per punta i fust es pot obtenir amb les expressions següents (1) i (2):

(1) $S_1 = (q_{wp} \times D / E_s) \times (1 - \mu_s^2) \times l_{wp}$, (assentament d'un piló degut a la càrrega que aplica en punta), on

- q_{wp} : càrrega unitària de punta
- D: diàmetre del piló
- E_s : mòdul de l'elasticitat del terreny sota la punta
- μ_s : coeficient de Poisson
- l_{wp} : factor d'influència lligat a les dimensions relatives del fonament.

Paràmetres de càlcul-nivell M

- q_{wp} : 14,54 kg/cm²
- D: 0,65 m
- E_s : 407 kg/cm²
- μ_s : 0,15
- l_{wp} : 0,88

Resultats

$$S_1 = 1,81 \text{ (0,65 m)}$$

(2) $S_2 = (Q_{ws} / (p \times L)) \times (D / E_s) \times (1 - \mu_s^2) \times l_{ws}$, (assentament d'un piló degut a la càrrega que transmet al terreny pel fust), on

- Q_{ws} : càrrega total de fust
- p: perímetre del piló
- L: longitud del tram encastat del piló
- D: diàmetre del piló
- E_s : mòdul de l'elasticitat del terreny
- μ_s : coeficient de Poisson
- l_{ws} : factor d'influència lligat a les dimensions relatives del fonament

Paràmetres de càlcul-nivell M

- ($Q_{ws} / (p \times L)$): 0,237 kg/cm² (fust considerat)
- D: 0,65 m
- E_s : 407 kg/cm²
- μ_s : 0,15
- l_{ws} : 3,37 (0,65 m) (L: 10 m i D: 0,65 m)

$$S_{2M} = 0,13 \text{ (0,65 m)}$$

Paràmetres de càlcul-nivell Q2

- ($Q_{ws} / (p \times L)$): 0,17 kg/cm² (fust considerat)
- D: 0,65 m
- E_s : 235 kg/cm²
- μ_s : 0,30
- l_{ws} : 2,98 (0,65 m) (L: 5,10 m i D: 0,65 m)

$$S_{2Q2} = 0,13 \text{ (0,65 m)}$$

$$\text{Assentament total (0,65 m): } S_1 + S_{2M} + S_{2Q2} = 2,07 \text{ cm (3,18\% del diàmetre)}$$

Consideracions prèvies

(1) S'ha portat a terme un estudi a la parcel·la que acull l'Institut Celestí Bellera de Granollers. Es preveu una ampliació i millora d'aquest centre d'ensenyament (Clau IAM-20232).

(2) En aquest informe s'ha treballat amb cotes absolutes i també amb fondàries referenciades respecte de la rasant de la boca dels punts de prospecció geotècnica.

Sondatge	Cota inici (m)
S-1	129,40
S-2	128,90
S-3	128,70

Cotes deduïdes de la topografia 1:5.000 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

(3) Sismicitat de la zona

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

Acceleració sísmica bàsica: 0,04 g

Coeficient de contribució (k): 1,0

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

També, en funció de la norma esmentada, el terreny més superficial de la zona es classifica com dels tipus IV (nivell R), III (nivell Q1), III (nivell Q2) i II (nivell M)

Coeficient C de càlcul: 1,45

(4) Exposició al radó

D'acord amb el Document bàsic HS 6 en relació a l'exposició al gas radó i d'obligat compliment a partir de 24 de setembre de 2020 dir que el municipi de Granollers es troba englobat en zona 1.

Al tal efecte es disposarà d'una barrera de protecció, amb les característiques indicades a l'apartat 3.1 del document esmentat, entre el terreny i els locals habitables de l'edifici, per tal que limiti el pas dels gasos que provenen del terreny. Alternativament, entre el terreny i els locals habitables de l'edificació es podrà disposar d'una cambra d'aire destinada a esmorteir l'entrada de radó als locals. En aquest cas, la cambra haurà de restar ventilada d'acord amb les indicacions de l'apartat 3.2 i separada dels locals habitables mitjançant un tancament sense

(Exp: 055/24) – Pàg. 42 de 46

5. Resultats i conclusions

(Exp: 055/24) – Pàg. 41 de 46

escletxes, fissures o discontinuïtats entre els elements i sistemes constructius que permetessin el pas del gas radó.

Resultats

(1) Litologia

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

Denominació	Composició	Fondària del límit superior de la capa (m)	Potència (m)
Nivell R (Rebliment)	Rebliment format per paviment de formigó, grava i argiles amb restes vegetals i deixalles de materials de construcció	0,00	0,55 a 2,55
Nivell Q1 (Sediments quaternaris)	Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de grava i sorres	0,55 a 2,55	4,05 a 7,65
Nivell Q2 (Sediments quaternaris)	Grava sorrenques i argiloses de colors marró i gris amb algunes tramades de sorres amb còdols	4,90 a 8,20	3,70 a 5,10
Nivell M (Substrat rocallós alterat-terciari superior)	Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de grava	10,00 a 11,90	3,10 a 5,00 (reconeguda)

Cal indicar que en alguns trams els materials del nivell M es troben cimentats

(2) Caracterització geotècnica dels materials reconeguts

Nivell	Densitat aparent (g/cm³)	Classifica. U.S.C.S.	N ₃₀	Cohesió c curt plaç (kg/cm²)	Angle φ curt plaç graus	Cohesió c llarg plaç (kg/cm²)	Angle φ llarg plaç graus	Coef. permea. Ks cm/s
Nivell R (Rebliment)	1,80-2,00	Rebliment GP, GP-GC, GC, CL	11	0,20-0,30	15-16	0,00-0,05	26-27	>10 ⁻²
Nivell Q1	1,85-2,15	CL, ML	13-23	0,36-0,57	7-8	0,073-0,11	26-28	10 ⁻⁵ a 10 ⁻²
Nivell Q2	1,90-2,20	GP-GC, GC, SP-SC, SC	19-62	0,11-0,18	29-32	0,02-0,036	31-34	>10 ⁻²
Nivell M	2,00-2,50	SC, SP-SC, GC, CL	45-Rebuig	1,00-1,20	20-22	0,22-0,24	31-33	10 ⁻⁵ a >10 ⁻²

(3) Hidrogeologia

En dos dels tres sonatges realitzats es va interceptar aigua durant els treballs de camp a uns 10-11 m de fondària (cota 118-119).

(4) Agressivitat del medi al formigó

D'acord amb l'RD RD470/2021 l'aigua interceptada no és agressiva per al formigó
D'acord amb l'RD RD470/2021 els materials dels nivells Q1, Q2 i M no són agressius per al formigó.

(5) Excavabilitat

Els materials dels nivells R (llevat de possibles elements constructius que hi pogués haver soterrats), Q1 i Q2 podran ser excavats amb els mitjans habituals en el moviment de terres. Pot haver-hi algunes dificultats en la mida decimètrica-mètrica d'alguns blocs rocallosos en la capa Q2. Els materials de la capa M podran exigir l'ajut d'un martell o d'un trepant cara a l'encast dels pilons. Com ja s'ha esmentat hi ha alguns tram de sediments cimentats, sobre tot de natura sorrenca. La resistència uniaxial d'aquests materials rocallosos va dels 38 a 291 kg/cm2 d'acord amb les dades de que es disposa.

(6) Fonamentació

A partir de la informació del terreny obtinguda dels tres punts de reconeixement efectuats d'acord amb les prescripcions del Codi Tècnic i de les dades de l'obra projectada es consideren les possibilitats de fonamentació següents:

Fonamentació directa/semiprofunda-sabates

Serà mitjançant sabates quadrades i ríostres i/o sabates contínues i s'encastarà no menys d'1,00 m en els materials del nivell Q1.

Aquest fonament s'ha de dimensionar per transmetre pressions al terreny no superiors a les que s'indiquen:

(Sabates quadrades)

Dimensions del fonament	Càrrega vertical admissible de servei bruta (q_s) Kg/cm ²
1,00 x 1,00 a 2,00 x 2,00 m	1,55
2,50 x 2,50 m	1,40
3,00 x 3,00 m	1,23

(Sabates contínues)

Amplada del fonament	Càrrega vertical admissible de servei bruta (q_s) Kg/cm ²
0,60 a 1,00 m d'amplada	1,55
1,20 m d'amplada	1,50

Coefficient de rigidesa (coeficient de balast) del nivell Q1 per a placa quadrada de 30 cm de costat, $K_{30} = 2,08 \text{ kg/cm}^3$

Amb les càrregues calculades es preveuen, teòricament i per a les dimensions considerades, assentaments de fins a uns 2,54 cm. Aquestes deformacions poden variar quelcom d'un punt a l'altre en funció de la distribució de les fàcies i també degut al gruix desigual.

Fonamentació profunda

Aquesta serà mitjançant pilons *in situ* que treballaran essencialment per punta i fust. Els pilons tindran una relació longitud/amplada mínima de 8 i s'encastaran en el nivell M un tram mínim equivalent a 6 diàmetres. Així encastats, els pilons podran transmetre les pressions que es calculen tot seguit:

Nivell	Resistència unitària admissible per fust kg/cm ²	Resistència unitària admissible per punta kg/cm ²
Q2	0,17	
M	0,237	14,54

D'acord amb els tractats oficials de procediments en geotècnia l'assentament d'un piló vertical aïllat sotmès a una càrrega vertical de servei, la corresponent a la màxima recomanable per raons d'esfondrament, està aproximadament entre l'1 i el 2,5% del seu diàmetre més l'escurçament elàstic del piló. De totes maneres s'ha fet una valoració teòrica al respecte per a un piló de 0,65 m encastat 10 m a la unitat M i la deformació obtinguda ha estat de 2,07 cm (3,18% del diàmetre).

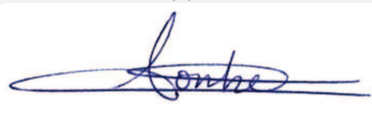
(7) Expansivitat

Cal esmentar que alguns dels materials argilosos del nivell Q1 són de plasticitat baixa a mitjana i han proporcionat una pressió d'inflament de fins a 1,00 kg/cm² (i un inflament del 0,49% amb un confinament de 0,12 kg/cm²). L'expansibilitat d'alguns d'aquests sediments condiciona la forma de fonamentar en aquesta unitat. Cal tenir en compte les indicacions següents:

- Fer que els fonaments treballin de forma permanent per sobre la pressió d'inflament i fins a un màxim equivalent a la càrrega de servei.
- Respectar l'encast mínim indicat d'1,00 m
- Prendre mesures per evitar que l'aigua, sigui quin sigui el seu origen, pugui assolir la zona activa de la fonamentació (construcció d'una vorera perimetral a l'edificació de la màxima amplada possible, la qual pot ser quelcom soterrada i acabada amb una pantalla, que faciliti la sortida controlada de l'escorrentia) i del paviment en el seu cas.
- Fer que la fonamentació resti ben lligada i que disposi d'un cantell que la faci resistent a possibles distorsions. En el seu cas lligar les parts armada i no armada del fonament.
- Fonamentar de forma immediata a l'excavació
- Evitar que els paviments contactin directament amb el terreny del nivell Q1
- Donar sortida a les aigües que puguin concentrar-se al costat o sota de l'edificació

(8) Observacions

- Per aplicar les càrregues indicades la fonamentació ha d'assentar-se damunt de terreny sanejat, esplanat i no sotmès a cap procés erosiu. Així mateix, les sobrepressions que generi la fonamentació no han d'influir negativament a l'estabilitat d'una zona de talús.
- Procurar que el temps d'exposició subaèria de les parets i fons d'excavació per encastrament del fonament previ al seu formigonat, sigui el mínim possible, intentant minimitzar així els efectes de la meteorització i descompressió sobre la superfície de recolzament de la fonamentació.
- Si es projecta una fonamentació a diferents nivells, llavors per garantir l'aplicació de les càrregues caldrà construir elements de contenció que confinin el terreny i resisteixen les empentes derivades dels fonaments superiors.
- Les propostes de fonamentació fetes es mantindran vàlides sempre i quan les condicions del terreny no canviïn respecte a les trobades quan es van realitzar les prospeccions.

Ignasi Capellà i Solà Doctor en Ciències Geològiques Director tècnic Cecam nº col·legiat 3.964	Montserrat Ferrer i Salgueda Geòleg Àrea de Geologia Cecam nº col·legiat 5.614
	

Celrà, a 24 d'abril de 2024

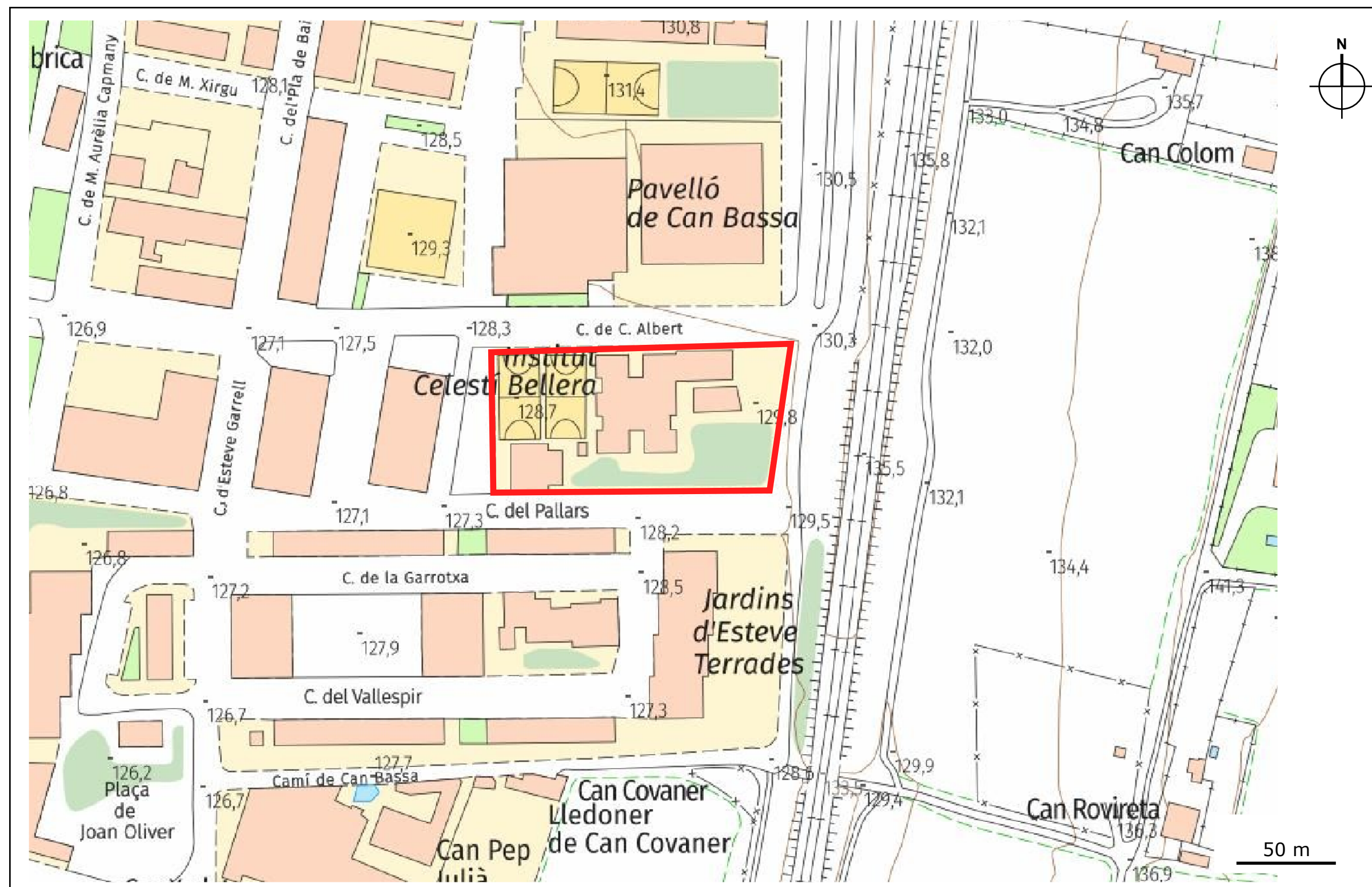
- Assaigs inscrits al registre de Laboratoris d'Assaig per al Control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració Responsable del laboratori CAT-027 i codi d'inscripció L0600396. Podeu consultar l'abast d'actuació a <http://www.gencat.cat> i <http://www.codigotecnico.org>
- Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'hi inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altra part en virtut d'aquest acord.

6. Annexes

- 6.1. Plànol general de situació de la parcel·la**
- 6.2. Situació dels punts de reconeixement del terreny**
- 6.3. Columnes estratigràfiques**
- 6.4. Resultats de la prova de penetració DPSH**
- 6.5. Talls geològics**
- 6.6. Actes de resultats: assaigs de laboratori**

Annex 6.1.

Plànol general de situació de la parcel·la



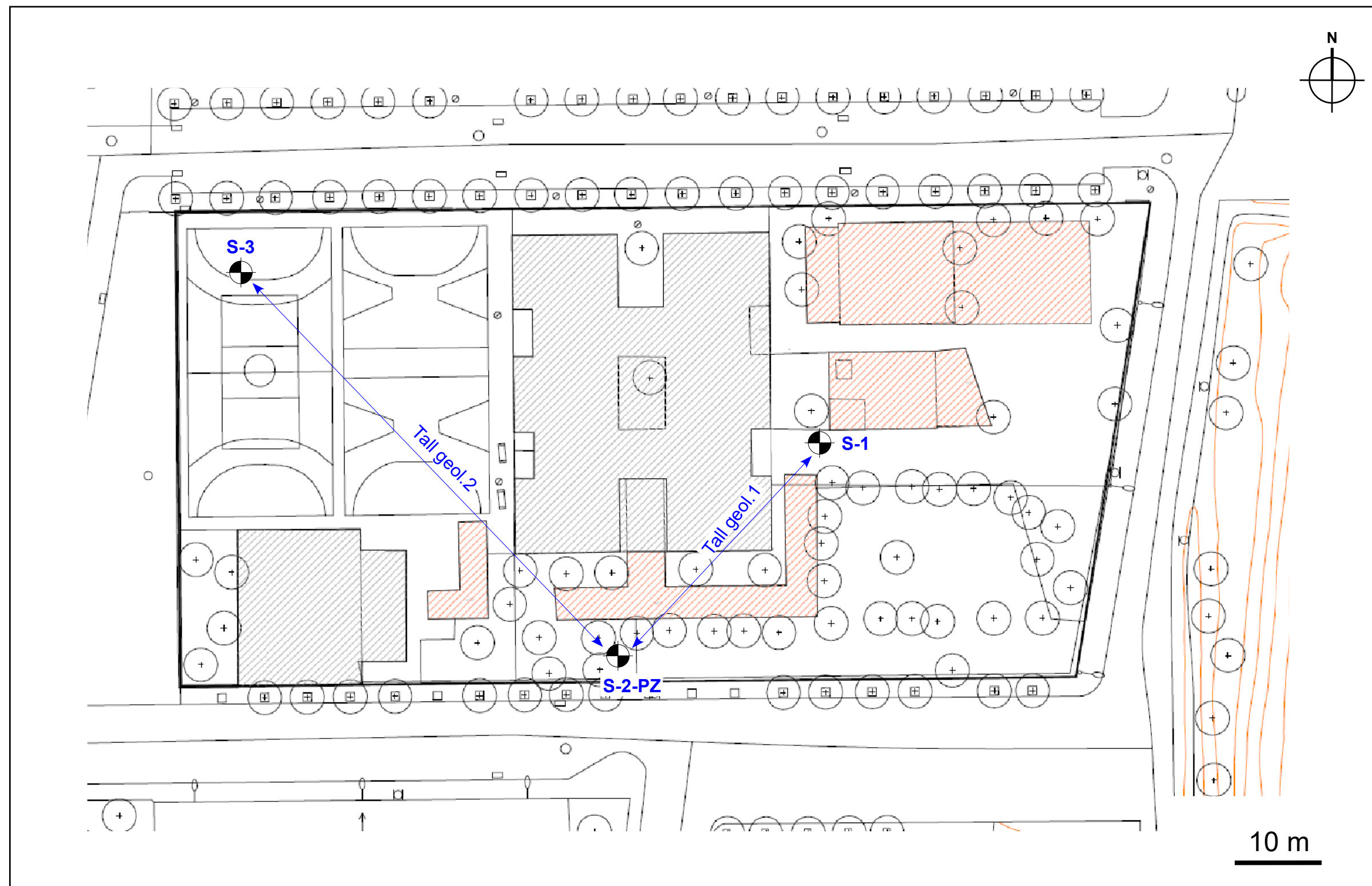
Font: ICC, 2024



Zona d'estudi

Annex 6.2.

**Plànol de situació dels punts de
reconeixement del terreny.**



Tècniques de
reconeixement
del terreny

-  Sondatge
Pz=piezòmetre
-  Cata o pou

Annex 6.3. Columnes estratigràfiques

MUNICIPI: Granollers	EXPEDIENT: C24X9850	REFERÈNCIA: 055/24	DATA INICI: 03/04/24	DATA FINAL: 03/04/24	SONDATGE: S1
PIEZÒMETRE:	MOSTRES: A - Mostra alterada / S - Mostra inalterada			S.P.T.: PA - Punta oberta PC - Punta cega	
MÈTODE DE PERFORACIÓ (les bateries poden ser de Ø 86, 101 o 116 mm): CS - Bateria simple / CD - Bateria doble					
SONDISTA: Santi	AJUDANT DE SONDISTA: Álvaro		RESPONSABLE DE TESTIFICACIÓ: Ignasi Capellà		DIRECTOR TÈCNIC: Ignasi Capellà

Escala Perfil litològic	Descripció	Cota	Índex de re- cuperció (%)	S.P.T.	Unitats geològiques	Mostres	Perforació	Revestiment	Nivell freàtic	Reportatge fotogràfic dels testimonis
0	Paviment de formigó	0.15								   
1	Argiles de color marró fosc amb quelcom de sorra amb algunes deixalles i restes vegetals	0.45								
2	Argiles de color marró fosc	1.05			R	-1.20 S -1.80				
3	Llims i llims argilosos de color marró clar amb algunes concrecions de carbonat. En fondària trams més sorrencs	3.25		6 9 8 9 -1.80 PA						
4				8 10 12 10 -4.20 PA						
5	Graves sorrenques amb tramades de sorres mitges amb còdols (5,80 a 7,80 m) A 8,80 m tram amb més fins De 9,70 a 10 m hi ha bolos dm	4.10		8 11 11 11 -7.20 PA	Q1	(CS) -5.80				
6						(CS) -9.00				

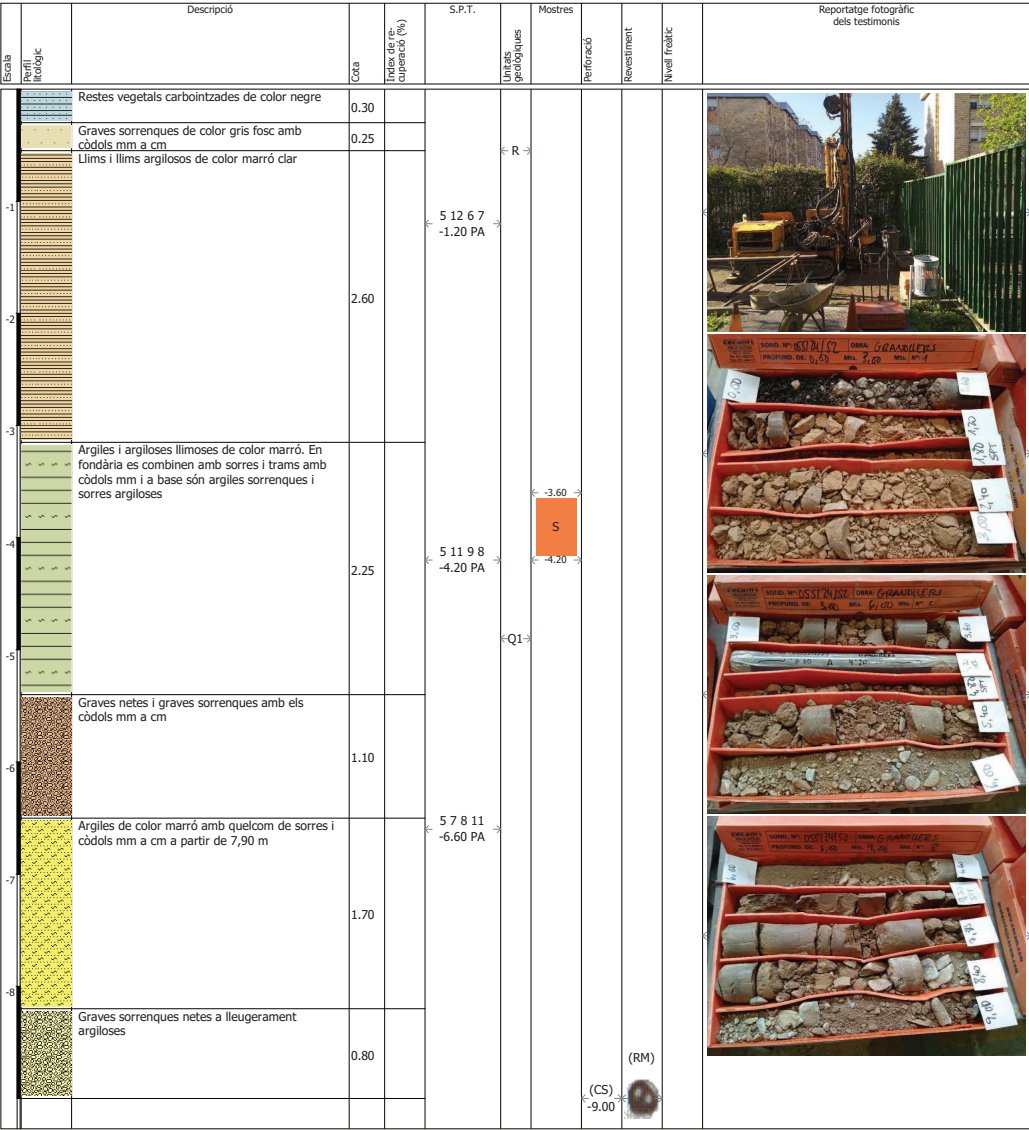
MUNICIPI: Granollers	EXPEDIENT: C24X9850	REFERÈNCIA: 055/24	DATA INICI: 03/04/24	DATA FINAL: 03/04/24	SONDATGE: S1
PIEZÒMETRE:	MOSTRES: A - Mostra alterada / S - Mostra inalterada			S.P.T.: PA - Punta oberta PC - Punta cega	
MÈTODE DE PERFORACIÓ (les bateries poden ser de Ø 86, 101 o 116 mm): CS - Bateria simple / CD - Bateria doble					
SONDISTA: Santi	AJUDANT DE SONDISTA: Álvaro		RESPONSABLE DE TESTIFICACIÓ: Ignasi Capellà		DIRECTOR TÈCNIC: Ignasi Capellà

Escala Perfil litològic	Descripció	Cota	Índex de re- cupenció (%)	S.P.T.	Unitats geològiques	Mostres	Perforació	Revestiment	Nivell freàtic	Reportatge fotogràfic dels testimonis
	Graves sorrenques amb tramades de sorres mitges amb còdols (5,80 a 7,80 m) A 8,80 m tram amb més fins De 9,70 a 10 m hi ha bolos dm	1.00								
	Sorres fines a mitges lleugerament argiloses a argiloses de color beix i gris amb alguns còdols mm a cm. Localment es presenten ben cimentades	3.80		48 R -11.40 PA	Q2	S -10.20 -10.70			-11.00	
	Argiles de color marró amb quelcom de sorres. Localment argiles sorrenques	1.20		21 46 R -14.40 PA						
					M	(CS) -15.00				

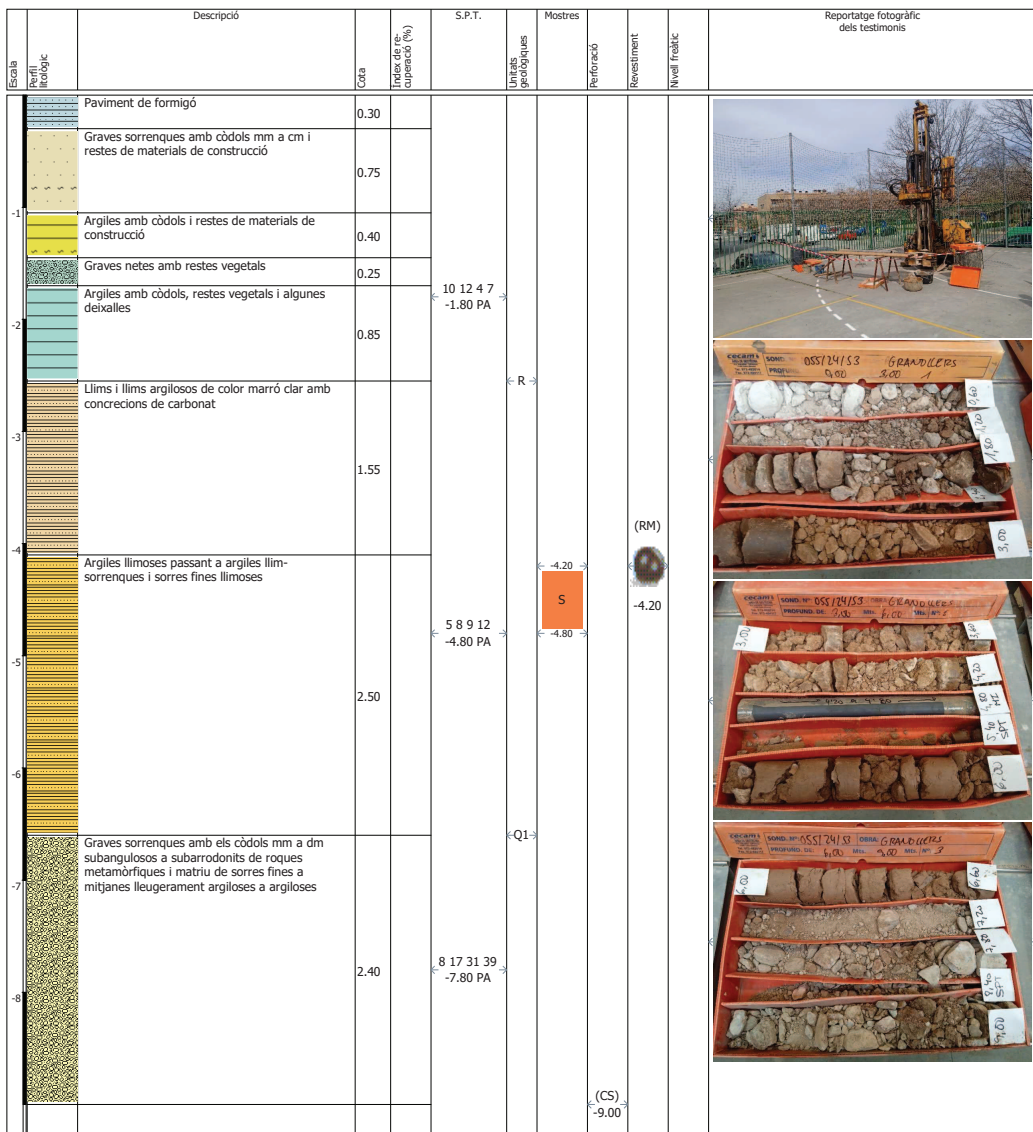


CECAM - Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials S.L.U.
Carrer Pirineus, 80 - Polígon Industrial
17460 - CELRÀ (Girona)
Telèfon: 972 49 20 14

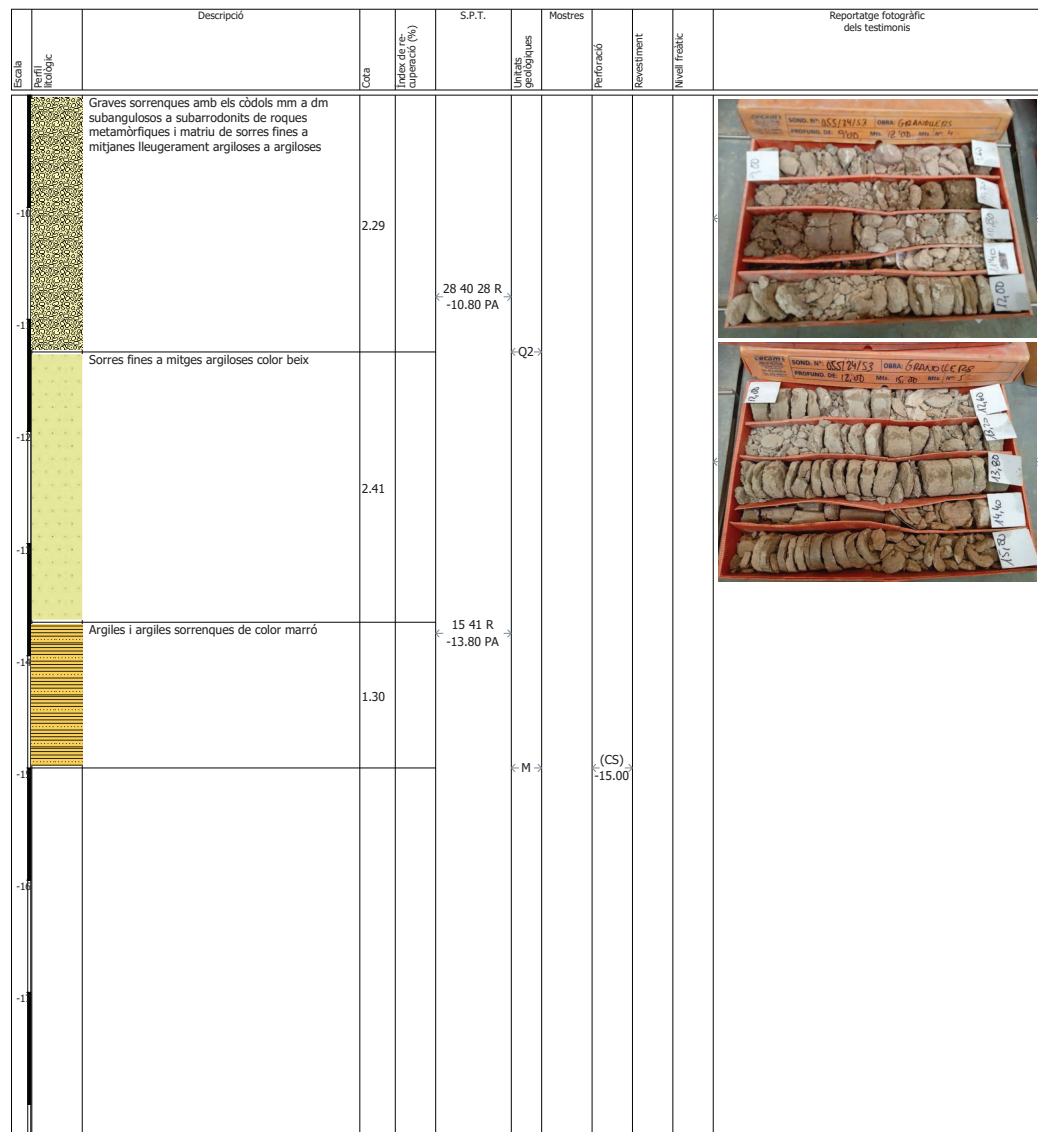
MUNICIPI: Granollers	EXPEDIENT: C24X9850	REFERÈNCIA: 055/24	DATA INICI: 04/04/24	DATA FINAL: 05/04/24	SONDATGE: S2
PIEZÒMETRE:	MOSTRES: A - Mostra alterada / S - Mostra inalterada			S.P.T.: PA - Punta oberta PC - Punta cega	
MÈTODE DE PERFORACIÓ (les bateries poden ser de Ø 86, 101 o 116 mm): CS - Bateria simple / CD - Bateria doble					
SONDISTA: Santi	AJUDANT DE SONDISTA: Àlvaro		RESPONSABLE DE TESTIFICACIÓ: Ignasi Capellà		DIRECTOR TÈCNIC: Ignasi Capellà



SONDISTA: Santi	AJUDANT DE SONDISTA: Álvaro	RESPONSABLE DE TESTIFICACIÓ: Ignasi Capellà	DIRECTOR TÈCNIC: Ignasi Capellà
---------------------------	---------------------------------------	---	---

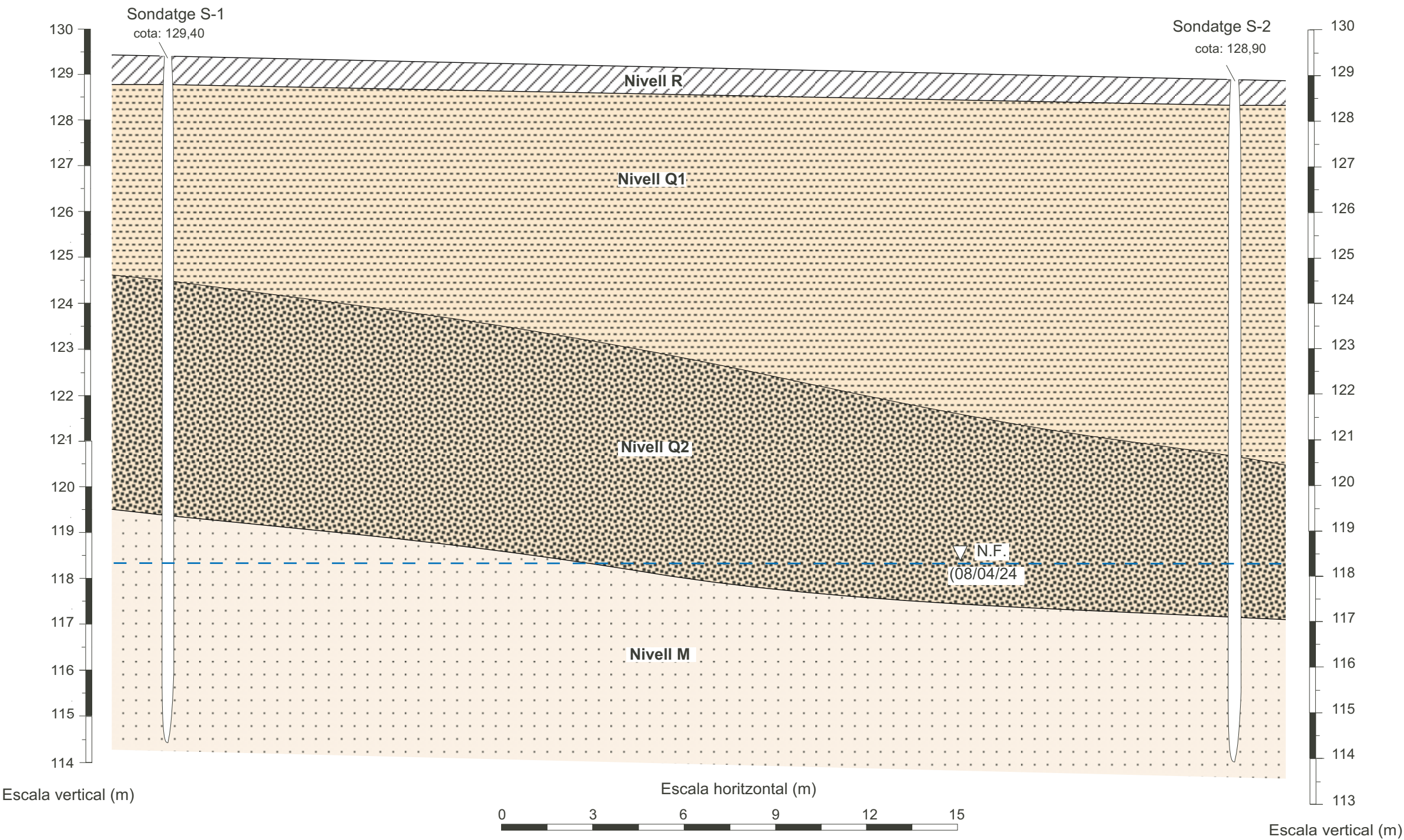


SONDISTA: Santi	AJUDANT DE SONDISTA: Álvaro	RESPONSABLE DE TESTIFICACIÓ: Ignasi Capellà	DIRECTOR TÈCNIC: Ignasi Capellà
---------------------------	---------------------------------------	---	---



Annex 6.5. Talls geològics

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

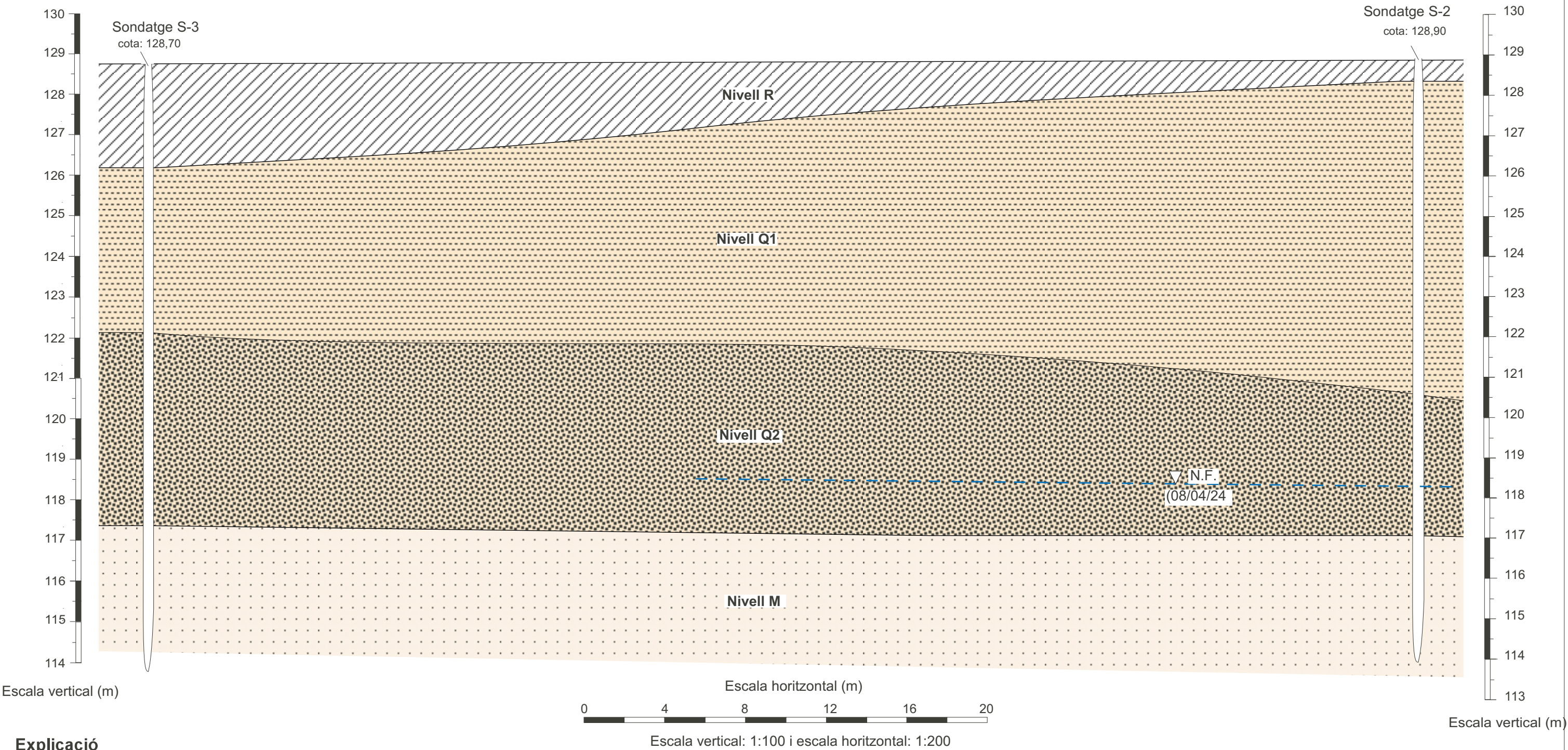


Explicació

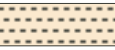
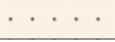
- Nivell R: Rebliment format per paviment de formigó, grava i argiles amb restes vegetals i deixalles de materials de construcció.
- Nivell Q1: Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de grava i sorres.
- Nivell Q2: Grava sorrenques i argiloses de colors marró i gris amb algunes tramades de sorres amb còdols.
- Nivell M: Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de grava.

N.F.: nivell freàtic estabilitzat

Tall geològic 2 (Sondatge S-3/Sondatge S-2)



Explicació

-  Nivell R: Rebliment format per paviment de formigó, grava i argiles amb restes vegetals i deixalles de materials de construcció.
-  Nivell Q1: Successió de llims i argiles de colors marró, marró clar i marró fosc amb alguna passada de grava i sorres.
-  Nivell Q2: Grava sorrenques i argiloses de colors marró i gris amb algunes tramades de sorres amb còdols.
-  Nivell M: Successió de sorres argiloses, argiles i argiles sorrenques de colors beix, gris i marró amb alguna passada de grava.

N.F.: nivell freàtic establitzat

Annex 6.6.

Actes de resultats: assaigs de laboratori



Client:	CECAM - ÀREA GEOTECNIA
Obra:	B17612607
Adreça:	EG 055/24 GRANOLLERS
Població:	Granollers

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9622	Albarà:
Referència:	a) EG 055/24	S.1 GRANOLLERS
Data de recepció:	08/04/2024	
Dates assaig/s:	Inici: 08/04/2024	Final: 15/04/2024

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

Destinatari:

CECAM - ÀREA GEOTECNIA

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

CECAM Celrà, 19/04/2024

Full 1 de 2.

ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assai
1	AG10 **	Agressivitat de l'aigua al formigó (pH, Mg, Amoni, Sulfats, CO2 agressiu i Residu sec), segons EHE-08 o RD470/2021 (Codi estructural)

MOSTRA ENTREGADA: Aigua

TIPUS D'AIGUA: Subterrània

PRESENTACIÓ: En ampolla de plàstic de 1L, refrigerada i etiquetada

DESCRIPCIÓ DE L'AIGUA: Transparent

PUNTS DE RECOLLIDA: Perforació

PROFUNDITAT DE MOSTREIG (m): 15

TEMPERATURA DE L'AIGUA (°C): ---

DATA RECOLLIDA: 04/04/2024

HORA: -

NIVELL D'AIGUA FREÀTICA (m): -

ALÇADA PIEZOMÈTRICA (m): -

DESCRIPCIÓ DE CONDICIONS LOCALS: Urbana

PRESA DE MOSTRA: feta per l'àrea de geotècnia del CECAM.

PORTADA AL LABORATORI: per l'àrea de geotècnia del CECAM

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607

Tècnic responsable: Ana Maria Jimenez Lopez DNI: 40330843K

Data de la signatura: 19/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.



Client:	CECAM - ÀREA GEOTECNIA
Obra:	B17612607
Adreça:	EG 055/24 GRANOLLERS
Població:	Granollers

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9622	Albarà:
Referència:	a) EG 055/24	S.1 GRANOLLERS
Data de recepció:	08/04/2024	
Dates assaig/s:	Inici: 08/04/2024	Final: 15/04/2024

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

Destinatari:

CECAM - ÀREA GEOTECNIA

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

CECAM Celrà, 19/04/2024

Full 2 de 2.

ACTA DE RESULTATS

RESULTATS OBTINGUTS:

ANÀLISI DE L'AIGUA				GRAU D'AGRESSIVITAT		
ASSAIG	NORMA	UNITATS	RESULTAT	DÈBIL	MITJANA	FORTA
pH	UNE 83952:08	u. pH / °C	7,31 / 21,84	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
Magnesi	UNE 83955:08	mg Mg ²⁺ /L	30	300-1000	1000-3000	> 3000
Amoni	UNE 83954:08	mg NH ₄ ⁺ /L	<1	15-30	30-60	> 60
Sulfats	UNE 83956:08	mg SO ₄ ²⁻ /L	110	200-600	600-3000	> 3000
CO ₂ agressiu	UNE-EN 13577:08	mg CO ₂ /L	<1	15-40	40-100	> 100
Residu sec	UNE 83957:08	mg/L	601	75-150	50-75	< 50

QUALIFICACIÓ

Segons l' E.H.E 2008 taula 8.2.3.b o RD470/2021 taula 27.1.b, l'aigua analitzada no és agressiva per al formigó.

Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratoris d'Assaig per al Control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració Responsable del laboratori CAT-L-027 i codi d'inscripció L0600396. Podeu consultar l'abast d'actuació a <http://www.gencat.cat> i <http://www.codigotecnico.org>

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607

Tècnic responsable: Ana Maria Jimenez Lopez DNI: 40330843K

Data de la signatura: 19/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client:	CECAM - AREA GEOTECNIA
Obra:	B17612607
Adreça:	EG 055/24 GRANOLLERS
Població:	Granollers

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9670	Albarà:
Referència:	a) EG 055/24 - MI 1.1 - (1,20 - 1,80 M).	
Data de recepció:	09/04/2024	
Dates assaig/s: Inici:	10/04/2024	Final: 22/04/2024

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

CECAM Celrà, 22/04/2024

Full 1 de 4.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 055/24 - MI 1.1 - (1,20 - 1,80 M).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL25 **	Determinació del contingut en ió sulfat d'un sòl, UNE 83963:2008

ANÀLISI DEL SÒL				GRAU D'AGRESSIVITAT		
ASSAIG	NORMA	UNITATS	RESULTAT	DÈBIL	MITJANA	FORTA
Sulfats	UNE 83963:2008	mg/Kg sòl sec	266	2000 a 3000	3000 a 12000	> 12000

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL46 **	Determinació del grau d'acidesa d'acord amb Baumann-Gully, segons UNE-EN 16502:2015

ANÀLISI DEL SÒL				GRAU D'AGRESSIVITAT		
ASSAIG	NORMA	UNITATS	RESULTAT	DÈBIL	MITJANA	FORTA
Grau d'Acidesa d'acord amb Baumann-Gully	UNE-EN 16502:2015	ml/Kg sòl sec	20	> 200		

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Ana Maria Jimenez Lopez DNI: 40330843K
Data de la signatura: 24/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.

^{a)} Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

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

Client:	CECAM - AREA GEOTECNIA
Obra:	B17612607
Adreça:	EG 055/24 GRANOLLERS
Població:	Granollers

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9670	Albarà:
Referència:	a) EG 055/24 - MI 1.1 - (1,20 - 1,80 M).	
Data de recepció:	09/04/2024	
Dates assaig/s: Inici:	10/04/2024	Final: 22/04/2024

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

CECAM Celrà, 22/04/2024

Full 2 de 4.

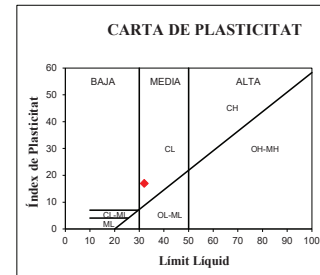
ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL06 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 12: Determinació de límit líquid i del límit plàstic, UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022+A2:2022

LÍMIT LÍQUID (MÈTODE DE CASAGRANDE)			
N	Nº cops	34	36
t +s+a	Tara+sòl+aigua	81.58	84.44
t+s	Tara+sòl	79.19	82.29
t	Tara	71.56	75.31
W	% HUMITAT	31.3	30.8

LÍMIT PLÀSTIC			
t +s+a	Tara+sòl+aigua	21.83	21.74
t+s	Tara+sòl	21.15	21.06
t	Tara	16.70	16.56
	% HUMITAT	15.3	15.1

LÍMIT LÍQUID	(W_L)	32
LÍMIT PLÀSTIC	(W_P)	15
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$IP=W_L-W_P$	17



LÍMIT LÍQUID PER ASSAIG A 1 PUNT. FACTOR DE CORRELACIÓ: $W_L = W_{(25)}^{0.117}$

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 24/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.

^{a)} Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client: CECAM - ÀREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 055/24 GRANOLLERS
Adreça:
Població: Granollers

Núm. d'obra: C1339 Z241563
Expedient: **C24X9670** Albarà:
a) EG 055/24 - MI 1.1 - (1,20 - 1,80
Referència: M).
Data de recepció: 09/04/2024
Dates assaig/s: Inici: 10/04/2024 Final: 22/04/2024

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

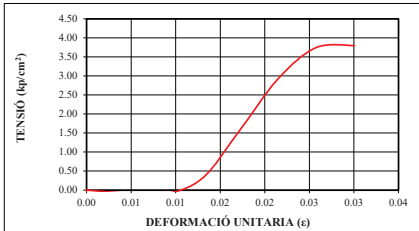
CECAM Celrà, 22/04/2024

Full 3 de 4.

ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL26 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 7: Assaig de compressió no confinada. UNE-EN ISO 17892-7:2019

DADES PROVETA					
d	Ø	(cm)	5.7	P _h	Pes humit (g) 655.3
m	Costat	(cm)	--	P _s	Pes sec (g) 587.5
n	Costat	(cm)	--	D _h	Densitat humida (g/cm3) 1.83
A	Àrea	(cm ²)	25.77	D _d	Densitat seca (g/cm3) 1.64
h	Altura	(cm)	13.87	W	Humitat % 11.5
V	Volum	(cm ³)	357.48	v	Velocitat (mm/min) 2.4



TEMPS	CÀRREGA (kg)	DEFORMACIÓ (mm)	ε	1-ε	SECCIÓ CORR. (cm ²)	TENSIÓ (kg/cm ²)
00:01:45	101	4.2	0.03	0.97	26.57	3.80

RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SIMPLE: 370 kPa

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 24/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client: CECAM - ÀREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 055/24 GRANOLLERS
Adreça:
Població: Granollers

Núm. d'obra: C1339 Z241563
Expedient: **C24X9670** Albarà:
a) EG 055/24 - MI 1.1 - (1,20 - 1,80
Referència: M).
Data de recepció: 09/04/2024
Dates assaig/s: Inici: 10/04/2024 Final: 22/04/2024

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

CECAM Celrà, 22/04/2024

Full 4 de 4.

ACTA DE RESULTATS

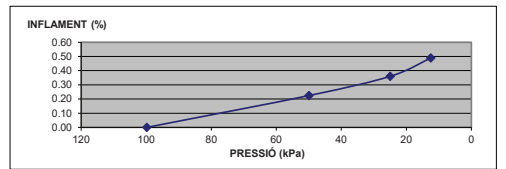
Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL63 **	Assaig per calcular la pressió d'inflament d'un sòl en edòmetre. UNE 103602:1996

HUMITAT INICIAL			HUMITAT FINAL			MUNTATGE PROVETA		
t ₁ +s ₁ +a ₁	tara+sòl+aigua	(g) 165.53	t ₁ +s ₁ +a ₁	tara+sòl+aigua	(g) 168.80	t _a	tara anell	(g) 83.34
t ₁ +s ₁	tara+sòl	(g) 156.16	t ₁ +s ₁	tara+sòl	(g) 155.72	Ø	diàmetre anell	(mm) 50.00
t ₁	tara	(g) 70.30	t ₁	tara	(g) 88.06	A	Àrea	(cm ²) 19.63
Wi	HUMITAT INI.	(%) 10.9	Wf	HUMITAT FIN.	(%) 19.33	h ₀	Altura	(mm) 20.00
						V	Volum	(cm ³) 39.27
						t _a +s+a	tara+sòl+aigua	(g) 160.21

DENSITAT HUMIDA INICIAL	D _{hi} =	1.96	g/cm ³
DENSITAT SECA INICIAL	D _{si} =	1.76	g/cm ³

PRESSIÓ D'INFLAMENT Ph = 100 kPa

PRESSIÓ (kPa)	INFLAMENT (%)
100	0.00
50	0.23
25	0.36
12	0.49



Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratoris d'Assaig per al Control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració Responsable del laboratori CAT-L-027 i codi d'inscripció L0600396. Podeu consultar l'abast d'actuació a <http://www.gencat.cat> i <http://www.codigotecnico.org>

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 24/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client:	CECAM - ÀREA GEOTECNIA		
	B17612607		
Obra:	EG 055/24 GRANOLLERS		
Adreça:			
Població:	Granollers		

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9671	Albarà:
	a) EG 055/24 - MI 2.1 - (3,60 - 4,20	
Referència:	M).	
Data de recepció:	09/04/2024	
Dates assaig/s: Inici:	12/04/2024	Final: 18/04/2024

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

CECAM Celrà, 23/04/2024

Full 1 de 3.

ACTA DE RESULTATS

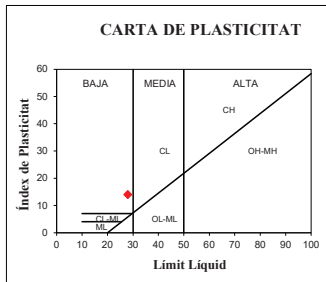
DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 055/24 - MI 2.1 - (3,60 - 4,20 M).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL06 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 12: Determinació de límit líquid i del límit plàstic, UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022+A2:2022

LÍMIT LÍQUID (MÈTODE DE CASAGRANDE)			
N	Nº cops	19	20
t+s+a	Tara+sòl+aigua	95.98	91.18
t+s	Tara+sòl	93.33	88.59
t	Tara	84.30	79.59
W	% HUMITAT	29.3	28.8

LÍMIT PLÀSTIC			
t+s+a	Tara+sòl+aigua	22.15	21.24
t+s	Tara+sòl	21.41	20.63
t	Tara	16.26	16.44
% HUMITAT		14.4	14.6

LÍMIT LÍQUID	(W_L)	28
LÍMIT PLÀSTIC	(W_P)	14
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_P = W_L - W_P$	14



LÍMIT LÍQUID PER ASSAIG A 1 PUNT. FACTOR DE CORRELACIÓ: $W_L = W_{(N/25)}^{0.117}$

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 23/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD. I les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vosaltres. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineus, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.

^{a)} Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client:	CECAM - ÀREA GEOTECNIA		
	B17612607		
Obra:	EG 055/24 GRANOLLERS		
Adreça:			
Població:	Granollers		

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9671	Albarà:
	a) EG 055/24 - MI 2.1 - (3,60 - 4,20	
Referència:	M).	
Data de recepció:	09/04/2024	
Dates assaig/s: Inici:	12/04/2024	Final: 18/04/2024

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

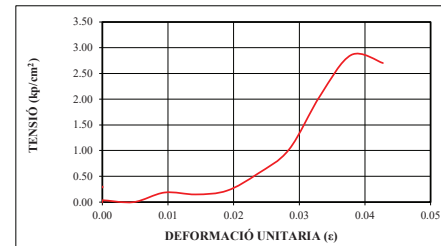
CECAM Celrà, 23/04/2024

Full 2 de 3.

ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL26 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 7: Assaig de compressió no confinada. UNE-EN ISO 17892-7:2019

DADES PROVETA			
d	Ø	(cm)	5.8
P _h	Pes humit	(g)	628.6
m	Costat	(cm)	--
P _s	Pes sec	(g)	559.0
n	Costat	(cm)	--
D _h	Densitat humida	(g/cm ³)	1.89
A	Àrea	(cm ²)	26.59
D _d	Densitat seca	(g/cm ³)	1.68
h	Altura	(cm)	12.48
W	Humitat	%	12.4
V	Volum	(cm ³)	331.84
v	Velocitat	(mm/min)	2.4



TEMPS	CÀRREGA	DEFORMACIÓ		1-ε	SECCIÓ CORR.	TENSIÓ
	(kg)	(mm)	ε		(cm²)	(kp/cm²)
00:02:15	79	4.7	0.04	0.96	27.64	2.86

RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SIMPLE: 280 kPa

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 23/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD. I les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vosaltres. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineus, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.

^{a)} Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.



Client:	CECAM - AREA GEOTECNIA
Obra:	B17612607
Adreça:	EG 055/24 GRANOLLERS
Població:	Granollers

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9671	Albarà:
Referència:	a) EG 055/24 - MI 2.1 - (3,60 - 4,20 M).	
Data de recepció:	09/04/2024	
Dates assaig/s: Inici:	12/04/2024	Final: 18/04/2024

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

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

CECAM Celrà, 23/04/2024

Full 3 de 3.

ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL63 **	Assaig per calcular la pressió d'inflament d'un sòl en edòmetre. UNE 103602:1996

HUMITAT INICIAL				HUMITAT FINAL				MUNTATGE PROVETA			
t ₁ +s ₁ +a ₁	tara+sòl+aigua	(g)	252.58	t ₁ +s ₁ +a ₁	tara+sòl+aigua	(g)	102.43	t _a	tara anell	(g)	58.45
t ₁ +s ₁	tara+sòl	(g)	235.35	t ₁ +s ₁	tara+sòl	(g)	88.68	Ø	diàmetre anell	(mm)	50.00
t ₁	tara	(g)	75.29	t ₁	tara	(g)	27.65	A	Area	(cm ²)	19.63
Wi	HUMITAT INI.	(%)	10.8	Wf	HUMITAT FIN.	(%)	22.53	h ₀	Altura	(mm)	20.00
								V	Volum	(cm ³)	39.27
								t _a +s+a	tara+sòl+aigua	(g)	126.86

DENSITAT HUMIDA INICIAL	D _{wi} =	1.74	g/cm ³
DENSITAT SECA INICIAL	D _{si} =	1.57	g/cm ³

PRESSIÓ D'INFLAMENT	Ph =	5	kPa
---------------------	------	---	-----

Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratoris d'Assaig per al Control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració Responsable del laboratori CAT-L-027 i codi d'inscripció L0600396. Podeu consultar l'abast d'actuació a <http://www.gencat.cat> i <http://www.codigotecnico.org>

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 23/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
El Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD i les tracta per a mantenir una relació mercantilcomercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineus, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.

^{a)} Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client: CECAM - ÀREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 055/24 GRANOLLERS
Adreça:
Població: Granollers

Núm. d'obra: C1339 Z241563
Expedient: **C24X9672** Albarà:
a) EG 055/24 - MA 2.2 - (12,60 -
Referència: 13,20 M).
Data de recepció: 09/04/2024
Dates assaig/s: Inici: 16/04/2024 Final: 18/04/2024

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

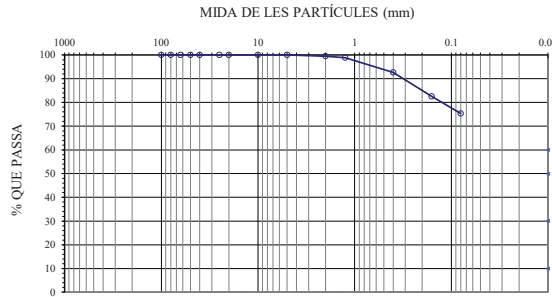
CECAM Celrà, 23/04/2024

Full 1 de 2.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 055/24 - MA 2.2 - (12,60 - 13,20 M).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL03 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 4: Determinació de la distribució granulomètrica per tamisat. UNE-EN-ISO 17892-4:2019



CLASSIFICACIÓ	
UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	0
% SORRES	25
% < 0,080 mm	75

CLASSIFICACIÓ	
ASTM-D 2487-0 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	0
% SORRES	25
% < 0,080 mm	75

Massa total seca (g)		153.35																
Massa > 20 mm, rentada i seca (g)		0.00		Massa entre 20 i 5 mm, rentada i seca (g)						0.00		Fracció fina < 5 mm, assaigada i seca (g)					153.35	
Tamís UNE 7050 (mm)	100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08				
Retingut tamisos (g)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	1.02	9.59	15.40	11.14				
Retingut acumulat (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.7	11.3	26.7	37.9				
% que passa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.5	98.9	92.6	82.6	75.3				
PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS		D60	D50	D30	D10	Cu	Cc	$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$							$C_C = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$			

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

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 23/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vosaltres. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460-Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.

^{a)} Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client: CECAM - ÀREA GEOTECNIA
B17612607
Obra: EG 055/24 GRANOLLERS
Adreça:
Població: Granollers

Núm. d'obra: C1339 Z241563
Expedient: **C24X9672** Albarà:
a) EG 055/24 - MA 2.2 - (12,60 -
Referència: 13,20 M).
Data de recepció: 09/04/2024
Dates assaig/s: Inici: 16/04/2024 Final: 18/04/2024

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

CECAM Celrà, 23/04/2024

Full 2 de 2.

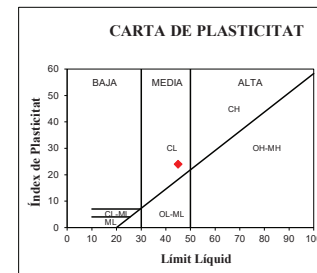
ACTA DE RESULTATS

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL06 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 12: Determinació de límit líquid i del límit plàstic, UNE-EN ISO 17892-12:2019/A1:2022+A2:2022

LÍMIT LÍQUID (MÈTODE DE CASAGRANDE)			
N	Nº cops	33	34
t+s+a	Tara+sòl+aigua	92.48	86.77
t+s	Tara+sòl	89.52	83.90
t	Tara	82.70	77.24
W	% HUMITAT	43.4	43.1

LÍMIT PLÀSTIC			
t+s+a	Tara+sòl+aigua	21.48	21.83
t+s	Tara+sòl	20.62	20.93
t	Tara	16.49	16.49
	% HUMITAT	20.8	20.3

LÍMIT LÍQUID (W_L)	45
LÍMIT PLÀSTIC (W_P)	21
ÍNDEX DE PLÀSTICITAT ($PI = W_L - W_P$)	24



LÍMIT LÍQUID PER ASSAIG A 1 PUNT. FACTOR DE CORRELACIÓ: $W_L = W - (W/25)^{0.117}$

Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratoris d'Assaig per al Control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració Responsable del laboratori CAT-L-027 i codi d'inscripció L0600396. Podeu consultar l'abast d'actuació a <http://www.gencat.cat> i <http://www.codigotecnico.org>

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 23/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vosaltres. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineu, s/n, 17460-Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.

^{a)} Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

Client:	CECAM - AREA GEOTECNIA
Obra:	B17612607
Adreça:	EG 055/24 GRANOLLERS
Població:	Granollers

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9673	Albarà:
Referència:	a) EG 055/24 - MI 1.2 - (10,20 - 10,70).	
Data de recepció:	09/04/2024	
Dates assaig/s:	Inici: 17/04/2024	Final: 19/04/2024

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



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

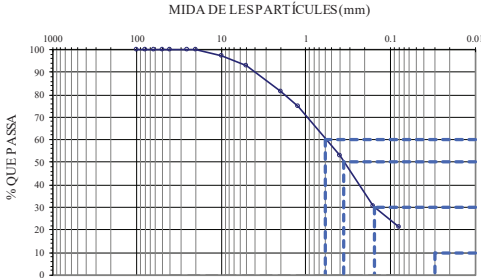
CECAM Celrà, 24/04/2024

Full 1 de 1.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 055/24 - MI 1.2 - (10,20 - 10,70).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL03 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 4: Determinació de la distribució granulomètrica per tamisat. UNE-EN-ISO 17892-4:2019



CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	19
% SORRES	60
% < 0,080 mm	21

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487-0 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	7
% SORRES	72
% < 0,080 mm	21

Massa total seca (g)							1316.99										
Massa >20 mm, rentada i seca (g)			0.00		Massa entre 20 i 5 mm, rentada i seca (g)					96.13		Fracció fina <5 mm, assaigada i seca (g)			79.37		
Tamis UNE 7050 (mm)		100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	125	0.4	0.15	0.08		
Retingut tamisos (g)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.78	62.35	150.59	85.52	290.56	290.10	127.05		
Retingut acumulat (g)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.8	96.1	246.7	332.2	622.8	912.9	1040.0		
% que passa		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.4	92.7	81.3	74.8	52.7	30.7	21.0		
PARAMÈTRES GRANULOMÈTRICS																	
		D60	D50	D30	D10	Cu	Cc	$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$								$C_C = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$	
		0.58	0.36	0.15													

Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratoris d'Assaig per al Control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració Responsable del laboratori CAT-L-027 i codi d'inscripció L0600396. Podeu consultar l'abast d'actuació a <http://www.gencat.cat> i <http://www.codigotecnico.org>

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 24/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDGD, i les tracta per a mantenir una relació mercantil/comercial amb vostè. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineus, s/n, 17460- Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'inclougui sense la prèvia autorització per escrit de l'altra part en virtut d'aquest acord.

a) Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.

CECAM Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U. - NIF B17612607 Societat Unipersonal
Registre Mercantil de Girona, Tom 1479, Fol 100, Full GI-24877 (IVA ESB17612607)

Client:	CECAM - AREA GEOTECNIA	
Obra:	B17612607	
Adreça:	EG 055/24 GRANOLLERS	
Població:	Granollers	

Núm. d'obra:	C1339	Z241563
Expedient:	C24X9674 Albarà:	
Referència:	a) EG 055/24 - MA 2.1 - (9,60 - 10,10 M).	
Data de recepció:	09/04/2024	
Dates assaig/s:	Inici: 16/04/2024	Final: 18/04/2024

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

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

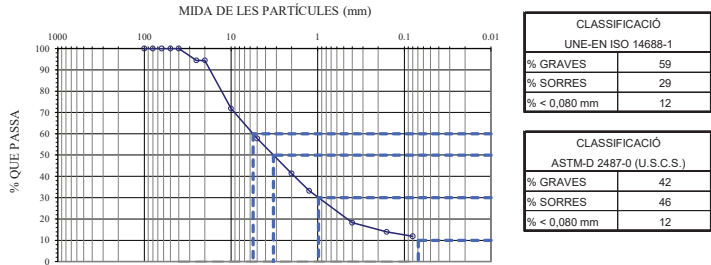
CECAM Celrà, 23/04/2024

Full 1 de 1.

ACTA DE RESULTATS

DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA: EG 055/24 - MA 2.1 - (9,60 - 10,10 M).
PRESA DE MOSTRA: Mostra subministrada pel peticionari.

Quantitat	Codi	Descripció de l'assaig
1	SL03 **	Investigació i assaigs geotècnics. Assaigs de laboratori de sòls. Part 4: Determinació de la distribució granulomètrica per tamisat. UNE-EN-ISO 17892-4:2019



Massa total seca (g)		498.63															
Massa > 20 mm, rentada i seca (g)		27.92		Massa entre 20 i 5 mm, rentada i seca (g)						182.64		Fracció fina < 5 mm, assaigada i seca (g)				107.45	
Tamís UNE 7050 (mm)		100	80	63	50	40	25	20	10	5	2	1.25	0.4	0.16	0.08		
Retingut tamisos (g)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.92	0.00	112.52	70.12	81.98	40.38	74.50	21.85	10.46		
Retingut acumulat (g)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.9	27.9	140.4	210.6	292.5	332.9	407.4	429.3	439.7		
% que passa		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	94.4	94.4	71.8	57.8	41.3	33.2	18.3	13.9	11.8		
PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS		D60	D50	D30	D10	Cu	Cc	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$									
		5.58	3.24	0.98													

Observacions: (**) Assaigs inscrits al registre de Laboratoris d'Assaig per al Control de Qualitat de l'Edificació, amb Declaració Responsable del laboratori CAT-L-027 i codi d'inscripció L0600396. Podeu consultar l'abast d'actuació a <http://www.gencat.cat> i <http://www.codigotecnico.org>

Document signat digitalment. CECAM - Celrà NIF: B17612607
Tècnic responsable: Guillem Massalle Puig DNI: 45494708H
Data de la signatura: 23/04/2024

Aquest informe només afecta a la mostra rebuda i analitzada tal com s'ha rebut al laboratori.
La incertesa dels valors quantitatius està a disposició del client en cas que aquest ho demani.
Les inferioritats reportades a l'acta de resultats corresponen als límits de quantificació (LQ).
Centre d'Estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, S.L.U., (en endavant, CECAM) és Responsable del Tractament de les seves dades d'acord amb el RGPD i la LOPDCCD, i les tracta per a mantenir una relació mercantilcomercial amb vosaltres. Les dades es conservaran mentre es mantingui aquesta relació i no es comunicaran a tercers a menys que procedeixi per imperatiu legal o per a la correcta prestació del servei. Pot exercir els drets d'accés, rectificació, portabilitat, supressió, limitació i oposició a CECAM, amb domicili Pol. Ind., c/Pirineus, s/n, 17460 - Celrà o enviant un correu electrònic a cecam@cecam.com. Per a qualsevol reclamació pot acudir a agpd.es.

Per a més informació pot consultar la nostra política de privacitat a www.cecam.com.

Els termes i condicions d'aquest document són estrictament confidencials entre el client i CECAM. Cap de les dues parts podrà revelar a un tercer qualsevol informació que s'indogui sense la prèvia autorització per escrit de l'altre part en virtut d'aquest acord.
a) Informació aportada pel client de la qual el laboratori no es fa responsable.