



GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT

Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

**Estudi geotècnic pel projecte d'urbanització de
l'Àmbit P.A.U. 1 – Prat Roig**

**Porqueres
Girona**

Sol·licitant de l'estudi

JUNTA DE COMPENSACION DEL PAU 1 PRAT ROIG

Exp. 1120/518
DESEMBRE 2020



ÍNDEX

7

1.	INTRODUCCIÓ	4
2.	LOCALITZACIÓ.....	5
2.1.	LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA.....	5
2.2.	SITUACIÓ GEOLÒGICA	5
3.	TREBALLS REALITZATS.....	7
3.1.	ASSAIGS DE CAMP	7
4.	REPRESENTACIÓ DE LES DADES	8
4.1.	SONDEJOS MECÀNICS	8
4.2.	ASSAIGS DE PENETRACIÓ DINÀMICA	9
4.3.	ASSAJOS SPT.....	10
4.4.	ASSAIGS DE LABORATORI	10
5.	INTERPRETACIÓ GEOLÒGICA.....	14
6.	NIVELL FREÀTIC.....	15
7.	DADES SÍSMIQUES	16
8.	NIVELL DE RADÓ.....	16
8.	SÒLS ESTABILITZATS IN SITU	17
9.	ESPLANADA	18
9.1.	CONSIDERACIONS PRÈVIES	18
9.2.	CARACTERITZACIÓ DE L'ESPLANADA	18
9.3.	SANEIG TERRENY	21
10.	REBLERTS.....	21
11.	SOLS EDÀFICS	21
12.	ESTABILITAT DE TALUSSOS.....	21
13.	EXCAVABILITAT	23
14.	CAPACITATS PORTANTS.....	23
14.1.	NIVELL 1. TERRA VEGETAL.....	23



GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT

Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

14.2. NIVELL 2. REBLERT	23
14.3. NIVELL 3. ARGILES MARRÓ -GRIS	24
15. ASSENTAMENTS	24
15.1. ASSENTAMENTS EN LES ARGILES	24
16. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS	25
ANNEX 1	28
SITUACIÓ DEL SONDEIG, CALES I TALLS ESTRATIGRÀFICS	29
SONDEJOS DE ROTACIÓ	30
ASSAJOS DE PENETRACIÓ DINÀMICA	36
TALLS ESTRATIGRÀFICS I CALES DE LA PARCEL·LA	37
FOTOGRAFIES	41
ANNEX 2	50
RESULTATS DE LES ANÀLISIS DE LABORATORI	50



GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT

Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present Informe Geotècnic és observar la geologia local de l'Àmbit P.A.U. 1 – Prat Roig, situat al Terme Municipal de Porqueres, on es projecta:

La urbanització de l'àmbit amb la realització d'un nou vial, la prolongació del carrer Sant Llop i millora del ferm del camí Pla de l'Estany per donar accés als edificis, a construir, als 9 solars projectats.

La morfologia d'aquest solar és plana. I amb una superfície total de l'àmbit de 6.402 m².

Antecedents:

Existeix informació prèvia de la zona, entre d'altres pel full topogràfic 295-II (Banyoles) del MOPU (Ministerio de Obras Pública y Urbanismo) Escala 1:25.000 i del full geològic 295-2-1 (Banyoles) Escala 1:25.000 del Institut Cartogràfic de Catalunya.

S'han utilitzat els següents documents per a fer el treball:

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE NSCE 1995

Código técnico de la construcción: Documento Básico SE-C Seguridad Estructural-Cimientos 2006

MANUAL DE INGENIERÍA DE TALUDES. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España. Guías y Manuales núm. 3. 2006

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ministerio de Fomento. 2002

Com a resultat de les observacions sobre el terreny i del tipus d'estructura a construir la campanya a efectuar serà classificada, aplicant el nou codi tècnic, com una promoció d'**edificis C-1 i terreny tipus T-1**.

Cada edifici aïllat és del tipus C-0, i en els resultats dels assajos SPT dona una mitjana de 21, per tant és un T-1.



2. LOCALITZACIÓ

2.1. LOCALITZACIÓ GEOGRÀFICA

El solar estudiat es troba entre els carrers Pla de l'Estany i de Sant Llop dins el Terme Municipal de Porqueres, a la província de Girona. La situació geogràfica es marca en la figura 1.

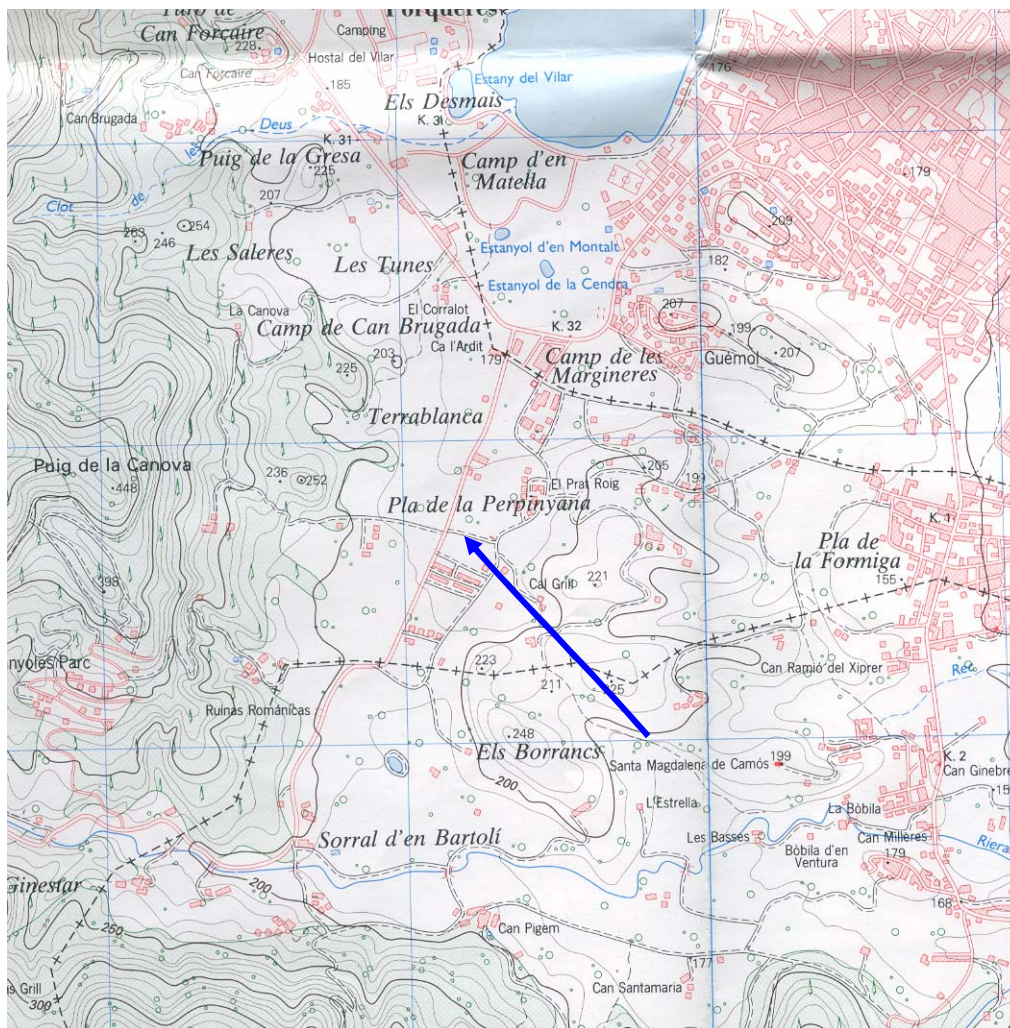


Figura 1. Plànol de situació geogràfica. Mapa Topogràfic Nacional Escala 1:25.000 segons MOPU (Ministerio de Obras Pública y Urbanismo). La Fletxa de color blau indica la posició de la zona d'estudi.

2.2. SITUACIÓ GEOLÒGICA

Segons ICC, els materials aflorants en la nostra parcel·la d'estudi són *llims i sorres fines amb intercalacions de nivells centimètrics de còdols*. La mida dels còdols oscil·la entre mil·limètrica i centimètrica i es presenten formant nivells



canaliformes. Localment els nivells de graves tenen gruixos d'ordre mètric i estan cimentats per carbonat càlcic. Entre el sediment fi s'hi poden trobar acumulacions de matèria orgànica carbonosa. La potència d'aquests dipòsits, que es desenvolupen majoritàriament a la vall de Sant Miquel de Campmajor i als voltants de l'Estany de Banyoles, pot arribar als 7 m. S'interpreten com el resultat d'una sedimentació de caràcter fluvio-torrencial per part de la riera i torrents laterals, amb aportaments col·luvials laterals. La majoria de surgències o "bullidors" que es troben a la vall de Sant Miquel de Campmajor es desenvolupen en aquests materials. L'edat que atribuïm es fini-Plistocè-Holocè. Està representada amb les sigles Qac₂ en el mapa de la figura 2 (ICC).

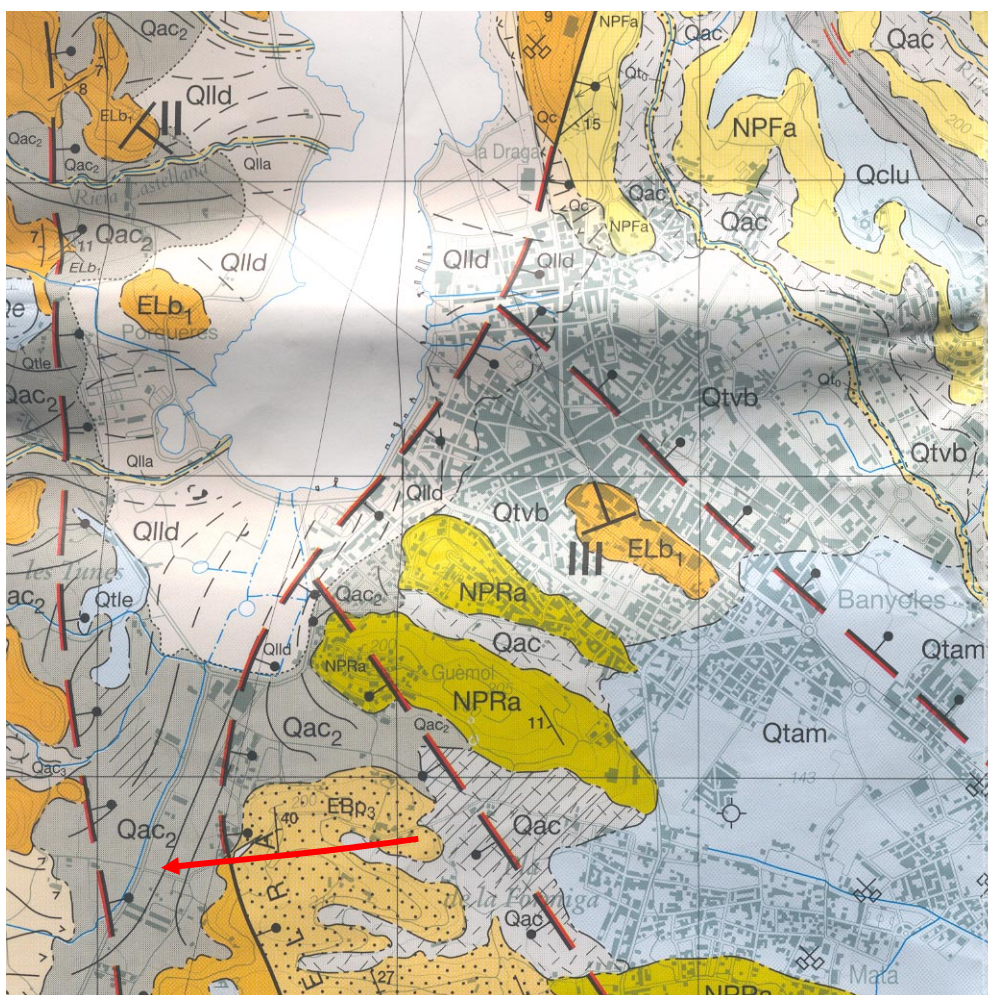


Figura 2. Mapa Geològic segons el Institut Cartogràfic de Catalunya Escala 1:25.000. La Fletxa de color vermell indica la posició de la parcel·la d'estudi.

Els materials que es troben en la parcel·la són argiles llimoses grises.



3. TREBALLS REALITZATS

3.1. ASSAIGS DE CAMP

Els treballs es van realitzar el dia 26 d'octubre de 2020.

Els assaigs de camp realitzats han estat els següents:

La prospecció geotècnica del subsòl s'ha efectuat a partir de l'excavació de quatre sondejos a rotació (SR-1 a SR-4) i dos assajos de penetració dinàmica (SP-1 i SP-2). La situació dels assajos s'ha representat a l'annex.

- **Sondeigs mecànics a rotació amb extracció contínua de testimoni.** S'han realitzat un total de 2 sondeigs. La taula 1 indica la profunditat assolida en cada sondeig. Als annexes es mostren les fotografies de les caixes que contenen les mostres de material extret. En les perforacions s'ha utilitzat una màquina ROLATEC.

Assaig	Profunditat (m)
SR-1	-8.6
SR-2	-10.6
SR-3	-1.5
SR-4	-2.0

Taula 1: Sondeigs a rotació. Profunditats màximes assolides

En el moment de la perforació dels sondeigs s'han realitzat assaigs in situ dels següents tipus:

- 6 SPT
- 1MI
- **Assaigs de penetració dinàmica.** S'han realitzat un total de 3 assajos. La taula 1 indica la profunditat assolida en cada sondeig. En els annexes es mostren els resultats obtinguts. En les perforacions s'ha utilitzat una sonda marca ROLATEC, tipus DPSH amb puntassa cònica de 20 cm². Aquest assaig consisteix en comptar el nombre de cops (N) necessaris per clavar trams de barnillatge de 20 cm. Els cops són donats per una maça de 63.5 kg de pes que cau lliurement d'una alçada de 50 cm. El valor del paràmetre N ens permet calcular la resistència a la penetració dinàmica en punta i es correlaciona amb els paràmetres geomecànics en sòls granulars obtenint una columna contínua de resistència del sòl. Per terrenys cohesius les correlacions han de considerar-se orientatives. A l'extrem inferior es col·loca una puntassa de major diàmetre que el barnillatge amb la finalitat de reduir el fregament. Aquesta puntassa queda perduda en l'interior del sòl en acabar l'assaig. L'assaig finalitza quan en un tram de 20



cm $N > 100$ quan en tres trams consecutius $N > 70$. Els resultats representen en gràfics nº de cops / fondària (veure Annex).

Assaig	Profunditat (m)
SP-1	-11.0
SP-2	-10.0
SP-3	-7.0

Taula 2: Assajos de penetració dinàmica. Profunditats màximes assolides

4. REPRESENTACIÓ DE LES DADES

4.1. SONDEJOS MECÀNICS

Els resultats obtinguts en els diferents sondeigs reflexen 3 nivells; aquests nivells s'indiquen, per a cada sondeig, en les taules següents. En els annexos es presenten les columnes estratigràfiques de cada sondeig amb els assaigs realitzats i els resultats obtinguts.

Sondeig SR-1:

Nivell	Profunditat (m)	Tipus de material
1	0-0.15	Terra vegetal
3	0.15-8.60	Argila

Taula 3: Nivells observats en el sondeig SR-1.

Sondeig SR-2:

Nivell	Profunditat (m)	Tipus de material
1	0-0.10	Terra vegetal
3	0.10-10.6	Argila

Taula 4: Nivells observats en el sondeig SR-2.

Sondeig SR-3:

Nivell	Profunditat (m)	Tipus de material
1	0-0.10	Terra vegetal
3	0.10-1.50	Argila

Taula 5: Nivells observats en el sondeig SR-3.



Sondeig SR-4:

Nivell	Profunditat (m)	Tipus de material
1	0-0.10	Terra vegetal
2	0.10-0.40	Reblert
3	0.40-2.00	Argila

Taula 6: Nivells observats en el sondeig SR-3.

4.2. ASSAIGS DE PENETRACIÓ DINÀMICA

Els resultats obtinguts en els diferents assaigs son similars i reflexen 3 nivells que s'indiquen en les taules següents. En els annexos es presenten els assaigs realitzats i els resultats obtinguts.

A tots 3 assaigs pel grau de consistència del terreny es diferencien 3 capes:

Capa	Profunditat (m)	Consistència	Compacitat	Resistència a la compressió simple (kN/m ²)
1	0-0.4	Molt tova		0-25
2	0.4-2.4	Tova		50-75
3	2.4-11.0	Molt tova-tova		25-50

Taula 6: dades de consistència, compacitat i resistència a la compressió simple pels diferents nivells estudiats en l'assaig SP-1. Interpretada a partir de Peck et al (2000).

Capa	Profunditat (m)	Consistència	Compacitat	Resistència a la compressió simple (kN/m ²)
1	0-0.8	Molt tova		0-25
2	0.8-4.0	Tova		50-75
3	4.0-10.0	Molt tova-tova		25-50

Taula 7: dades de consistència, compacitat i resistència a la compressió simple pels diferents nivells estudiats en l'assaig SP-2. Interpretada a partir de Peck et al (2000).

Capa	Profunditat (m)	Consistència	Compacitat	Resistència a la compressió simple (kN/m ²)
1	0-0.2	Molt tova		0-25
2	0.2-1.8	Tova		50-75
3	1.8-7.0	Molt tova-tova		25-50

Taula 8: dades de consistència, compacitat i resistència a la compressió simple pels diferents nivells estudiats en l'assaig SP-3. Interpretada a partir de Peck et al (2000).



4.3. ASSAJOS SPT

S'han realitzat assajos "in situ" en els sondejos que donen els següents resultats:

Tipus d'assaig	SR-1 SPT-1	SR-1 SPT-2	SR-1 SPT-3	SR-2 SPT-1	SR-2 SPT-2	SR-2 SPT-3
Nspt	15	18	24	24	20	29

Taula 9: resultats de núm de cops al camp.

4.4. ASSAIGS DE LABORATORI

A partir dels assaigs de camp realitzats s'han recollit una sèrie de mostres per realitzar les anàlisis i assajos al laboratori que es detallen a la taula 10.

Tipus d'assaig	Quantitat
Granulometria	7
Límits d'Atterberg	7
Densitat natural	2
Humitat natural	2
Compressió simple sòls	1
Inflament lliure	2
Expansivitat Lambe	5
Pressió màxima inflament	1
Proctor Modificat	2
CBR	2
Matèria orgànica	2
Guixos	2
Sals solubles	2
Col·lapse	2

Taula 10: tipus d'assaigs de laboratori efectuats en mostres extretes de la parcel·la.

4.3.1. GRANULOMETRIES

En els annexos de laboratori es representen els resultats realitzats pel laboratori GEOMAR i els gràfics obtinguts.

SPT-1 del SR-1 de 1.2 a 1.8 m de profunditat:

Graves: 1.0 % Segons laboratori són "CL". Segons classificació ASTM són **CL**,
Sorres: 14.8 % **Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb**
Fins: 84.1 % **graves, argiles sorrenques i argiles llimoses** segons la
classificació del Codi Tècnic són **argiles**



SPT-2 del SR-1 de 4.2 a 4.8 m de profunditat:

Graves: 0.0 % Segons laboratori són "CL". Segons classificació ASTM són **CL**,
Sorres: 1.5 % **Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb**
Fins: 98.5 % **graves, argiles sorrenques i argiles llimoses** segons la
classificació del Codi Tècnic són **argiles**

SPT-3 del SR-1 de 8.2 a 8.6 m de profunditat:

Graves: 0.0 % Segons laboratori són "CL". Segons classificació ASTM són **CL**,
Sorres: 0.8 % **Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb**
Fins: 99.2 % **graves, argiles sorrenques i argiles llimoses** segons la
classificació del Codi Tècnic són **argiles**

MI-1 del SR-2 de 1.8 a 2.4 m de profunditat:

Graves: 3.4 % Segons laboratori són "CL". Segons classificació ASTM són **CL**,
Sorres: 6.0 % **Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb**
Fins: 90.6 % **graves, argiles sorrenques i argiles llimoses** segons la
classificació del Codi Tècnic són **argiles**

SPT-2 del SR-2 de 7.2 a 7.8 m de profunditat:

Graves: 0.0 % Segons laboratori són "CL". Segons classificació ASTM són **CL**,
Sorres: 2.3 % **Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb**
Fins: 97.7 % **graves, argiles sorrenques i argiles llimoses** segons la
classificació del Codi Tècnic són **argiles**

MR-1 del SR-3 de 0.2 a 1.5 m de profunditat:

Graves: 9.9 % Segons laboratori són "CL". Segons classificació ASTM són **CL**,
Sorres: 3.6 % **Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb**
Fins: 86.5 % **graves, argiles sorrenques i argiles llimoses** segons la
classificació del Codi Tècnic són **argiles**

MR-1 del SR-4 de 0.5 a 2.0 m de profunditat:

Graves: 0.2 % Segons laboratori són "CL". Segons classificació ASTM són **CL**,
Sorres: 0.9 % **Argiles inorgàniques de plasticitat baixa a mitja, argiles amb**
Fins: 98.8 % **graves, argiles sorrenques i argiles llimoses** segons la
classificació del Codi Tècnic són **argiles**



4.3.2. LÍMITS D'ATTERBERG

S'ha realitzat un total de 7 assaigs de plasticitat amb els següents resultats:

Assaig		SPT-1SR-1	SPT-2SR-1	SPT-3SR-1	MI-1 SR-2	SPT-2SR-2	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Límits d'Atterberg	L. líquid	34.8	48.2	37.3	47.1	35.4	43.8	44.3
	L. plàstic	16.3	21.5	18.8	26.2	18.4	20.5	22.1
	I. plasticitat	18.5	26.7	18.6	20.9	17.0	23.3	22.2

Taula 11: resultats dels límits d'Atterberg al laboratori.

4.3.3. DENSITAT RELATIVA

S'han efectuat mesures de la densitat de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Densitat humida	2.24	2.17
Densitat seca	1.95	1.86

Taula 12: resultats de la densitat aparent al laboratori.

4.3.4. RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ SIMPLE

S'han efectuat mesures de la resistència a la compressió simple en sòls de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MI-1 SR-2
resistència	0.96 kg/cm ²
deformació	7.5%
Angle de trencament	50°

Taula 13: resultats de la densitat aparent al laboratori.

4.3.5. PRESSIÓ D'INFLAMENT

S'han efectuat mesures de la pressió màxima d'inflament de les següents mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MI-1 SR-2
Pressió d'inflament	NO Infla

Taula 14: resultats dels assajos de la pressió d'inflament al laboratori.



4.3.6. ASSAIG LAMBE

S'han efectuat mesures d'expansivitat Lambe de les següents mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	SPT-1SR-1	SPT-2SR-1	SPT-3SR-1	MI-1 SR-2	SPT-2SR-2
Índex Inflament	0.037 MPa	0.045 MPa	0.034 MPa	0.082 MPa	0.019 MPa
Canvi pot. volum	0.65%	0.85%	0.55%	1.86%	0.13%

Taula 15: resultats dels assajos Lambe al laboratori.

4.3.7. PROCTOR MODIFICAT

S'han efectuat mesures de compactació de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Densitat màxima	1.86 gr/cm ³	1.80 gr/cm ³
Humitat òptima	11.2%	12.1%

Taula 16: resultats de Pròctor modificat al laboratori.

4.3.8. INDEX CBR

S'han efectuat mesures de l'índex CBR de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
CBR a 90% del PM	1.6	1.6
CBR a 100% del PM	5.0	5.0

Taula 17: resultats de l'índex CBR al laboratori.

4.3.9. COL·LAPSE

S'han efectuat mesures de col·lapse de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Índex de col·lapse	0.0%	0.09%
Potencial de col·lapse	0.0%	0.09%

Taula 18: resultats de col·lapse al laboratori.



4.3.10. INFLAMENT LLIURE

S'han efectuat mesures d'inflament lliure de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Inflament lliure	5.06%	2.53%

Taula 19: resultats d'inflament lliure al laboratori.

4.3.11. MATERIA ORGÀNICA

S'han efectuat mesures de matèria orgànica de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Matèria orgànica	0.84%	1.35%

Taula 20: resultats de la matèria orgànica al laboratori.

4.3.12. GUIXOS

S'han efectuat mesures de guixos de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Guixos	0.08%	0.08%

Taula 21: resultats de guixos al laboratori.

4.3.13. SALS SOLUBLES

S'han efectuat mesures de sals solubles de les mostres amb els següents resultats:

Tipus d'assaig	MR-1 SR-3	MR-1 SR-4
Sals solubles	0.33%	0.40%

Taula 22: resultats de sals solubles al laboratori.

5. INTERPRETACIÓ GEOLÒGICA

Segons els treballs duts a terme en el subsòl, criteri geològic de contorn i bibliografia consultada sobre la parcel·la estudiada, podem diferenciar 3 nivells geotècnics:



En l'annex s'han realitzat 4 talls geològics esquemàtics de la parcel·la estudiada on es representa cadascuna de les 3 unitats geotècniques i la geometria i profunditat d'aquestes.

NIVELL 1. Terres remogudes.

Correspon a un nivell superficial, es desenvolupa de 0 m fins a 0.15 m. La litologia és: argiles marró fosc i restes orgàniques (arrels) que correspon al terreny remogut pel aprofitament agrícola del terreny.

NIVELL 2. Reblert.

Correspon a un nivell superficial. Consisteix en acumulacions superficials de terres per a esplanar el terreny format amb materials extrets "in situ" amb presència d'algunes runes i deixalles. S'observa en el límit de la finca amb el camí del Pla de L'estany i s'ha detectat en el sondeig SR-4 amb un gruix de 0.4 metres

NIVELL 3. Argiles.

Correspon a un nivell intermig-basal, es desenvolupa de 0.1/0.4 m fins a 10.6 m (màxima fondària de prospecció). La litologia és: argiles grises, que a la part superior, primers 1,5 metres, és més marró, presenta oxidacions, alguna grava i petits fragments de gasteròpodes. La compressió simple és de 1.78 kg/cm².

Els assaigs de laboratori realitzats reporten que es tracta de sòls cohesius, on la fracció fina es majoritària (84-99%) i les fraccions granulars son minoritàries, 0-15% per sorres i 0-10% per a graves. La plasticitat es mitja a alta (Wall = 35 a 48 . IP =17 a 27), es classifica com sòls argilosos inorgànics de tipus CL, la densitat aparent és de 2,2 gr/cm³, la densitat seca de 1,9 gr/cm³ i d'humitat natural del 16-18%.

Presenten un grau baix de culpabilitat (índex de 0,09%). Respecte a l'expansivitat, mentre que a l'assaig d'inflament lliure s'han obtingut valors elevats de 2,5 a 5,0%, als altres assajos específics realitzats: Lambe es classifiquen com d'expansivitat NO Crítica i no presenta inflament en l'assaig específic realitzat (pressió màxima d'inflament). S'han obtinguts percentatges de matèria orgànica del 0,84 a 1,35%, i pràcticament inexistència de guixos (0,08%) i sals solubles (0,3-0,4%).

Al PM els resultats característics son una densitat màxima de 1,86 Kg/cm³ i una humitat optima del 11-12% amb un valor del 100% del CBR de 5.

Respecte seu aprofitament viari, a partir dels resultats obtinguts, es classifiquen com: Sòls TOLERABLES a INADEQUATS (expansius) degut a que una de les mostres assajades presenta un resultat > 5% (5,06) a l'assaig d'inflament lliure realitzat.

6. NIVELL FREÀTIC

En el moment de la realització de l'estudi geotècnic en el mes de novembre de 2020, **NO s'ha detectat cap nivell freàtic.**



7. DADES SÍSMIQUES

Les dades de perillositat sísmica es representen per l'acceleració sísmica bàsica, relacionada amb el valor de la gravetat i un valor característic de l'acceleració horitzontal per un període de retorn de 500 anys. També subministra un valor del coeficient de contribució que té en compte la influència de la perillositat sísmica de cada punt dels diferents tipus de terratrèmols considerats pel càlcul de la perillositat.

Per Porqueres s'agafa un valor de l'acceleració sísmica bàsica (a_h/g) de 0.10 i un coeficient de contribució (k) de 1.0.

Els nivells litològics detectats són:

Sòl: sòl tipus IV
Argila: sòl tipus IV

El Valor C s'obté utilitzant la fórmula:

$$C = \frac{\sum C_i \times e_i}{30} = \frac{2.0 \times 20 + 1.0 \times 10}{30} = 1.667$$

8. NIVELL DE RADÓ

La normativa vigent: **CTE. DB HS6. Protecció en front a l'exposició al radó**, estableix un nivell de referència per al promedi anual de concentració de radó en l'interior d'un edifici en 300 Bq/m³ (Bequereli per metre cúbic) i especifica les accions a realitzar per a limitar el risc previsible d'exposició inadequada a radó procedent del terreny en recintes tancats segons la localitat on s'emplaça l'edifici. .

Segons aquesta normativa, el municipi de **PORQUERES** es considera:

- ZONA 1

Per tant, en el cas d'obra nova, serà necessari adoptar, entre el contacte terreny-edifici, una de les següents solucions:

- **Barrera de protecció** (per exemple: tipus lamina amb un espessor mínim de 2 mm i coeficient de difusió en front del radó menor de 10⁻¹¹ m²/s)

O bé:

-Camara d'aire ventilada



8. SÒLS ESTABILITZATS IN SITU

Un sòl estabilitzat in situ és la barreja homogènia i uniforme d'un sòl amb ciment o calç i eventualment aigua, en la pròpia traça del vial.

En aquest capítol analitzarem el possible ús dels sòls provinents dels desmunts i excavacions pròpies de l'obra pel seu aprofitament com sòls estabilitzats in situ.

Les característiques per a sòls susceptibles a ésser millorats estabilitzats in situ venen donats per la Orden FOM/2523/2014 que actualitza determinats articles del PG3, entre ells l'article 512 Suelos Estabilizados IN SITU. Al quadre següent fent una recopilació dels paràmetres a tenir en compte segons la referida norma.

S-EST1 i S-EST2 Estabilització in situ amb calç	S-EST1, S-EST2 i S-EST3 Estabilització in situ amb ciment
El % que passa pel tamís UNE 80 mm ha d'ésser 100%	-Passa pel tamís UNE 80 mm el 100% Passa pel tamís UNE 2 mm > 20% El % que passa pel tamís UNE 0,063 mm serà:
El % que passa pel tamís UNE 0,063 mm ha d'ésser $\geq 15\%$	< 50 pel cas de sòl S-EST1 i S-EST2 < 35 pel cas de sòl S-EST3
Índex de plasticitat serà: > 12 pel cas de S-EST 1 ≥ 12 i ≤ 40 pel cas de S-EST2 Si > 40 podria realitzar-se en dos etapes	Límit líquid serà: ≤ 40 per sòls S-EST2 i S-EST3 L'índex de plasticitat serà ≤ 15
Matèria orgànica serà: < 2% per sòls S-EST1 < 1% per sòls S-EST2	Matèria orgànica serà: < 2% per sòls S-EST1 < 1% per sòls S-EST2 i S-EST3
Sulfats solubles serà < 0,7%	Sulfats solubles serà < 0,7%

Taula 23. Paràmetres a tenir en compte dels terrenys a estabilitzar in situ.

D'acord amb els assaigs de laboratori realitzats, es pot concloure respecte a l'estabilització de sòls in situ:

Sòl estabilitzat amb calç:

Nivell 3: Les mostres analitzades compleixen els requisits en quant a granulometria, plasticitat, encara que es tindrà que realitzar en 2 etapes, i la presència de sulfats per S-EST1 i S-EST2. Però per a per matèria orgànica únicament per un S-EST1. Per tant, els materials analitzats es poden utilitzar per la formació de sòls estabilitzats amb calç S-EST1.

Sòl estabilitzat amb ciment:

Nivell 3: Les mostres analitzades no compleixen els requisits de granulometria, ni plasticitat per poder utilitzar-se en la formació de sòls estabilitzats en ciment.

9. ESPLANADA

9.1. CONSIDERACIONS PRÈVIES

D'acord a la informació que sobre l'ús previst de la zona urbanitzada ens ha subministrat la direcció del projecte, el plantejament de l'estudi de vialitat pren les següents hipòtesis de partida.

- Obra projectada: Urbanització carrers existents i formació de nous vials.
- Ús de la zona: Residencial
- Estimació de la IMDp (pas vehicles pesats diaris): <25

A partir d'aquesta tipificació de la intensitat de trànsit, pot establir-se la definició de la categoria de tràfic (segons la Instrucció "6.1 i 2-IC Secciones de Firmes" vigent (FOM 3460/2003)) com:

Categoria de tràfic pesant: T42 (IMDp < 25).

9.2. CARACTERITZACIÓ DE L'ESPLANADA

L'esplanada es tracta de la capa d'acabat del moviment de terres i té una importància fonamental, ja que la seva correcta execució en depèn la vida útil del paviment.

La capacitat de resistència a la deformació d'una esplanada depèn de la resistència a l'esforç tallant del subsòl, i aquesta es troba fonamentalment condicionada pel tipus de sòl que el constitueix i d'altres factors com la densitat i la humitat.

Segons la Instrucció "6.1 - IC Secciones de Firmes" vigent (FOM 3460/2003) estableix, en l'article 5.1., tres categories d'esplanada en funció de la seva qualitat (E1: qualitat inferior, E2: qualitat mitja i E3: qualitat superior) que es determinen segons el mòdul de compressibilitat en el segon cicle de carrega (Ev2), obtingut d'acord amb la NLT-357 "Assaig de càrrega de placa".

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E _{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Figura 3. Valors del mòdul de compressibilitat en el segon cicle de carrega segons categoria d'esplanada.



La formació de les esplanades es realitza depenent del tipus de sòl del desmunt o de l'obra de terra subjacent. Essent necessari una potencia mínima d'1 metre d'una determinada classificació sota aquesta, en cas contrari s'assignarà una classificació immediatament inferior.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{st} \geq 40MPa$					
	E2 $E_{st} \geq 120MPa$					
	E3 $E_{st} \geq 300MPa$					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)

0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)

1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)

2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

tipo de material

espesor mínimo en cm

S-EST3 30

2

suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

Figura 4. Formació de l'esplanada



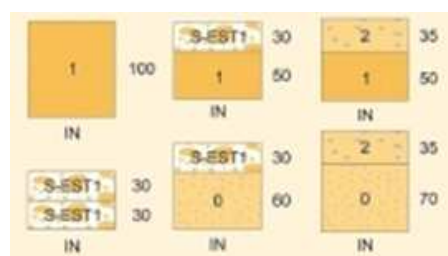
SÍMBOLO	DEFINICIÓ DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- CBR \geq 3 (*). - Contenido en materia orgánica < 1%. - Contenido en sulfatos solubles (SO ₃) < 1%. - Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	- CBR \geq 5 (*)(**).
2	Suelo seleccionado	330	- CBR \geq 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- CBR \geq 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

(*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas, de acuerdo con la figura 1.
(**) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR \geq 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR \geq 12. Asimismo, se exigirán esos valores mínimos de CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría E1 sobre suelos tipo 1, o una explanada de categoría E2 sobre suelos tipo 2.

Figura 5. Materials per a la formació de l'esplanada.

Per a la classificació dels materials a utilitzar en rebliments i terraplens es considera les disposicions del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)", vigent, i que l'última actualització esta recollida en l'orden FOM/891/2004.

Per tant, a partir de la classificació vial del materials del subsòl, classificant aquests com sòls inadequats (IN) i considerant una categoria d'esplanada E1, les possibles solucions de formació d'esplanada a considerar serien:



1. 100 cms de sol adequat (1)
2. 30+30 cms de sol estabilitzat in situ (S-EST 1).
3. 30 cms S-EST 1 + 50 cms de sòl adequat (1).
4. 30 cms S-EST 1 + 60 cms de sòl tolerable (0).
5. 35 cms de sol seleccionat (2) + 50 cms de sòl adequat (1).
6. 35 cms de sòl seleccionat (2) + 70 cms de sòl tolerable (0)

Figura 6. Detall de formació d'esplanada per un sòl inadequat i una categoria d'esplanada E1.

A continuació s'estima l'aptitud dels diferents materials pel seu us en terraplens i explanada.

Els nivells 1 i 2 son materials remoguts i/o d'aportació antròpica per tant s'hauran d'eliminar o sanejar.



Els sols argilosos, Nivell 3, es classifiquen com sols tolerables (0) a inadequats (IN), son aptes per a l'ús en nucli de terraplè i solament es podran utilitzar en la formació de l'esplanada si s'estabilitzen en calç.

9.3. SANEIG DEL TERRENY

A partir de la investigació realitzada la zona de recolzament de les obres projectades presenta una qualitat geotècnica superior a la de les unitats d'obra a suportar per tant, executant el saneig i/o retirada del nivell 1 (terres vegetals) i nivell 2 (reblert) , no serà necessari la realització sistemàtica de cap tractament de la superfície d'assentament.

10. REBLERTS

El subsòl que constitueix la base dels rebliments està conformat per sòls quaternaris amb predomini de les fraccions argiloses de consistència tova a mitja i encara que aquests terrenys presenten característiques pròpies de sòls de compressibilitat significativa, degut a les petites carregues a aplicar al terreny (vials i edificis de PB+P1) aquest es pot considerar poc deformable per les carregues a aplicar.

Les condicions de col·locació i compactació en obra dels materials seran les definides habitualment pels plec de condicions tècniques generals (PG-3) i usualment executades en obra. Per als valors de referència usuals, graus de compactació del 95 % de la densitat màxima Proctor modificat o del 100 % de la respectiva del Proctor normal, els índex CBR que s'obtenen per les tipologies de sòls esmentades compleixen amb els requisits establerts com a norma general: $CBR \geq 3$ per a base de recolzament, nucli i esqueses (espaldones) de terraplè.

11. SOLS EDÀFICS

Encara que no s'ha detectat la presència de sols edàfics desenvolupats com a tal en la investigació realitzada, els primers 10-15 cms superficial afectats per l'activitat agrícola desenvolupada en el terreny es poden considerar com a tal.

12. ESTABILITAT DE TALUSSOS

La parcel·la és plana i exceptuant, el talussos de les rases de drenatge existents en el perímetre de la parcel·la, els talussos seran exclusivament els de la construcció de les rases de serveis, clavegueram i fonaments dels edificis, estimades de com a màxim 1.5 m, i només estaran oberts en el moment de fer els treballs corresponents. En aquestes condicions, les parets de les excavacions seran estables amb angle vertical.



En cas de projectar-se estructures de contenció , els paràmetres del terreny a tenir en compte són:

Pels nivell 1 (terra vegetal) i Nivell 2 (reblert) :

Cohesió: 5kN/m²
Angle de fregament intern: 15°
Pes específic: 14kN/m³

Per l'argila:

Cohesió: 30kN/m²
Angle de fregament intern: 17°
Pes específic: 21kN/m³

Respecte als talussos de les rases de drenatge s'ha estudiat un desmunt de 2,0 metres d'alçada i talussos de disseny de 1(H):1(V), i 2(H):3(V) per un desmunt format per materials del nivell 3: Argiles.

L'anàlisi s'ha realitzat mitjançant el software SLIDE ANALISYS 5.0, basat en mètodes de càlcul per equilibri límit. Els mètodes "d'equilibri Límit" analitzen l'equilibri de una massa potencialment inestable, comparant les forces tendents al moviment, amb les forces resistents contràries al mateix, i a tot el llarg d'una superfície de trencament. L'anàlisi del potencial de lliscament dels cercles màxims, s'ha realitzat pels mètodes de càlcul de "Bishop Simplificat" i Morgensten & Price", sense considerar la presència del nivell freàtic.

El paràmetres geotècnics de càlcul, veure taula següent, s'han aproximat a partir dels resultats dels assajos de laboratori realitzats.

UNITAT	C' (KPa)	f' (°)	γ_N (Kn/m ³)
Nivell 3 (argiles)	30	17	22

Taula 23. Resum dels paràmetres geotècnics de càlcul utilitzats en el càlcul d'estabilitat dels talussos de les rases de drenatge.

Les sortides gràfiques obtingudes es poden consultar en la figura següent:

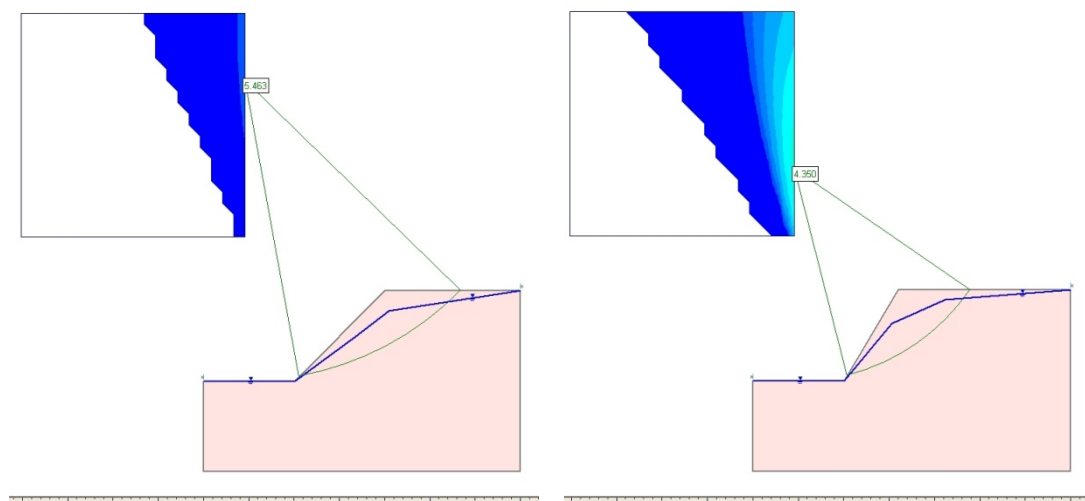


Figura 7. Factors de seguretat (FS) dels talussos analitzats.

On, Els factors de seguretats (FS) obtinguts respecte a les premisses analitzades son els següents:

	Angle talús de disseny		
	3(H):2(V)	1(H):1(V)	2(H):3(V)
FS	> 5,4	5,4	4,3

Taula 24. Factors de seguretat (FS) dels talussos analitzats.

D'acord amb les hipòtesis realitzades, les inclinacions de 1(H):1(V) i 2H:3V, asseguren l'estabilitat global del talús en condicions permanents.

Ara bé, per tal de minimitzar el risc d'erosió del front es recomana procedir a la revegetació d'aquest, aconsellant adoptar un talús de disseny 3H:2V, on s'obtenen millors garanties d'arrelament de la vegetació.

13. EXCAVABILITAT

Per tots els materials: L'excavació es podrà realitzar amb mitjans convencionals (pala excavadora) .

14. CAPACITATS PORTANTS

14.1. NIVELL 1. TERRA VEGETAL

Sobre aquest nivell no s'hi efectuaran les fonamentacions.

14.2. NIVELL 2. REBLERT

Sobre aquest nivell no s'hi efectuaran les fonamentacions.



14.3. NIVELL 3. ARGILES MARRÓ -GRIS

Segons s'ha definit en l'apartat 4.2 aquest nivell presenta argiles.

Pel tram s'ha agafat una cohesió de 30 kN/m². S'han agafat un angle de fregament intern de 17°, un ample de sabata de 0.6 m i una cota de fonamentació de -0.8 m de profunditat. Un N mitjà de 10. La densitat agafada és de 21kN/m³.

Aplicant la fórmula del codi tècnic:

$$q_h = c_K N_C d_C s_C i_C t_C + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

$$q_h = 284.42 \text{ kN/m}^2$$

Aplicant el coeficient de seguretat de 3:

$$q_h = \frac{284.42}{3} = 94.81 \text{ kN/m}^2$$

Coeficient de balastre: K30 = 30 Mn/m³

15. ASSENTAMENTS

15.1. ASSENTAMENTS EN LES ARGILES

S'ha calculat l'assentament per sabates de 1.5 x 1.5 m:

Segons la fórmula de STEIMBREMNER modificat per sòls argilosos:

$$S = q \times b \times \frac{(1-\nu)^2}{E} \times I_p$$

On S és l'assentament en cm

q és la càrrega admissible en T/m²

b és la meitat de l'ample de les sabates en m

ν és el coeficient de Poisson (0.35)

E és el mòdul de deformació (qu x 250, en T/m²)

IP és un coeficient que depèn de la forma de la sabata

$$S = 10.0 \times 0.40 \times \frac{(1 - 0.35)^2}{750} \times 1.12 = 0.0025 \text{ m}$$

Això es multiplica per 4 ja que és l'assentament per una cantonada.



$$S = 0.0025 \times 4 = 0.01009 \text{ m} = \mathbf{1.009 \text{ cm}}$$

16. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

CONCLUSIONS

1. La parcel·la estudiada es troba entre els carrers Pla de l'Estany i de Sant Llop de Porqueres. El solar estudiat presenta morfologia plana.
2. Es projecta la urbanització de la parcel·la amb la construcció de nous vials i divisió en 9 parcel·les on es preveu edificar diversos habitatges unifamiliars de planta baixa i pis.
3. S'han distingit 3 nivells diferents:
 - Nivell 1: Sòl. La litologia és: argiles marró fosc formant un sòl agrícola. La seva consistència és molt tova-tova.
 - Nivell 2. Té una potència de 0.4m. Acumulacions superficials de terres per a esplanar el terreny format per argiles amb presència d'algunes runes i deixalles. La seva consistència és molt tova-tova.
 - Nivell 3: Argiles marró-gris. Té una potència superior a 10 m. Són argiles grises i marrons a la part superior, presenta oxidacions. La seva consistència és tova a mitja.
4. Els nivells presenten una bona excavabilitat.
5. Respecte al aprofitament vial dels nivells diferenciats: Els nivells 1 i 2 son materials remoguts i/o d'aportació antròpica per tant s'hauran d'eliminar o sanejar. Els sols argilosos, Nivell 3, es classifiquen com sols tolerables (0) a inadequats (IN), son aptes per a l'ús en nucli de terraplè i solament es podran utilitzar en la formació de l'esplanada si s'estabilitzen en calç.
6. Vistes les característiques de l'edificació avaluem una càrrega admissible aproximada de:

Pel nivell 3 a partir de 0.8 m de profunditat i un ample de 0.6 m

$$q_h = \frac{284.42}{3} = 94.81 \text{ kN/m}^2$$

Coeficient de balastre: $K_{30} = 30 \text{ Mn/m}^3$

7. Els assentaments sobre aquests materials s'ha calculat que són inferiors a 1.009cm.



8. El valor de l'acceleració sísmica bàsica és 0.10 g i un coeficient de contribució de 1. i el coeficient del terreny és 1.667.
9. Durant l'elaboració de l'informe **NO s'ha detectat el nivell freàtic.**
10. Els talussos no seran superiors a 1.00 metres. Els talussos en argiles seran estables en angle vertical.

Les característiques a tenir en compte són:

Pels nivells 1 i 2:

Cohesió: 0kN/m²

Angle de fregament intern: 15°

Pes específic: 14kN/m³

Per l'argila (nivell 3):

Cohesió: 30kN/m²

Angle de fregament intern: 17°

Pes específic: 17kN

RECOMANACIONS

1. Realitzar una fonamentació mitjançant sabates aïllades o corregudes segons els càlculs efectuats sobre el nivell 3 (argiles). Aquests càlculs s'han fet sempre en el supòsit d'habitatges aïllats tipus C-0 sense soterrani. En cas de voler fer soterrani s'ha de fer un estudi geotècnic més complert.
2. Fonamentar sobre la mateixa unitat geotècnica per tal d'evitar assentaments diferencials.
3. Evitar la introducció d'aigua en la fonamentació, també utilitzar ciment resistent a l'agressivitat de l'aigua complint les normes de la instrucció EHE-08.



GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT

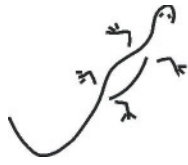
Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

El present informe geotècnic ha estat realitzat segons recomanacions del nou Codi Tècnic de l'Edificació, amb l'execució de quatre sondeigs a rotació, tres assajos de penetració dinàmica i testificació dels materials de la parcel·la.

Tot el qual es fa constar a 29 de gener de 2021.

Per a qualsevol dubte o consulta recordeu que restem a la vostra disposició.

Maria Vilas i Roca
Ll. Cc. Geològiques
Col. num. 4080



GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT
Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

ANNEX 1



GREDA

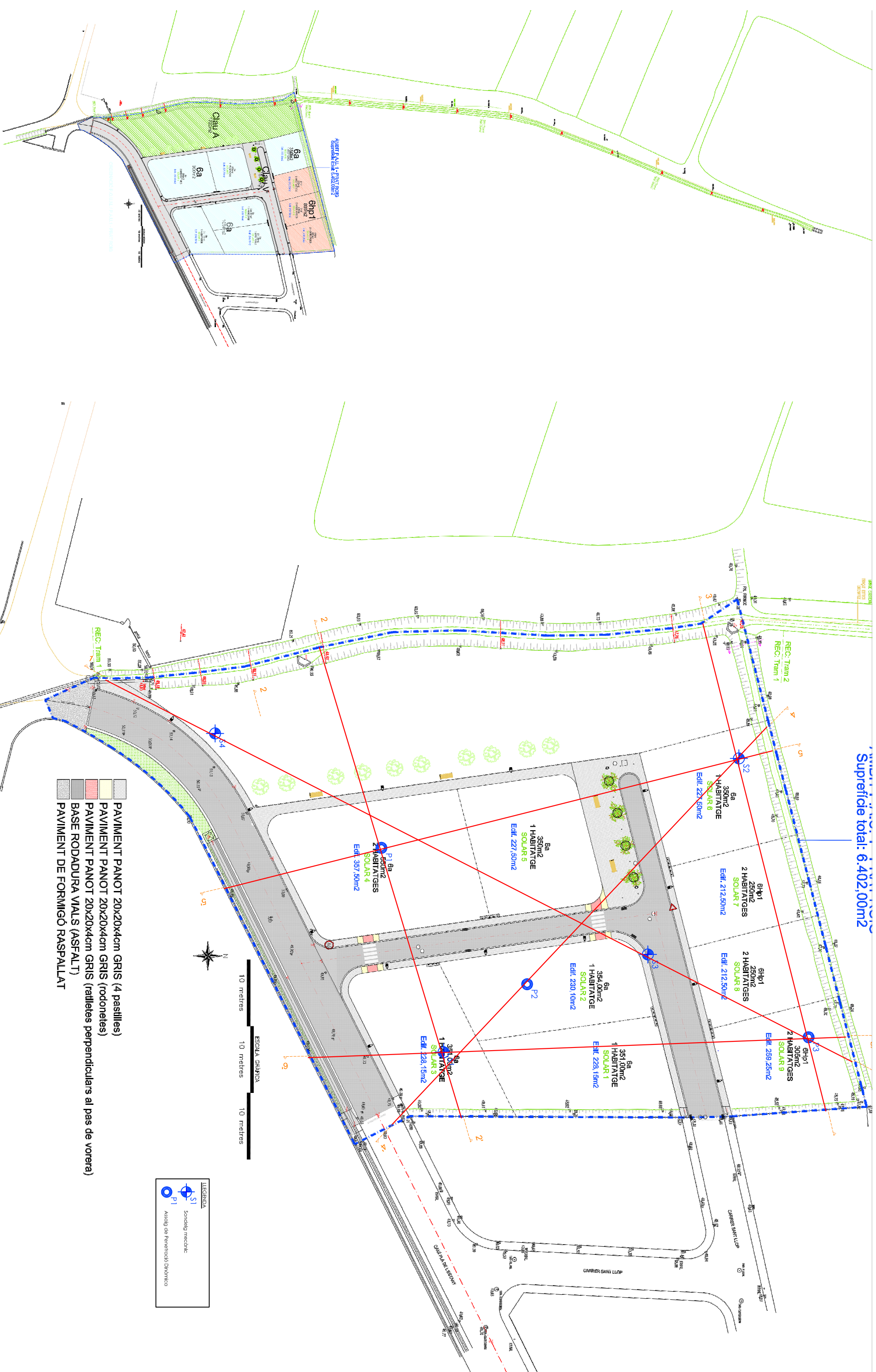
Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT
Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

SITUACIÓ TREBALLS DE CAMP I TALLS ESTRATIGRÀFICS

Suprefície total: 6.402,00m²



- PAVIMENT PANOT 20x20x4cm GRIS (4 pastilles)
- PAVIMENT PANOT 20x20x4cm GRIS (rodonetes)
- PAVIMENT PANOT 20x20x4cm GRIS (ratlles perpendiculars al pas de vorera)
- BASE RODADURA VIALS (ASFALT)
- PAVIMENT DE FORMIGÓ RASPALLAT

LEGENDA

- SI Sirena mecànica
- P1 Assig de Penetració Drenàtica

6.- URBANITZACIÓ: ORDENACIÓ PLÀNIA / PLÀNIA / PERPLANTIG 1:800 - 1:250

MODIFICACIÓ 1- PROJECTE D'URBANITZACIÓ DEL PAU 1 - PRAT ROIG

2-AU 1 / PRAT ROIG - 950100ERS (17834)

AL·LUD 2015

ARQUITECTES

ESTUDI D'ARQUITECTURA

ESTUDI D'ARQUITECTURA



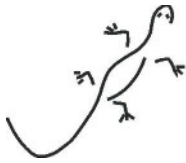
GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT
Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

SONDEJOS DE ROTACIÓ



GREDA, S.L.P.

Projectes i estudis mediambientals

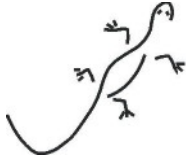
C/ Volcà Rocanegra, 2 17800 OLOT

Tel: 972 273889 Fax: 972 112 405

Mòbil: 677123014

PETICIONARI		Estudi geotècnic per la urbanització		SONDEIG 1												
JUNTA COMP. PAU 1		de l'àmbit P.A.U. - 1		ROTACIÓ												
PRAT ROIG		Prat Roig de Porqueres		Data: 26/10/20												
Cota: 0 m																
Nivell Freàtic: No trobat																
PROFUNDITAT (m)	ESPESSOR (m)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY CALSSIFICACIÓ USCS	MOSTREIG			Limits Atterberg			Granulomètric UNE			Lambe		R.Q.D.	
				COTES	TIPUS	COPS 30 cm	Humitat %	Densitat seca g/cm ³	Densitat ap. g/cm ³	Lim. Liquid Wl	Lim. Plàstic Wp	Ind. Plast. Ip	% 2	% 0.4		% 0.08
	0.15		Terra vegetal													
1				1.2 SPT 15			1.30	1.45	34.8	16.3	18.5	97.2	93.2	84.1		
2																
3																
4				4.2 SPT 18												
5			Argiles													
6																
7																
8				8.0 SPT 24												
9			Fi de sondeig a 8.6 m													
10																

SPT-1: 15/5 15/7 15/8 15/12 SPT-2: 15/6 15/7 15/11 15/11 SPT-3: 15/8 15/12 15/12 15/14



PETICIONARI JUNTA COMP. PAU 1 PRAT ROIG		Estudi geotècnic per la urbanització de l'àmbit P.A.U. - 1 Prat Roig de Porqueres		SONDEIG 2 ROTACIÓ												
Cota: 0 m Nivell Freàtic: No trobat				Data: 26/10/20												
PROFUNDITAT (m)	ESPESSOR (m)	TALL LITOLÒGIC	DESCRIPCIÓ DEL TERRENY CALSSIFICACIÓ USCS	MOSTREIG			Límits Atterberg			Granulomètric UNE			Lambe		R.Q.D.	
				COTES TIPUS	COPS 30 cm	Humitat %	Densitat seca g/cm ³	Densitat ap. g/cm ³	Lim. Líquid W _L	Lim. Plàstic W _p	Ind. Plàst. I _p	% 2	% 0.4	% 0.08		I.I. MPa
	0.6		Argiles	10.0	SPT 29											
11			Fi de sondeig a 10.6 m													
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																


SPT-3: 15/11 15/15 15/14 15/15

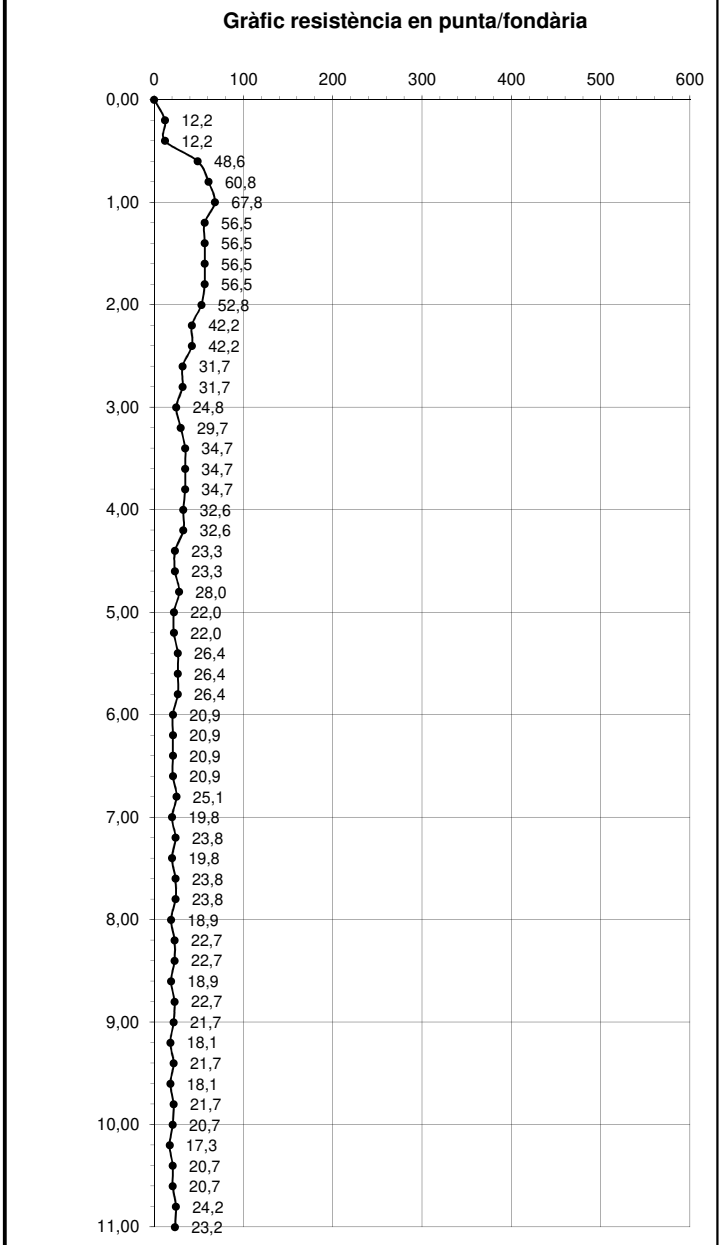
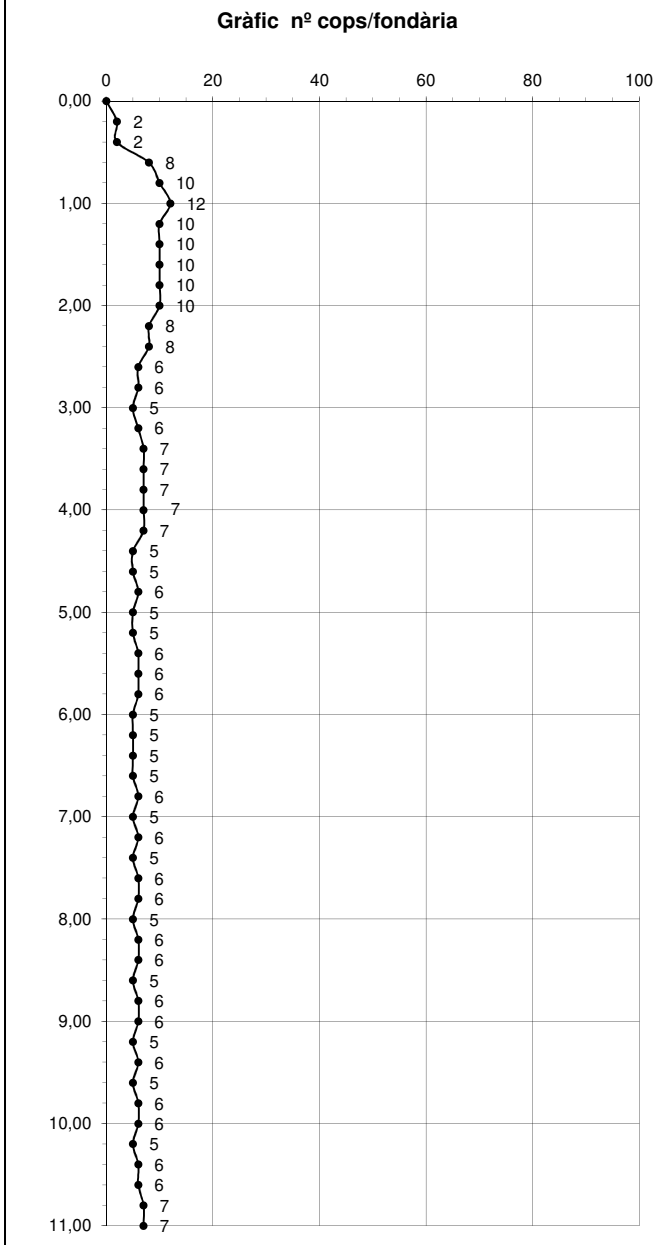


GREDA, S.L.P.
Projectes i estudis mediambientals

C/ Volcà Rocanegra, 2 17800 OLOT
Tel: 972 273889 Fax: 972 112 405
Mòbil: 677123014

ASSAJOS DE PENETRACIÓ DINÀMICA

 GREDA Projectes i estudis mediambientals		ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA			EXP Nº:	SONDEIG	ANNEX	Pàgina
PETICIONARI: JUNTA DE COMP. PAU 1 PRAT ROIG OBRA: PAU -1 Prat Roig LOCALITAT: Porqueres DATA D'ASSAIG: 26/10/2020					122020/518	P-1		
					Dades de la sonda			
					Marca:	ROLATEC	Tipus:	BORROS
					Puntassa:	cònica	20 cm ²	
					Pes de la maça:			63,5 Kg
					Pes varillatge			6,31 Kg/m
					Alçada caiguda maça:			50 cm
N'	N'<4	4<N'<10	10<N'<30	30<N'<50	N'>50			
consistència	molt tova	tova	mitja	ferma	molt ferma			
compacitat	molt fluixa	fluixa	mitja	densa	molt densa			



FOTOGRAFIA:

OBSERVACIONS:



Olot, a 12 de desembre de 2020

CÒPIA AUTENTIFICADA

TÈCNIC D'ÀREA

Maria Vilas
geòloga col. Nº 4080



ADMINISTRADOR

Maria Vilas
geòloga col. Nº 4080



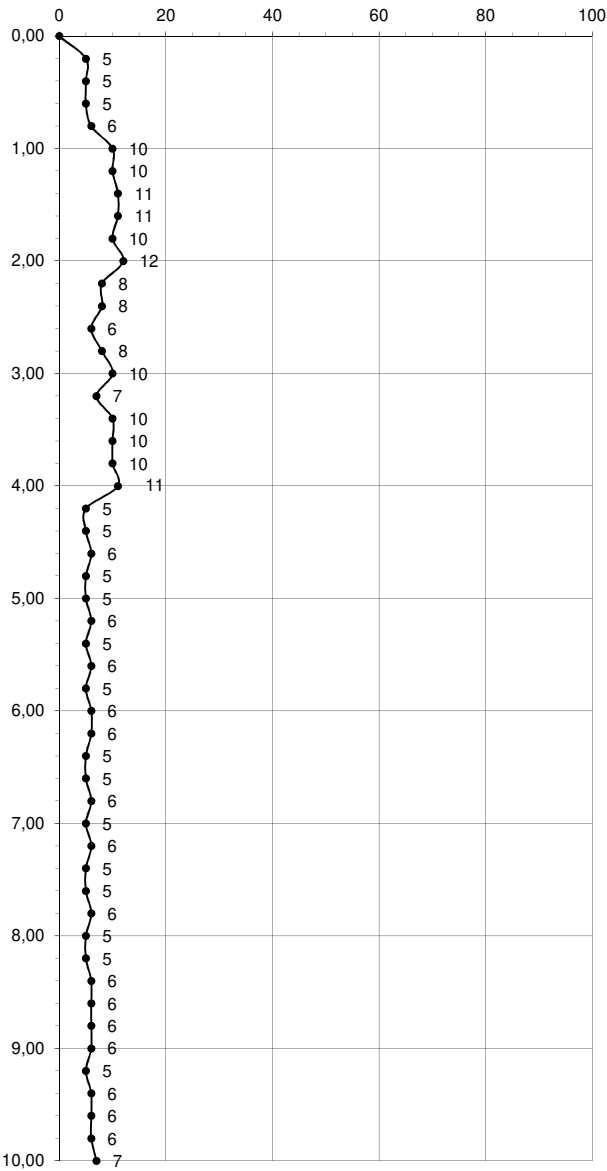
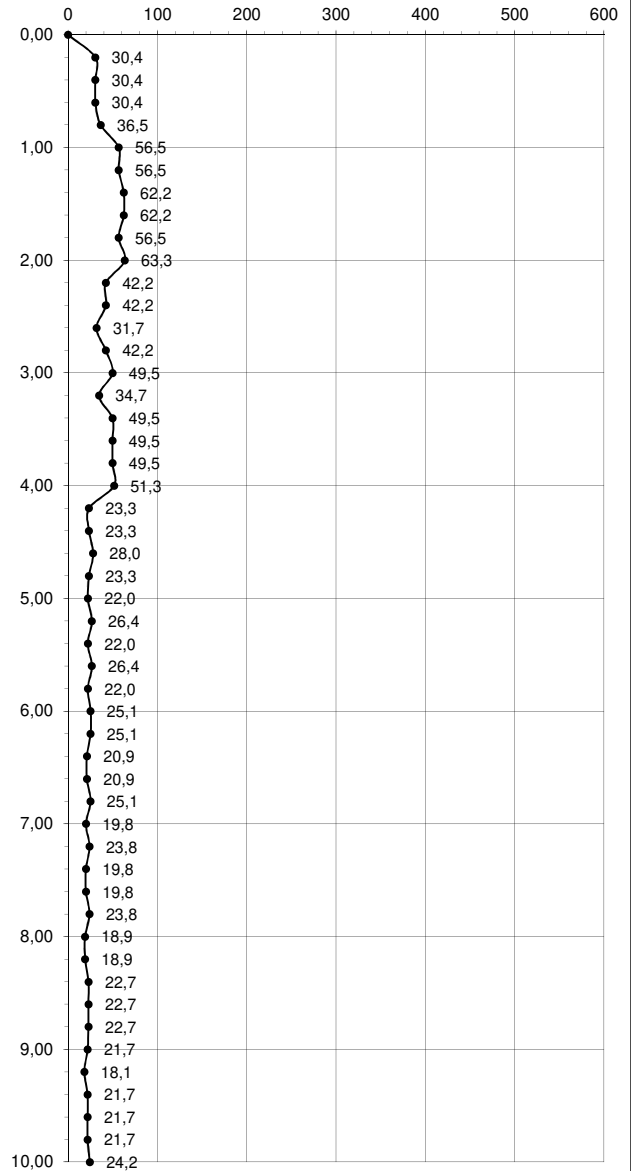
PETICIONARI: JUNTA DE COMP. PAU 1 PRAT ROIG
 OBRA: PAU -1 Prat Roig
 LOCALITAT: Porqueres
 DATA D'ASSAIG: 26/10/2020

Dades de la sonda

Marca:	ROLATEC	Tipus:	BORROS
--------	---------	--------	--------

Puntassa:	cònica	20 cm ²
-----------	--------	--------------------

N'	N'<4	4<N'<10	10<N'<30	30<N'<50	N'>50	Pes de la maça:	63,5 Kg
consistència	molt tova	tova	mitja	ferma	molt ferma	Pes varillatge	6,31 Kg/m
compacitat	molt fluixa	fluixa	mitja	densa	molt densa	Alçada caiguda maça:	50 cm

Gràfic nº cops/fondària

Gràfic resistència en punta/fondària

FOTOGRAFIA:

OBSERVACIONS:

Olot, a 12 de desembre de 2020

CÒPIA AUTENTIFICADA
TÈCNIC D'ÀREA

 Maria Vilas
 geòloga col. N° 4080

ADMINISTRADOR

 Maria Vilas
 geòloga col. N° 4080

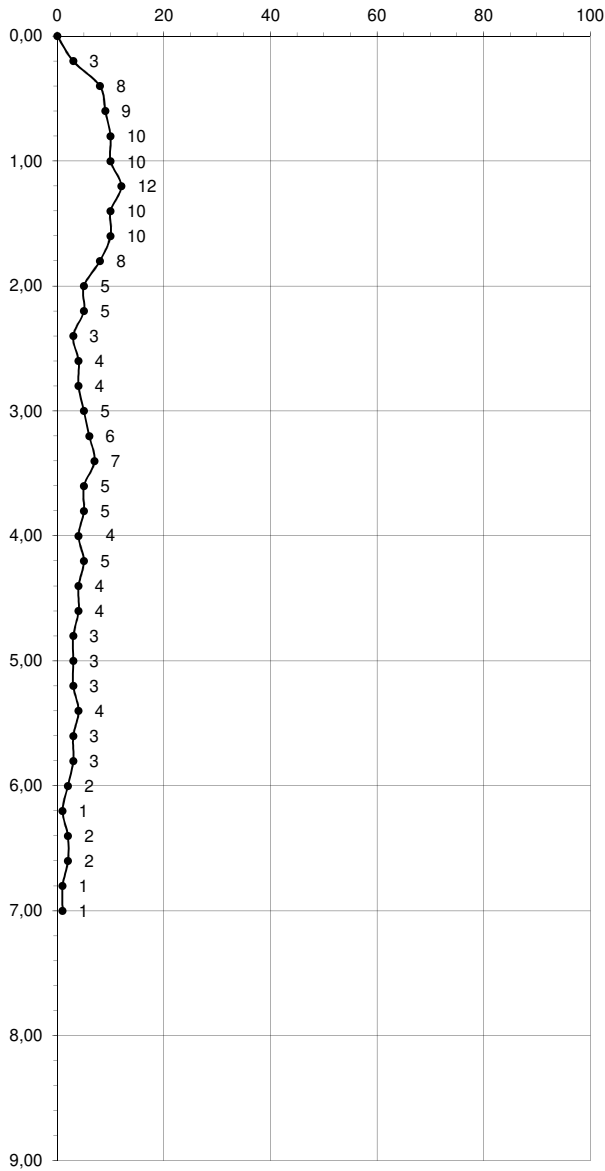
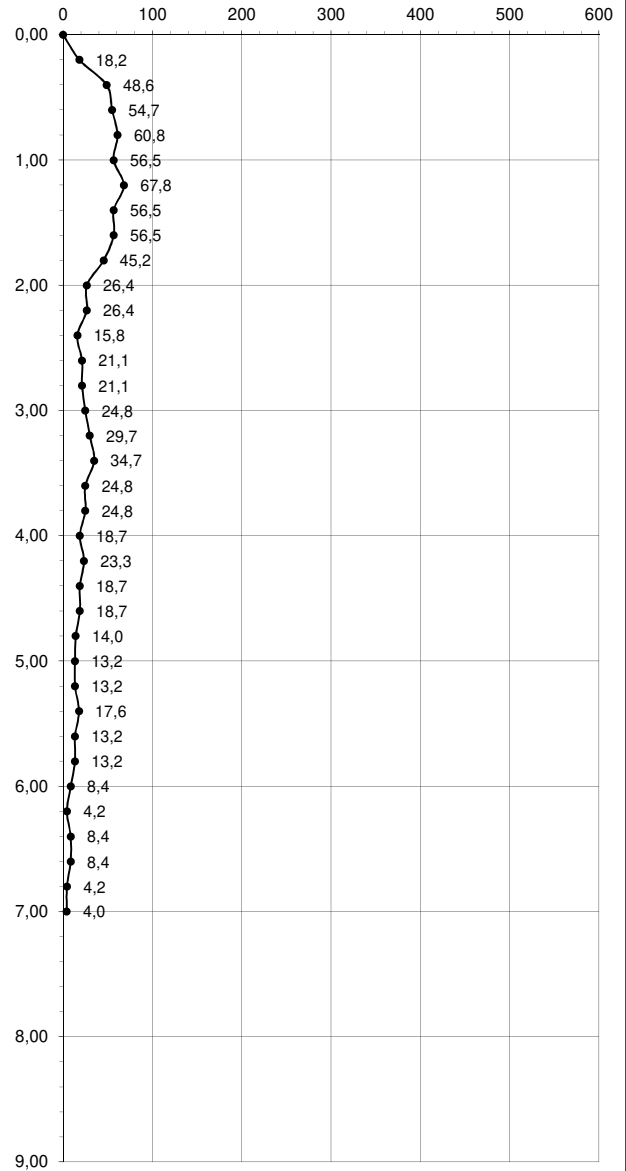
PETICIONARI: JUNTA DE COMP. PAU 1 PRAT ROIG
 OBRA: PAU -1 Prat Roig
 LOCALITAT: Porqueres
 DATA D'ASSAIG: 26/10/2020

Dades de la sonda

Marca:	ROLATEC	Tipus:	BORROS
--------	---------	--------	--------

Puntassa:	cònica	20 cm ²
-----------	--------	--------------------

N'	N'<4	4<N'<10	10<N'<30	30<N'<50	N'>50	Pes de la maça:	63,5 Kg
consistència	molt tova	tova	mitja	ferma	molt ferma	Pes varillatge	6,31 Kg/m
compacitat	molt fluixa	fluixa	mitja	densa	molt densa	Alçada caiguda maça:	50 cm

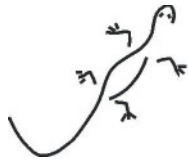
Gràfic nº cops/fondària

Gràfic resistència en punta/fondària

FOTOGRAFIA:

OBSERVACIONS:

Olot, a 12 de desembre de 2020

CÒPIA AUTENTIFICADA
TÈCNIC D'ÀREA
 Maria Vilas
 geòloga col. Nº 4080

ADMINISTRADOR
 Maria Vilas
 geòloga col. Nº 4080



GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT
Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

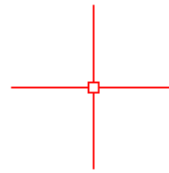
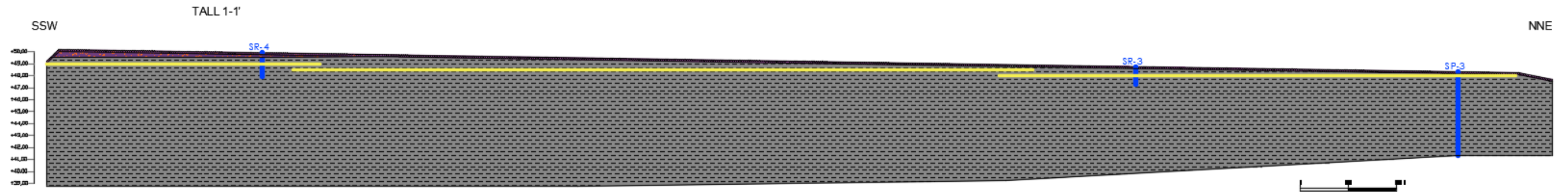
TALLS ESTRATIGRÀFICS DE LA PARCEL·LA



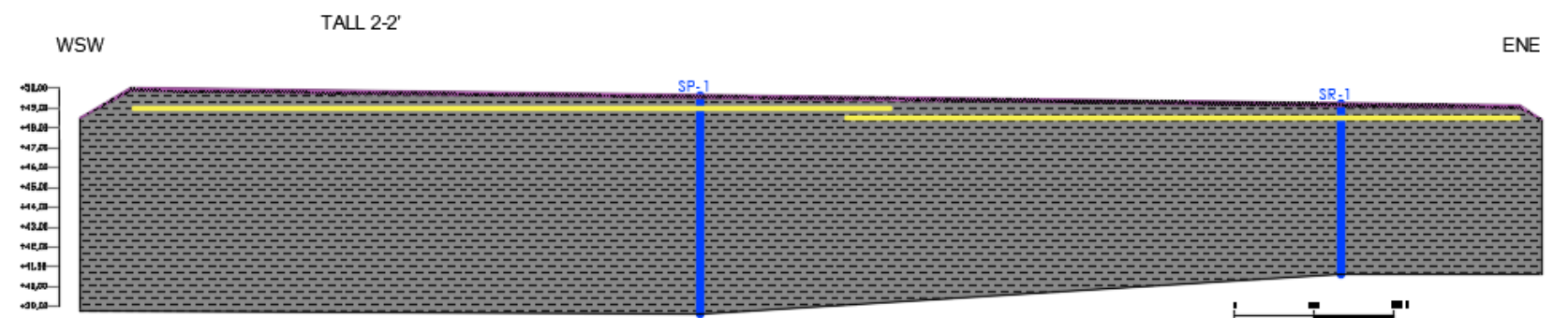
GREDA

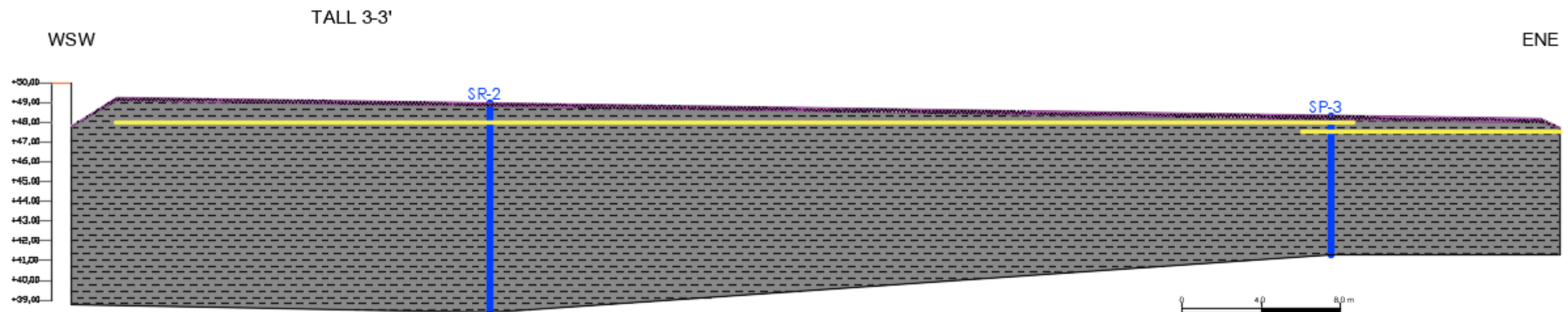
Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca
C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT
Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014



- LLEGENDA
- Terres remagudes, NIVELL 1 Antròpic
 - Rabierl d'esplanadé, NIVELL 2
 - Argiles, NIVELL 3 Quaternari
- Proposta cota de recolzament de la fonamentació
- Superficial



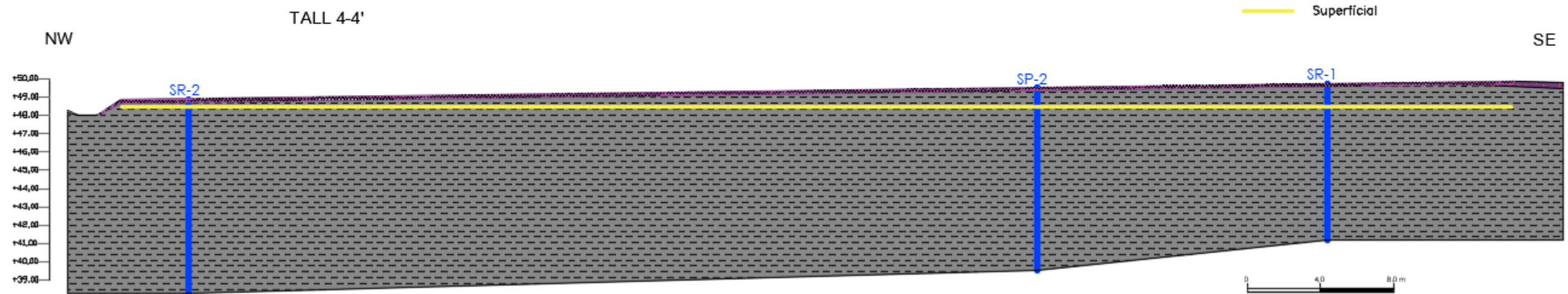


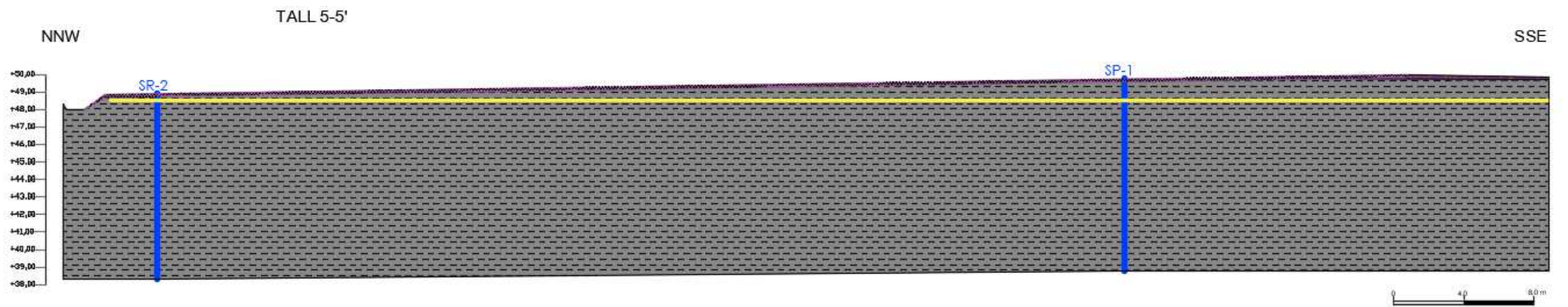
LLEGENDA

- Terres remogudes.
NIVELL 1 Antròpic
- Reblert d'esplanació.
NIVELL 2
- Argiles.
NIVELL 3 Quaternari




Proposta cota de recolzament de la fonamentació

Superficial




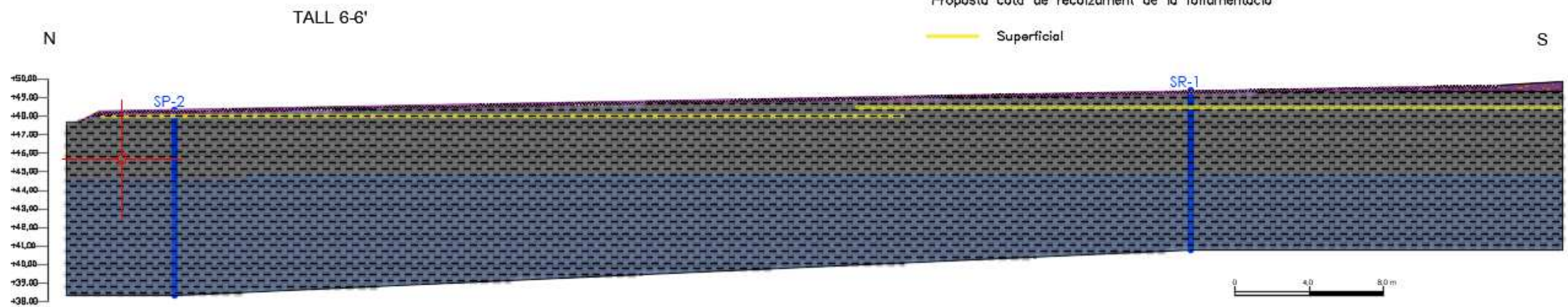


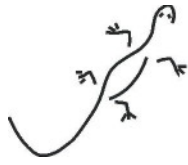
LLEGENDA

-  Terres remogudes. NIVELL 1 Antròpic
-  Reblert d'esplanació. NIVELL 2 Antròpic
-  Argiles. NIVELL 3 Quaternari

Proposta cota de recolzament de la fonamentació

 Superficial





FOTOGRAFIES



Foto 1.: Vista de la parcel·la des del carrer del Pla de l'Estany.



Foto 2.: Vista de la parcel·la des del carrer de Sant Llop.



Foto 3: Vista de la rasa de drenatge existent al límit W de la parcel·la.



Foto 4: Detall de la màquina en el moment de l'assaig SR-1.



Foto 5: Caixa del sondeig SR-1 de 0 a 3.0 m de profunditat.



Foto 6: Caixa del sondeig SR-1 de 3.0 a 6.0 m de profunditat.



Foto 7: Caixa del sondeig SR-1 de 6.0 a 8.6 m de profunditat.



Foto 8: Detall del SPT 1 del sondeig SR-1 de 1.2 a 1.8 m de profunditat.



Foto 9: Detall del SPT 2 del sondeig SR-1 de 4.2 a 4.8 m de profunditat.



Foto 10: Detall del SPT 2 del sondeig SR-1 de 8.0 a 8.6 m de profunditat.



Foto 11: Detall de la màquina en el moment de l'assaig SR-2.

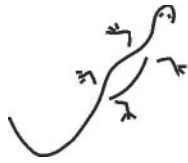


Foto 12: Caixa del sondeig SR-2 de 0 a 3.0 m de profunditat.



Foto 13: Caixa del sondeig SR-2 de 3.0 a 6.0 m de profunditat.



Foto 14: Caixa del sondeig SR-2 de 6.0 a 9.0 m de profunditat.



Foto 15: Caixa del sondeig SR-2 de 9.0 a 10.6 m de profunditat.



Foto 16: Detall del SPT 1 del sondeig SR-2 de 4.2 a 4.8 m de profunditat.



Foto 17: Detall del SPT 2 del sondeig SR-2 de 7.2 a 7.8 m de profunditat.



Foto 18: Detall del SPT 2 del sondeig SR-2 de 10.0 a 10.6 m de profunditat.



Foto 19: Detall de la màquina en el moment de l'assaig SR-3.



Foto 20: Caixa del sondeig SR-3 de 0 a 1.5 m de profunditat.

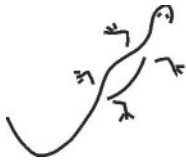


Foto 21: Detall de la màquina en el moment de l'assaig SR-4.



Foto 22: Caixa del sondeig SR-4 de 0 a 2.0 m de profunditat.



Foto 23: Detall de la màquina en el moment de l'assaig SP-1.



Foto 24: Detall de la màquina en el moment de l'assaig SP-2.



Foto 25: Detall de la màquina en el moment de l'assaig SP-3



GREDA

Projectes i estudis mediambientals

Maria Vilas Roca

C/ Dr. Masmitjà, 7, 2n 17800 OLOT
Tel: 972 273889 Mòbil: 677123014

ANNEX 2

RESULTATS DE LES ANÀLISIS DE LABORATORI

REFERÈNCIA: L-20-1454

PETICIONARI: Maria Vilas Roca
NIF: 40320747-E
ADREÇA: C. Dr. Masmitjà, 5 2n 17800 OLOT

SITUACIÓ: Prat Roig
MUNICIPI: PORQUERES

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

MOSTRES ASSAJADES:

Data recepció : 04/11/2020 Inici Assaigs : 04/11/2020 Final Assaigs : 26/11/2020

ASSAIG	Norma UNE	Identificació de la mostra
Humitat natural	103 300 : 1993	m-6, m-7
Densitat natural	103 301 : 1994	m-6, m-7
Determinació del Pes específic	103 302 : 1994	
Granulometria per tamissat	103 101 : 1995	m-1 a m-7
Passa 0,08	103 101 : 1995	
Límit líquid d'un sòl	103 103 : 1994	m-1 a m-7
Límit plàstic d'un sòl	103 104 : 1994	m-1 a m-7
Compressió simple en sòls	103 400 : 1993	m-4
Compressió simple en roca	22950-1 : 1990	
Càrrega puntual en roca	22950-5 : 1996	
Tall Directe	103 401 : 1998	
Inflament lliure	103 601 : 1996	m-6, m-7
Expansivitat Assaig Lambe	103 600 : 1996	m-1 a m-5
Pressió màxima d'inflament	103 602 : 1996	m-4
Próctor Modificat	103 501 : 1994	m-6, m-7
Índex CBR	103 502 : 1995	m-6, m-7
Contingut qualitatiu en sulfats solubles	103 202 : 1995	
Contingut en matèria orgànica	103 204 : 1993	m-6, m-7
Contingut en guixos	NLT 115/99	m-6, m-7
Contingut en sals solubles	NLT 114/99	m-6, m-7
Assaig de col·lapse	NLT 254/99	m-6, m-7
Analítica d'aigua	EHE 2008	
Acidesa de Baumann-Gully	83962 : 2008	

Assaigs realitzats: segons fulls adjunts

Observacions: -

Aquest informe consta de 38 pàgines, inclosa la present.

Referència: L-20-1454
Client: Maria Vilas Roca
Situació: Prat Roig
Municipi: PORQUERES

Número de mostra	m-1	m-2	m-3	m-4	m-5	m-6	m-7		
Sondeig	SR-1	SR-1	SR-1	SR-2	SR-2	SR-3	SR-4		
Profunditat (m)	1,20	4,20	8,00	1,80	7,20	-	-		
Longitud (m)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	-	-		
Tipus de mostra	B (SPT)	B (SPT)	B (SPT)	A (MI)	B (SPT)	C (MR)	C (MR)		

RELACIÓ D'ASSAIGS										
HUMITAT NATURAL (%)							18,72	16,04		
DENSITAT (gr/cm ³)	Aparent						2,24	2,17		
	Seca						1,95	1,86		
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm ³)										
GRANULOMETRIA PER TAMISSAT	%Passa #5 UNE	99,0	100,0	100,0	96,6	100,0	90,1	99,8		
	%Passa #2 UNE	97,2	99,5	99,9	92,5	99,7	87,9	99,5		
	%Passa #0,4 UNE	93,2	99,0	99,6	91,2	98,6	87,0	99,1		
	%Passa #0,08 UNE	84,1	98,5	99,2	90,6	97,7	86,5	98,8		
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	34,8	48,2	37,3	47,1	35,4	43,8	44,3		
	L. Plàstic	16,3	21,5	18,8	26,2	18,4	20,5	22,1		
	Índex plasticitat	18,5	26,7	18,6	20,9	17,0	23,3	22,2		
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		CL	CL	CL	CL	CL	CL	CL		
COMPRESSIÓ SIMPLE	Resistència (kg/cm ²)				0,96					
	Deformació (%)				7,52					
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (Mpa)										
PROCTOR MODIFICAT	Densitat màxima (g/cm ³)						1,86	1,80		
	Humitat òptima (%)						11,2	12,1		
ÍNDEX CBR	90% del Proctor						1,6	1,6		
	100% del Proctor						5,0	5,0		
COL·LAPSE	Índ de col·lapse (%)						0,0	0,09		
	Pot. por. Col·lapse (%)						0,0	0,09		
LAMBE	Índ. Inf. (MPa)	0,037	0,045	0,034	0,082	0,019				
	C. Pot. Volum (%)	0,65	0,85	0,55	1,86	0,13				
	Classificació	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.				
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm ²)				No infla					
	Inflament en descàrrega (%)				-					
INFLAMENT LLIURE (%)							5,06	2,53		
SULFATS	%SO ₃									
	%SO ₄									
	ppm SO ₄									
	Classificació									
MATERIA ORGÀNICA (%)							0,84	1,35		
GUIXOS (%)							0,08	0,08		
SALS SOLUBLES (%)							0,33	0,40		
ACIDES BAUMMAN-GULLY (ml/kg)										
GRAU AGRESSIVITAT AIGUA (EHE)										

Referència: L-20-1454
Client: Maria Vilas Roca
Situació: Prat Roig
Municipi: PORQUERES

Mostra: m-4
Sondeig: SR-2
Profunditat (m): 1,80
Longitud (m): 0,60
Tipus: A (MI)



Descripció: Argila marró fosc. Humitat mitjana a alta i cohesió alta.

Observacions:

Mostra:
Sondeig:
Profunditat (m):
Longitud (m):
Tipus:

Descripció:

Observacions:

Referència: L-20-1454
Client: Maria Vilas Roca
Situació: Prat Roig
Municipi: PORQUERES

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-6	m-7				
Sondeig	SR-3	SR-4				
Profunditat (m)	-	-				
Longitud (m)	-	-				
Tipus	C (MR)	C (MR)				

Data d'assaig

Inici	04/11/20	04/11/20				
Final	26/11/20	26/11/20				

Procediment

Ref. Càpsula	g26	g65				
T+S+A (g)	1542,68	1729,84				
T+S (g)	1336,46	1531,75				
T (g)	234,84	296,76				

Resultats

HUMITAT (%)	18,72	16,04				
--------------------	-------	-------	--	--	--	--

Observacions

Referència: L-20-1454
Client: Maria Vilas Roca
Situació: Prat Roig
Municipi: PORQUERES

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-6	m-7				
Sondeig	SR-3	SR-4				
Profunditat (m)	-	-				
Longitud (m)	-	-				
Tipus	C (MR)	C (MR)				

Data d'assaig

Inici	04/11/20	04/11/20				
Final	26/11/20	26/11/20				

Procediment

Massa humida (g)	1623,2	1008,07				
Massa seca (g)	1422,71	879,54				
Nº tara	m59	m102				
Pes tara	102,22	97,91				
Massa Parafinada (g)	-	-				
Massa Submergida (g)	-	-				
Densitat parafina (g/cm ³)	-	-				
Volum parafina (cm ³)	-	-				
Diàmetre (cm)	10,15	10,2				
Alçada (cm)	8,39	5,13				
Volum (cm ³)	678,87	419,19				

Resultats

Dens. humida (g/cm ³)	2,24	2,17				
Dens. seca (g/cm ³)	1,95	1,86				
Humitat (%)	15,18	16,44				

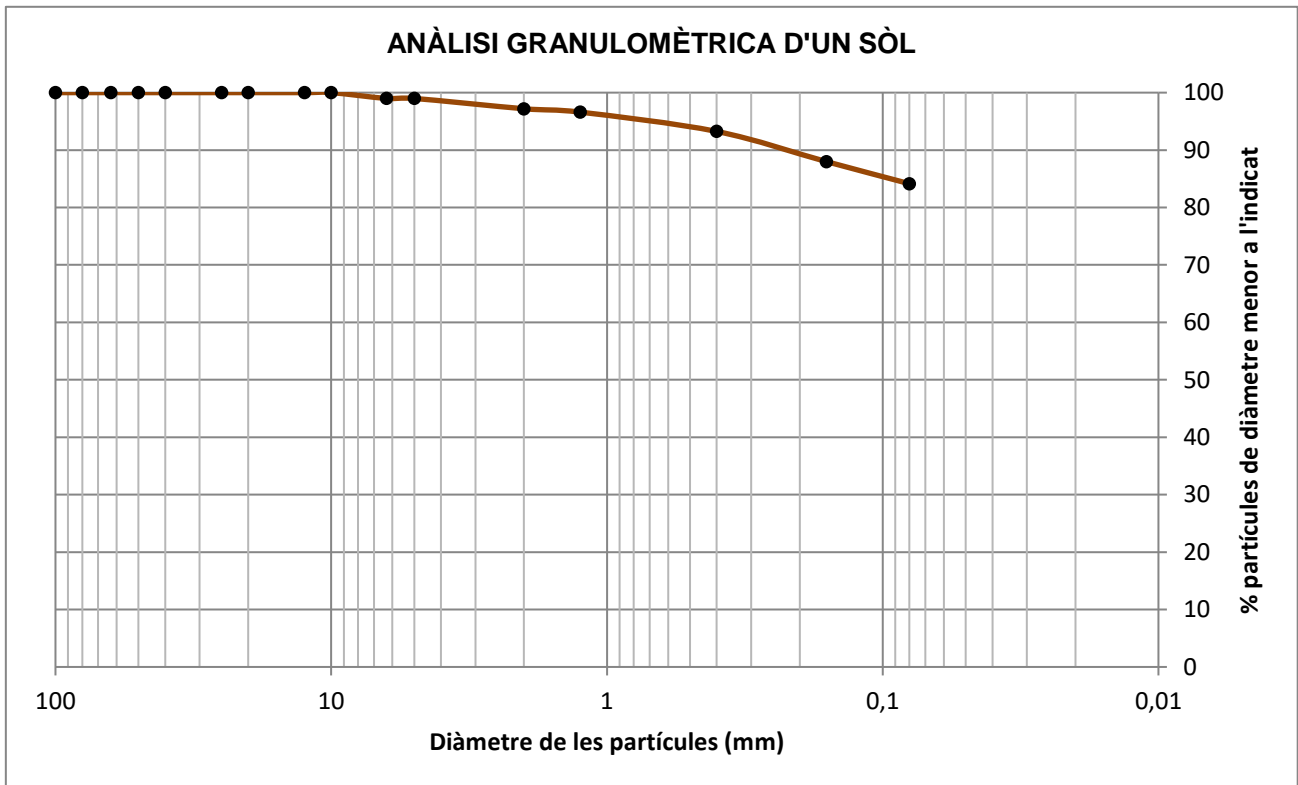
Observacions

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-1
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020

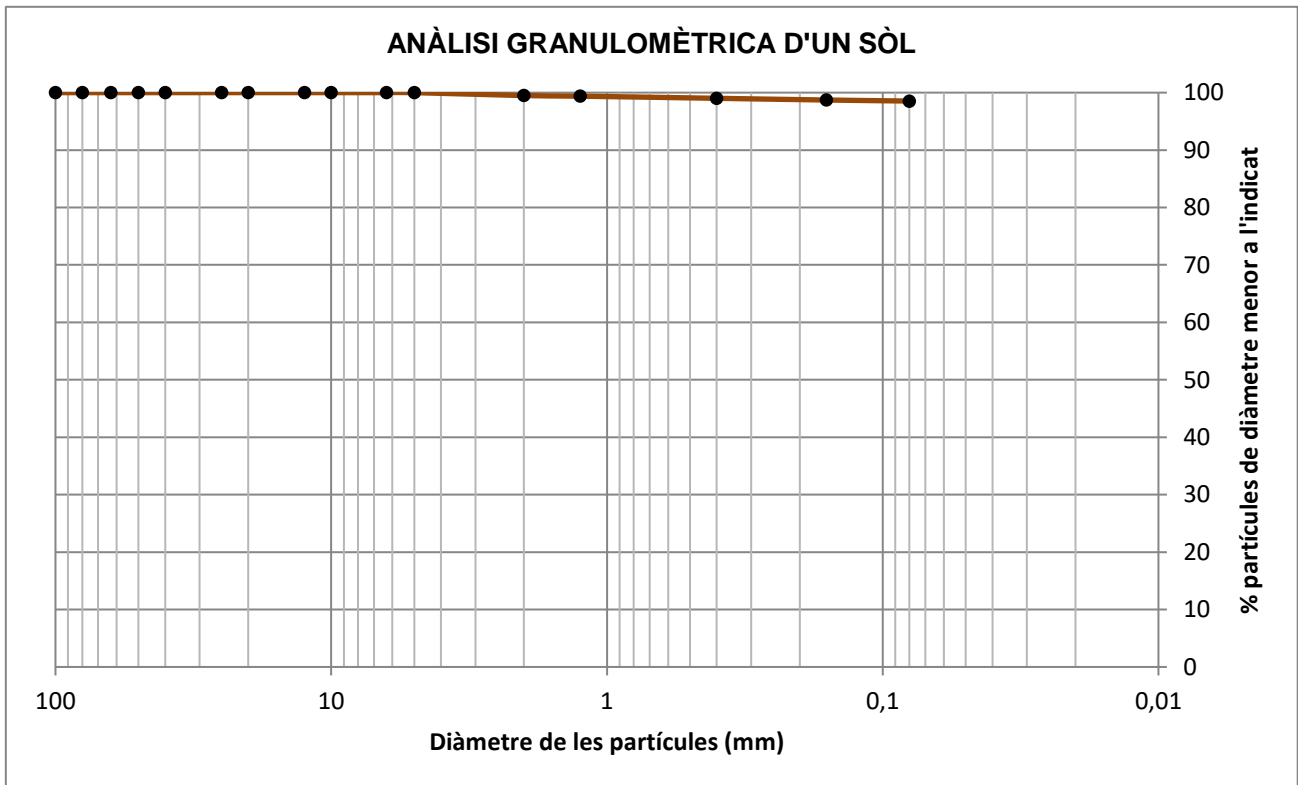


ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-2
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	4,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020



D10	-
D30	-
D60	-

Coeficient d'uniformitat

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

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): CL

% Graves	% Sorres	% Fins
0,0	1,5	98,5

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,4	99,0	98,7	98,5

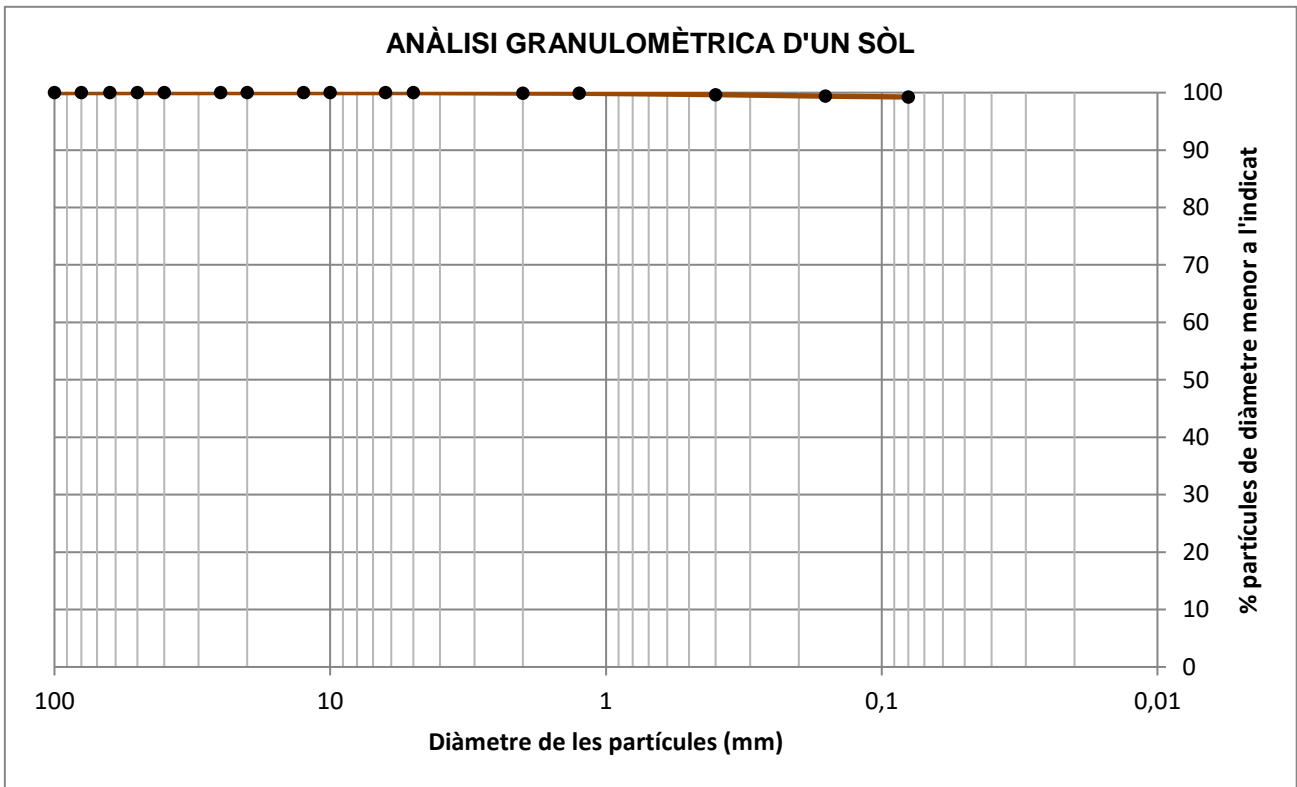
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-3
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020



D10	-
D30	-
D60	-

Coeficient d'uniformitat

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

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): CL

% Graves	% Sorres	% Fins
0,0	0,8	99,2

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,9	99,6	99,4	99,2

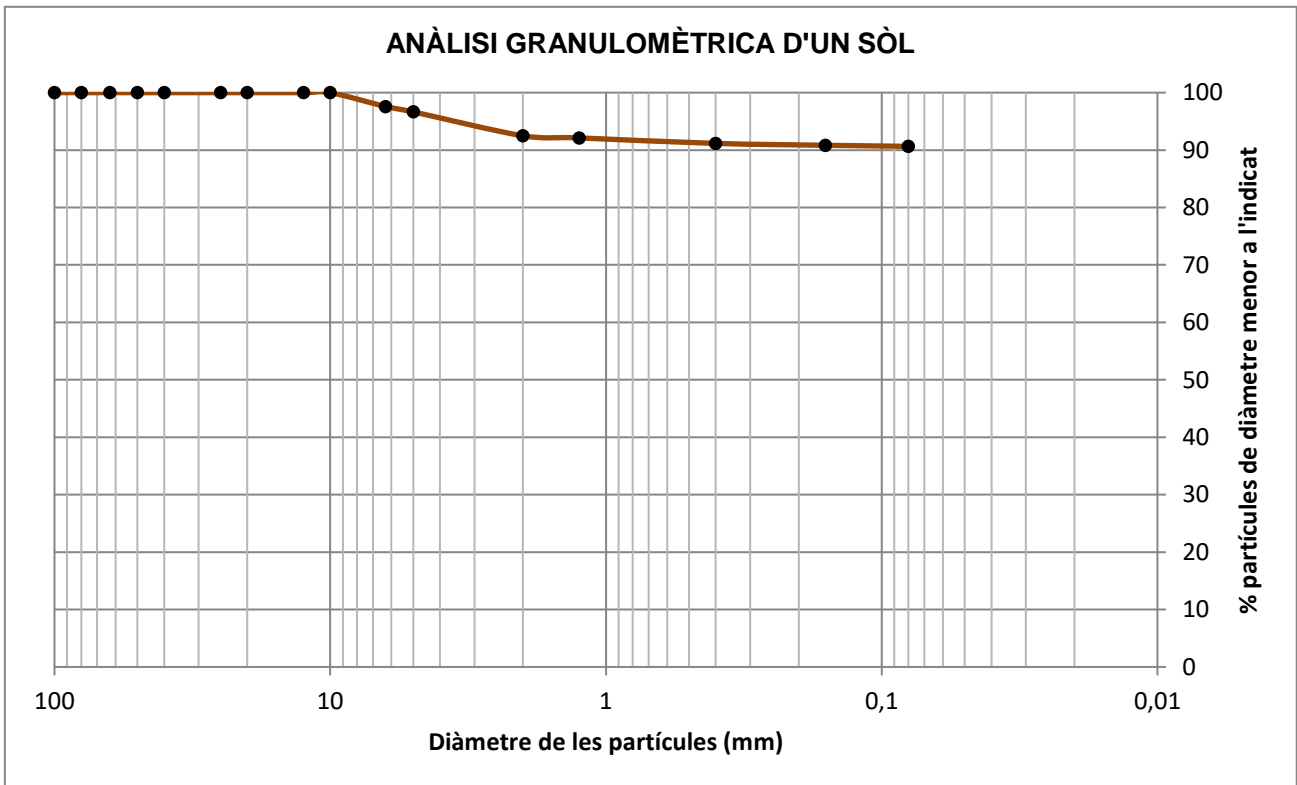
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-4
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	A (MI)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020



D10	-
D30	-
D60	-

Coefficient d'uniformitat

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

Coefficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): CL

% Graves	% Sorres	% Fins
3,4	6,0	90,6

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	96,6	92,5	92,1	91,2	90,8	90,6

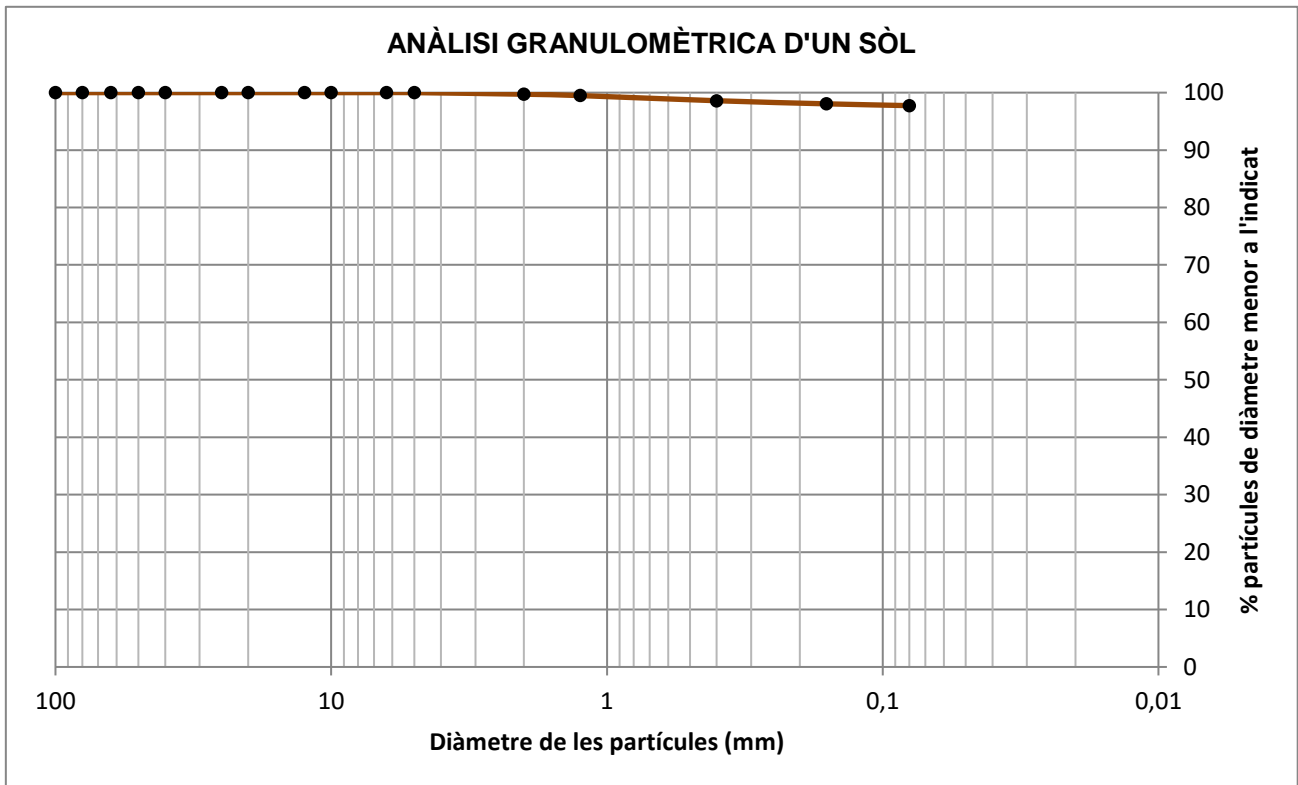
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-5
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	7,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020



D10	-
D30	-
D60	-

Coeficient d'uniformitat

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

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): CL

% Graves	% Sorres	% Fins
0,0	2,3	97,7

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,5	98,6	98,0	97,7

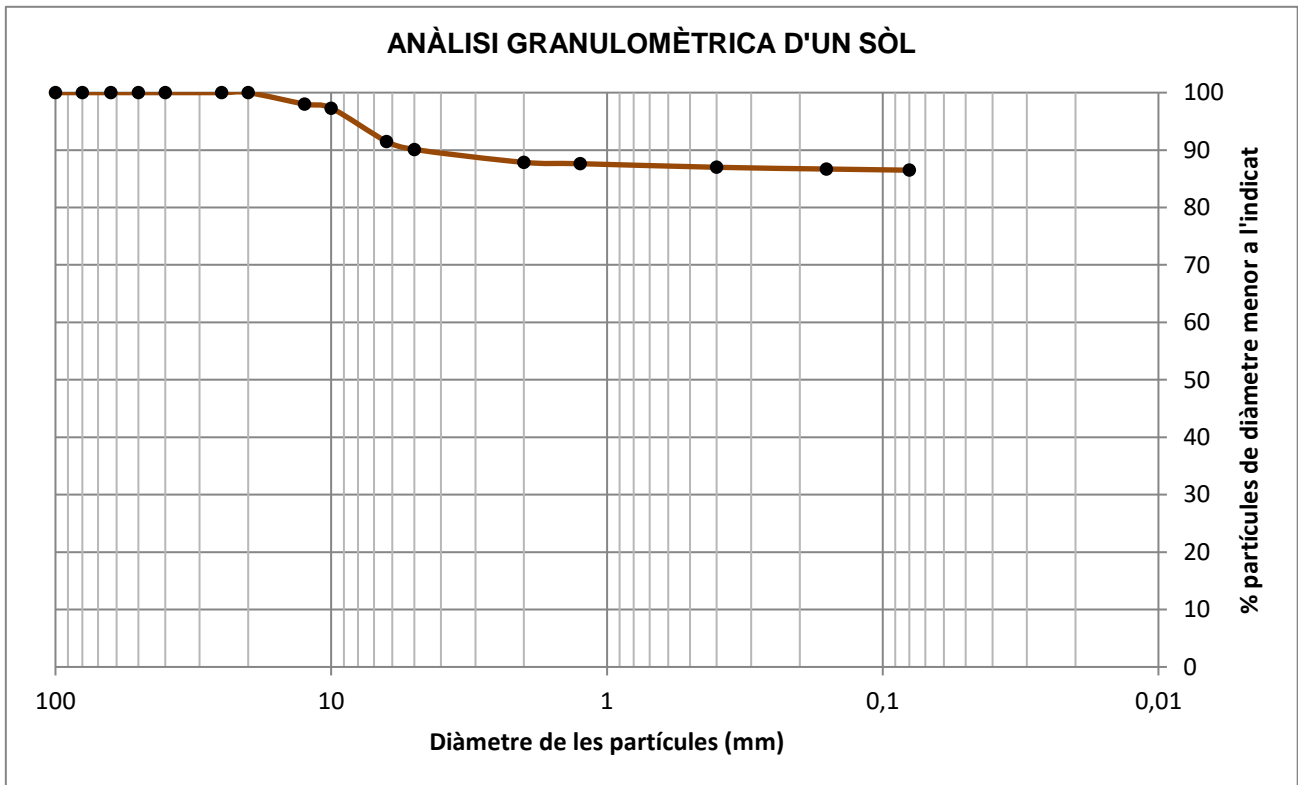
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-6
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-3
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020



D10	-
D30	-
D60	-

Coefficient d'uniformitat

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

Coefficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): CL

% Graves	% Sorres	% Fins
9,9	3,6	86,5

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	98,0	97,3	91,5	90,1	87,9	87,6	87,0	86,7	86,5

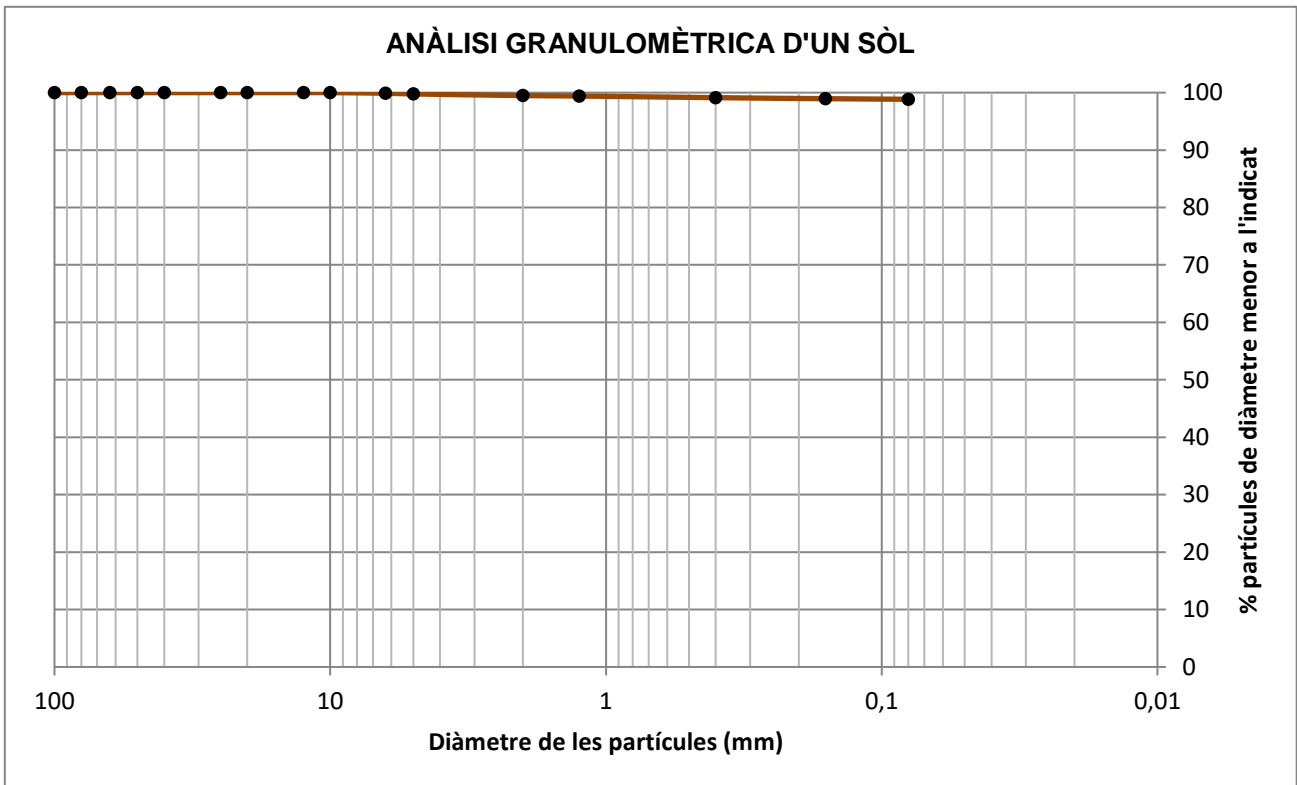
Observacions:

ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-7
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-4
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020



D10	-
D30	-
D60	-

Coeficient d'uniformitat

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

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = -$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): CL

% Graves	% Sorres	% Fins
0,2	0,9	98,8

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
% passa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,8	99,5	99,4	99,1	98,9	98,8

Observacions:

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-1
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

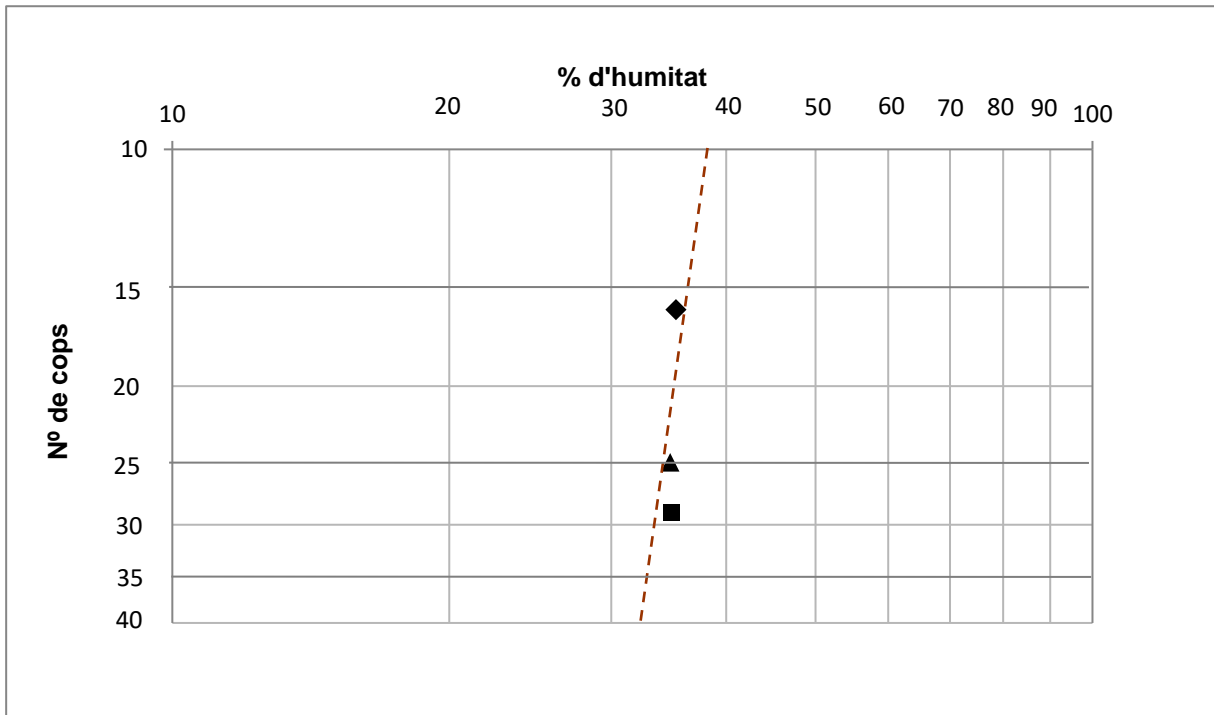
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	16	29
Tara número	p22	p52
T+S+A (g)	94,2	113,9
T+S (g)	90,3	110,5
Tara (g)	79,2	100,5
Sòl (g)	11,1	10,0
Aigua (g)	3,9	3,5
% Humitat	35,3	34,9



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a45	a66
T+S+A (g)	49,7	49,5
T+S (g)	49,3	49,2
Tara (g)	47,1	47,0
Sòl (g)	2,2	2,2
Aigua (g)	0,4	0,3
% Humitat	16,5	16,0



LÍMIT LÍQUID 34,8 ▲

LÍMIT PLÀSTIC 16,3

INDEX DE PLASTICITAT 18,5

DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-2
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	4,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020

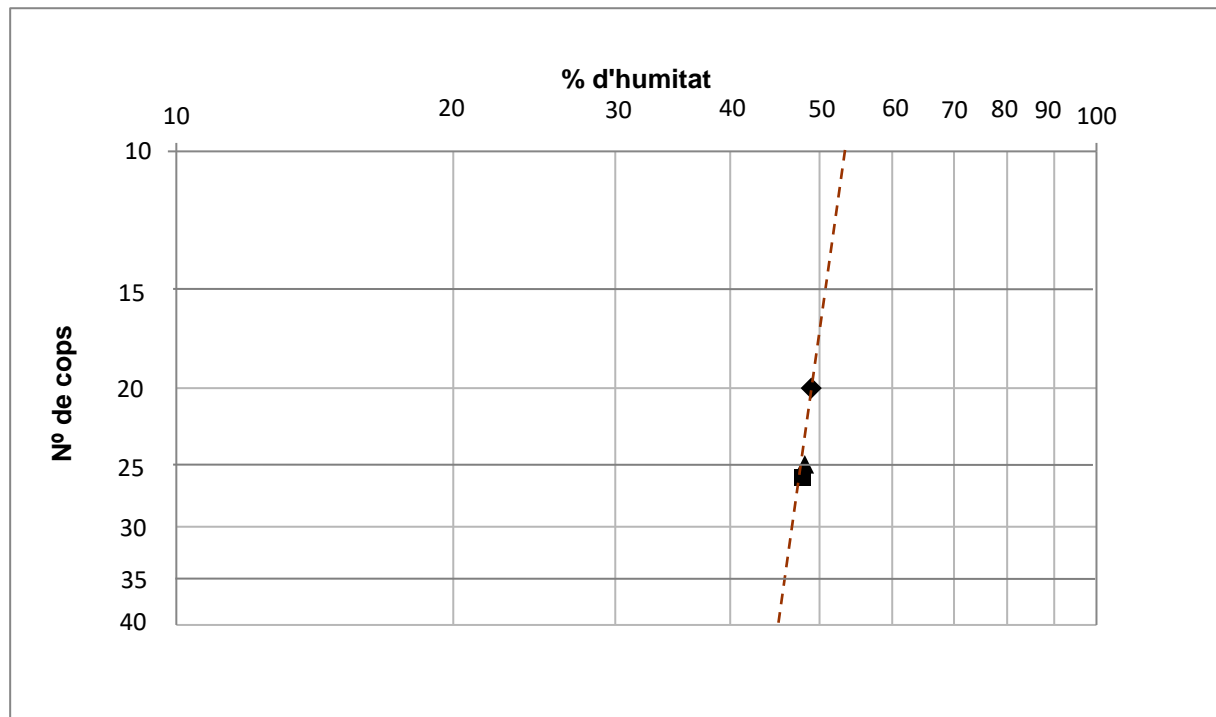
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	20	26
Tara número	p46	p14
T+S+A (g)	123,8	96,1
T+S (g)	119,0	91,3
Tara (g)	109,1	81,4
Sòl (g)	9,9	9,9
Aigua (g)	4,8	4,7
% Humitat	49,0	47,9



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a30	a82
T+S+A (g)	55,5	49,2
T+S (g)	55,1	48,8
Tara (g)	52,9	47,0
Sòl (g)	2,1	1,8
Aigua (g)	0,5	0,4
% Humitat	21,5	21,4



LÍMIT LÍQUID 48,2 ▲

LÍMIT PLÀSTIC 21,5

INDEX DE PLASTICITAT 26,7

DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-3
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020

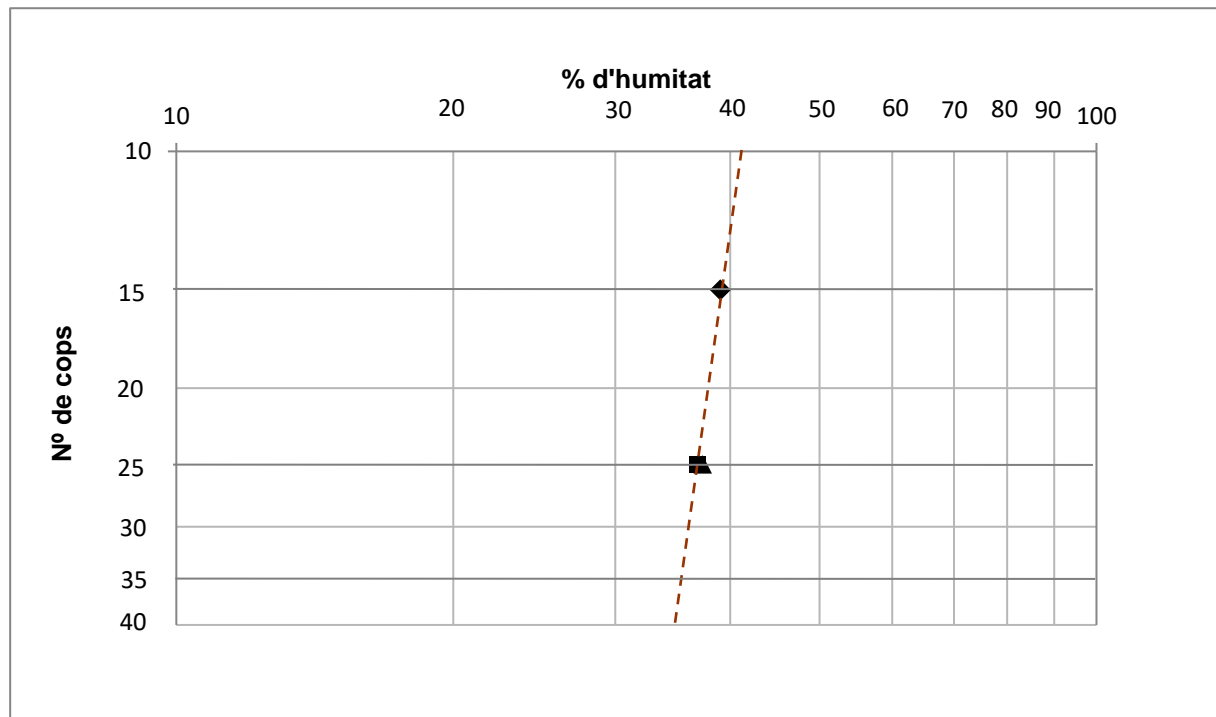
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	15	25
Tara número	p83	p76
T+S+A (g)	124,2	124,6
T+S (g)	119,9	121,0
Tara (g)	108,7	111,1
Sòl (g)	11,1	9,9
Aigua (g)	4,3	3,6
% Humitat	39,0	36,9



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a36	a41
T+S+A (g)	52,5	50,7
T+S (g)	51,9	50,1
Tara (g)	48,9	46,9
Sòl (g)	3,1	3,2
Aigua (g)	0,6	0,6
% Humitat	18,9	18,7



LÍMIT LÍQUID **37,3** ▲

LÍMIT PLÀSTIC **18,8**

INDEX DE PLASTICITAT **18,6**

DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-4
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	A (MI)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020

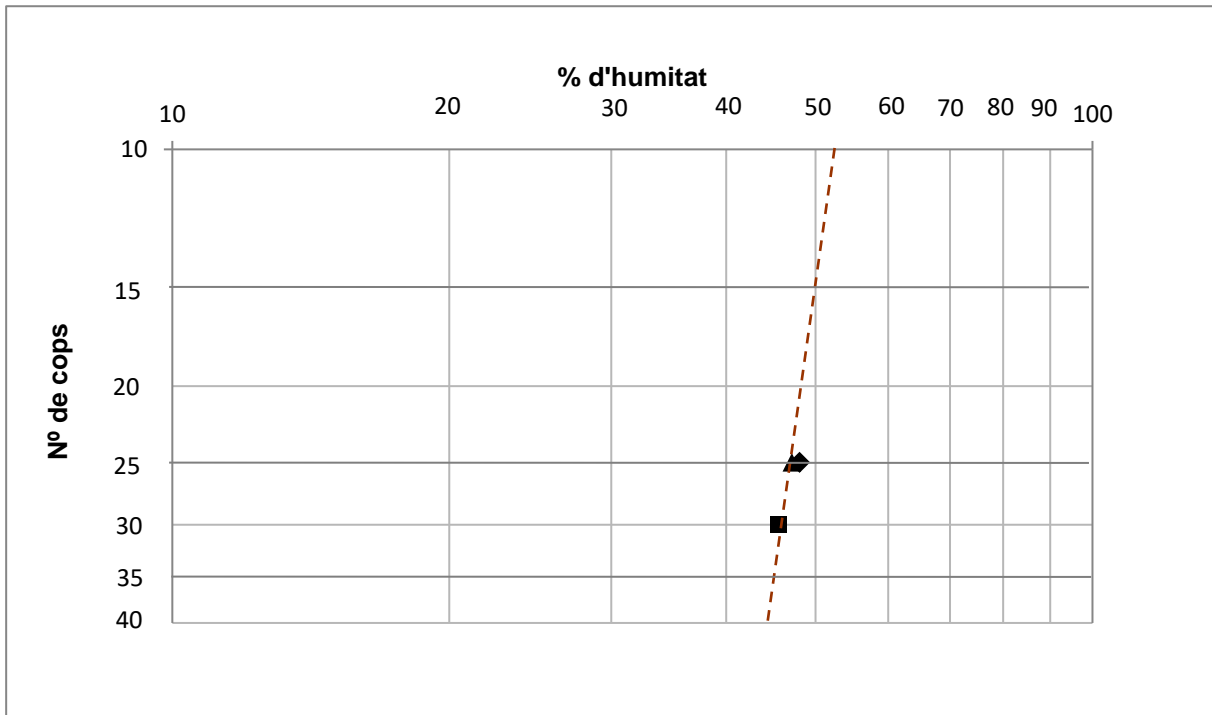
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	25	30
Tara número	p26	p9
T+S+A (g)	126,1	122,6
T+S (g)	121,8	118,3
Tara (g)	113,0	109,1
Sòl (g)	8,9	9,2
Aigua (g)	4,3	4,2
% Humitat	48,1	45,6



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a93	a66
T+S+A (g)	54,5	49,3
T+S (g)	54,0	48,8
Tara (g)	52,3	47,0
Sòl (g)	1,7	1,8
Aigua (g)	0,4	0,5
% Humitat	26,2	26,3



LÍMIT LÍQUID **47,1** ▲

LÍMIT PLÀSTIC **26,2**

INDEX DE PLASTICITAT **20,9**

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-5
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	7,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

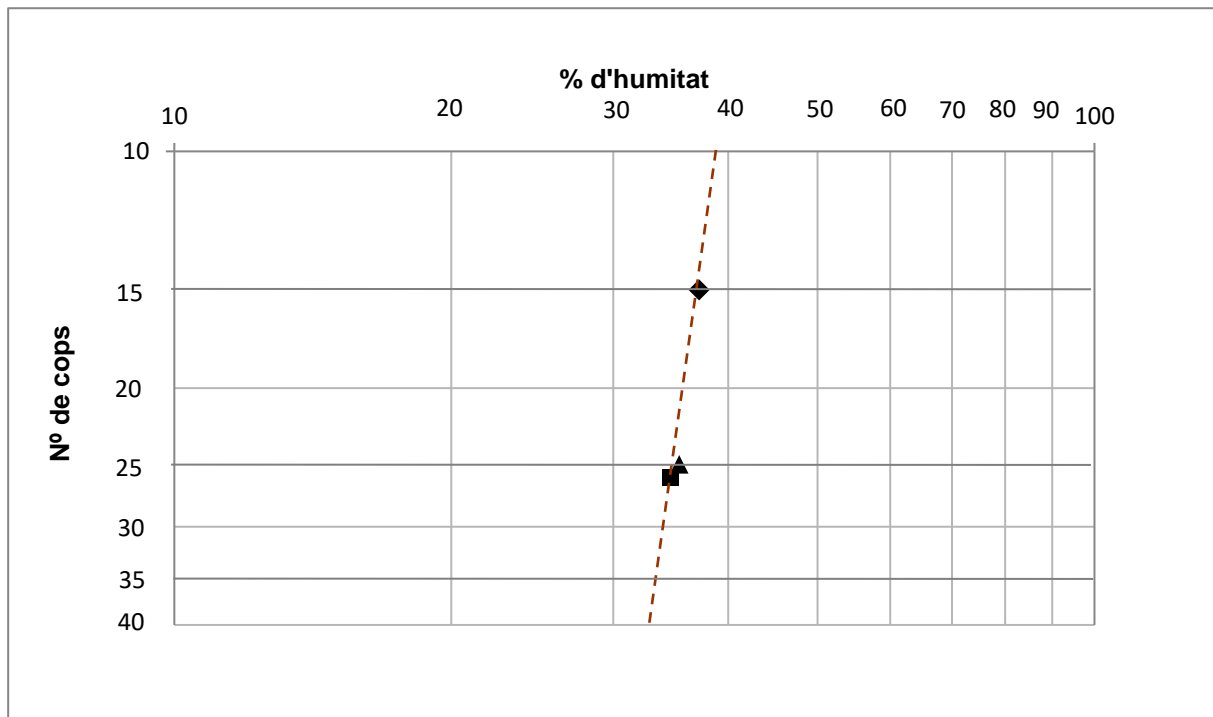
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	15	26
Tara número	p68	p55
T+S+A (g)	123,4	114,0
T+S (g)	119,2	110,7
Tara (g)	108,0	101,1
Sòl (g)	11,2	9,6
Aigua (g)	4,2	3,3
% Humitat	37,2	34,6



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a91	a83
T+S+A (g)	59,3	55,3
T+S (g)	58,6	54,6
Tara (g)	54,9	50,9
Sòl (g)	3,7	3,7
Aigua (g)	0,7	0,7
% Humitat	18,3	18,5



LÍMIT LÍQUID 35,4 ▲

LÍMIT PLÀSTIC 18,4

ÍNDEX DE PLÀSTICITAT 17,0

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-6
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-3
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

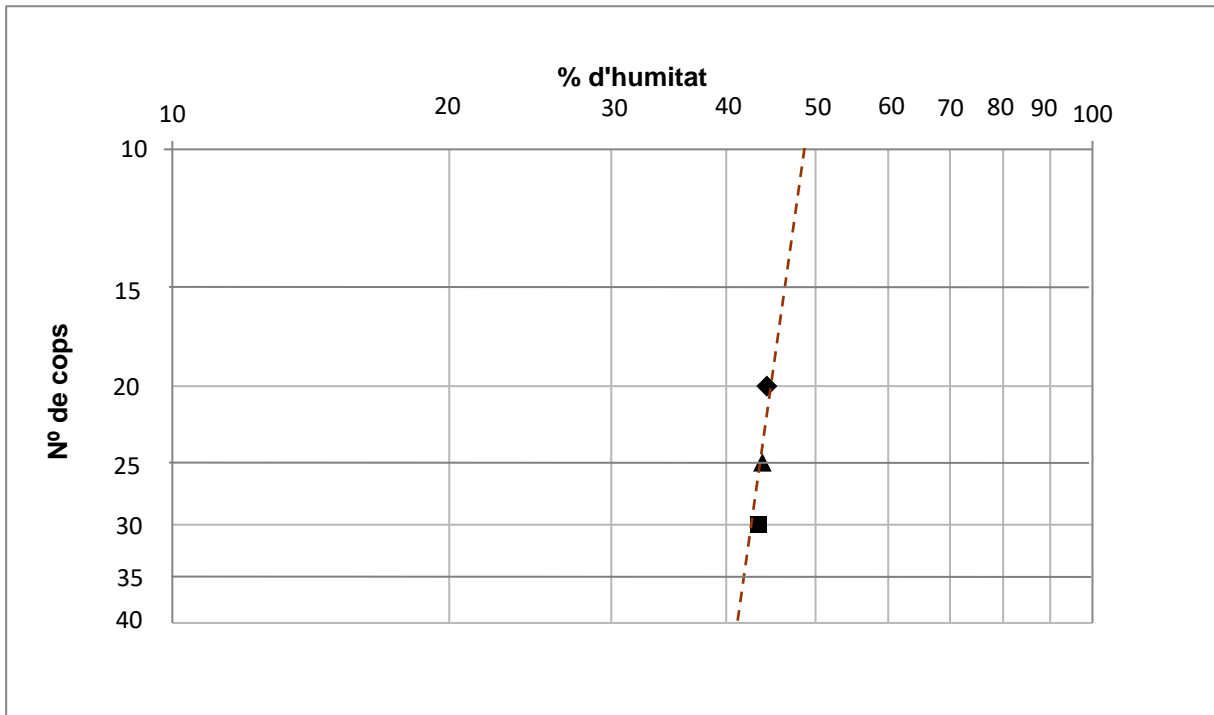
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	20	30
Tara número	p18	p23
T+S+A (g)	123,6	98,7
T+S (g)	119,8	94,0
Tara (g)	111,2	83,3
Sòl (g)	8,6	10,7
Aigua (g)	3,8	4,6
% Humitat	44,3	43,3



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a30	a45
T+S+A (g)	55,2	49,1
T+S (g)	54,8	48,8
Tara (g)	52,9	47,1
Sòl (g)	1,9	1,6
Aigua (g)	0,4	0,3
% Humitat	20,4	20,7



LÍMIT LÍQUID 43,8 ▲

LÍMIT PLÀSTIC 20,5

ÍNDEX DE PLÀSTICITAT 23,3

DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-7
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-4
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020

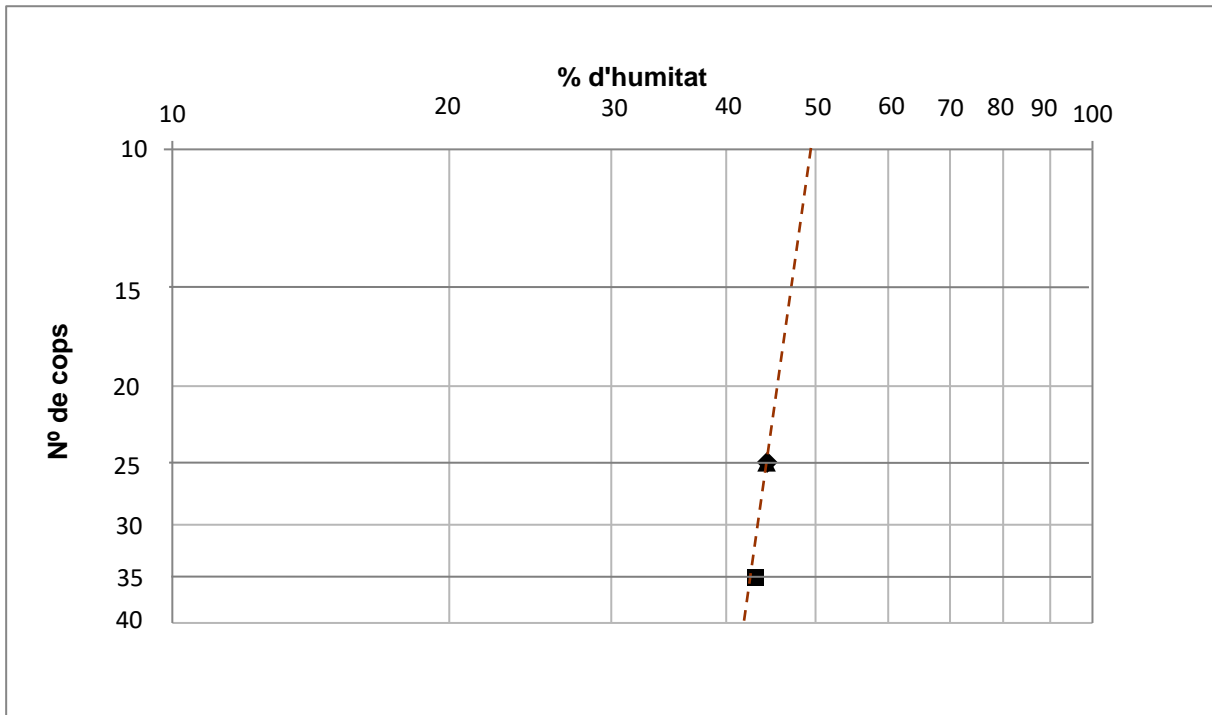
LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	25	35
Tara número	p66	p28
T+S+A (g)	119,3	125,1
T+S (g)	115,8	120,7
Tara (g)	107,9	110,4
Sòl (g)	7,9	10,3
Aigua (g)	3,5	4,4
% Humitat	44,3	43,0



LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	b35	b36
T+S+A (g)	56,3	50,6
T+S (g)	55,7	50,2
Tara (g)	53,4	48,2
Sòl (g)	2,3	2,0
Aigua (g)	0,5	0,4
% Humitat	22,2	22,0



LÍMIT LÍQUID **44,3** ▲

LÍMIT PLÀSTIC **22,1**


ÍNDEX DE PLÀSTICITAT **22,2**

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-4
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	A (MI)

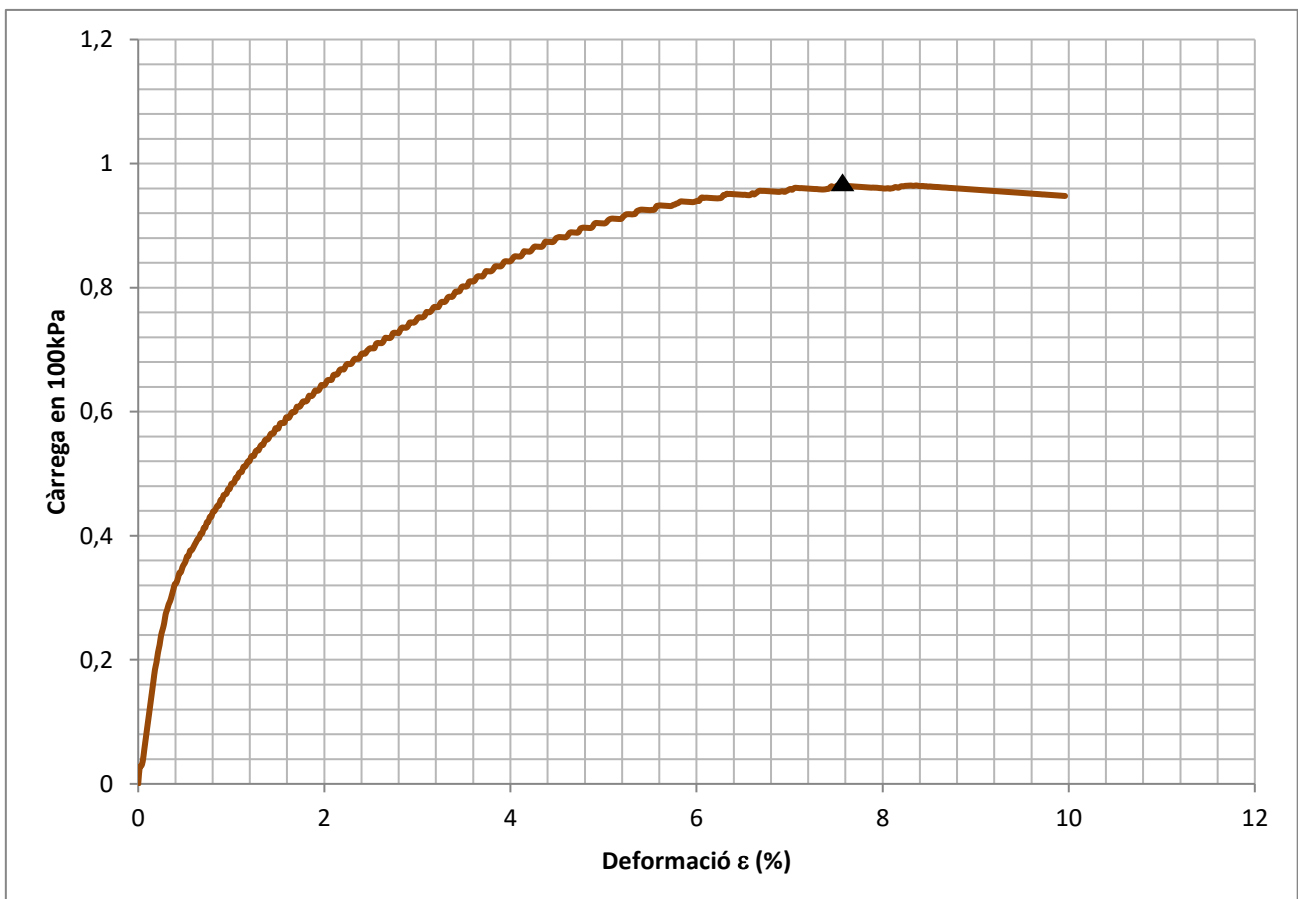
Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Velocitat de deformació unitària (entre 1 i 2 % per minut de l'alçada de la proveta) 1,27 mm/min

Cèl·lula de càrrega: Referència: CC3 Utilcell 0,5 t

Dimensions:		Densitat:		Ruptura:	
Diàmetre (cm):	5,76	T+S+A (g)	850,16	Resistència	
Alçada (cm):	12,92	T+S (g)	728,13		
Secció (cm ²):	26,06	T (g)	163,41	Deformació	
Volum (cm ³):	336,66	Ref. tara	m86	7,52 %	
U (%/min):	0,98	Humitat (%)	21,61		
		Dens. Hum. (g/cm ³)	2,04	Angle trencament	
		Dens. Seca (g/cm ³)	1,68	50 °	

▲ RUPTURA

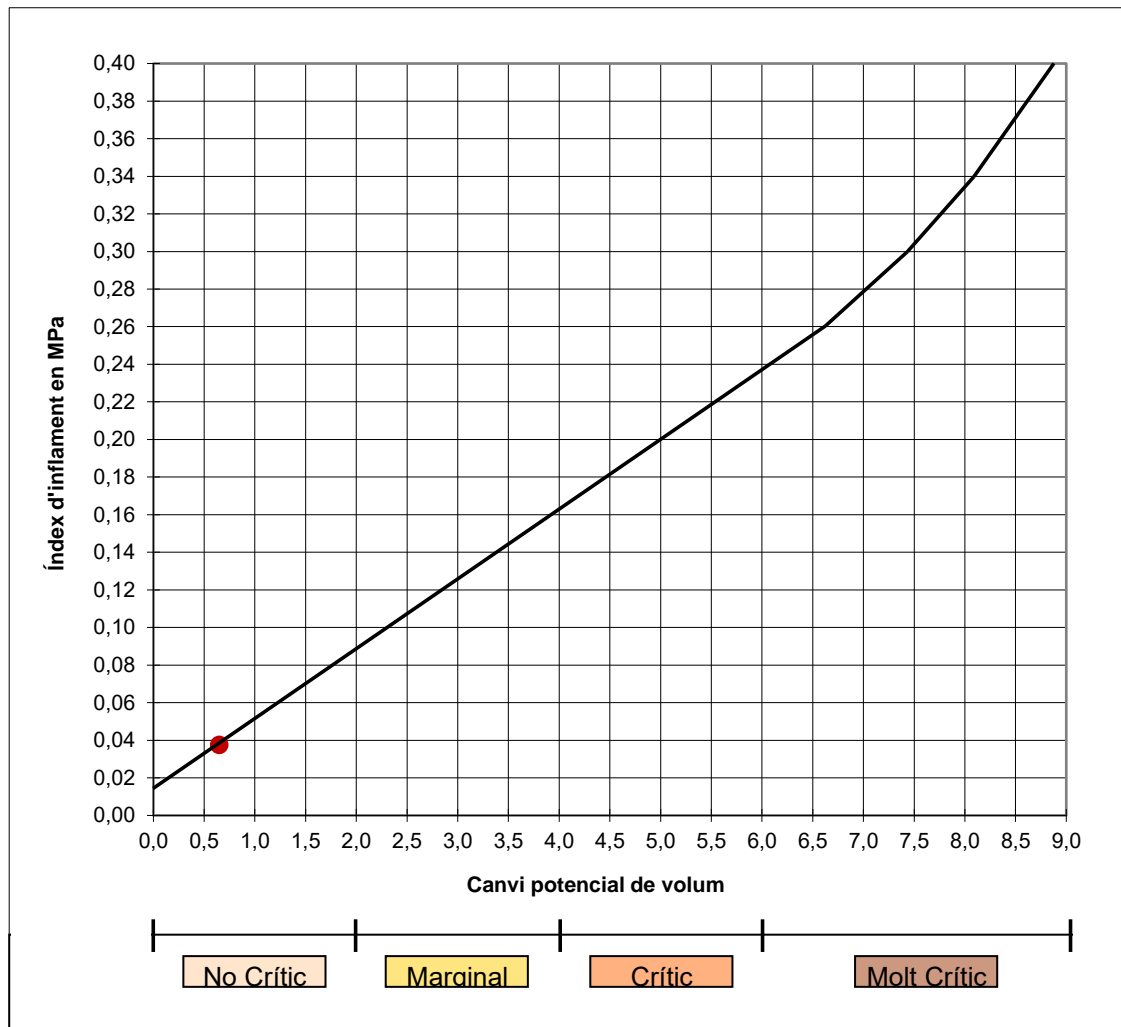


Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-1
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Condicions d'humitat

— Sec o humit



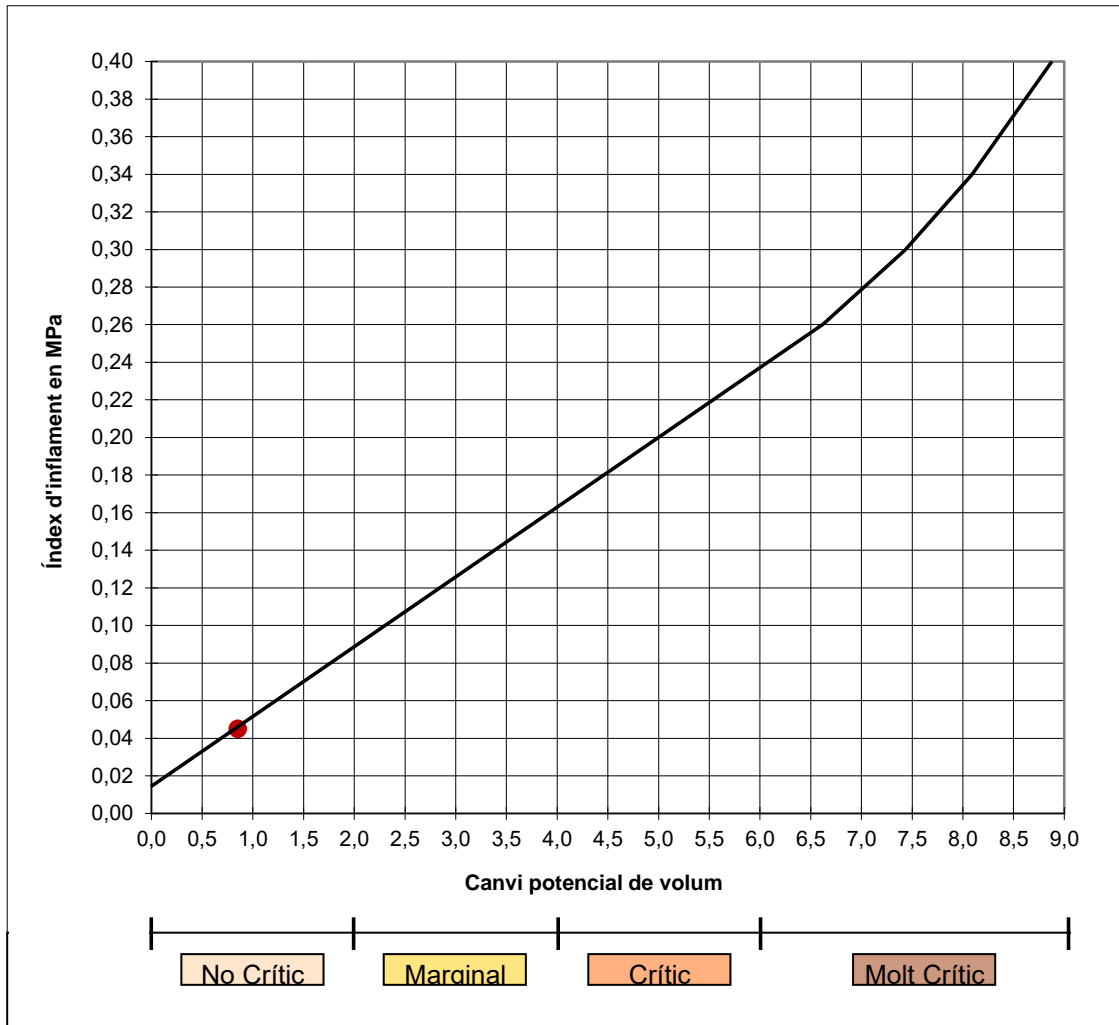
Índex d'inflament:	0,037 Mpa
Canvi potencial de volum:	0,65 %

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-2
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	4,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Condicions d'humitat

— Sec o humit



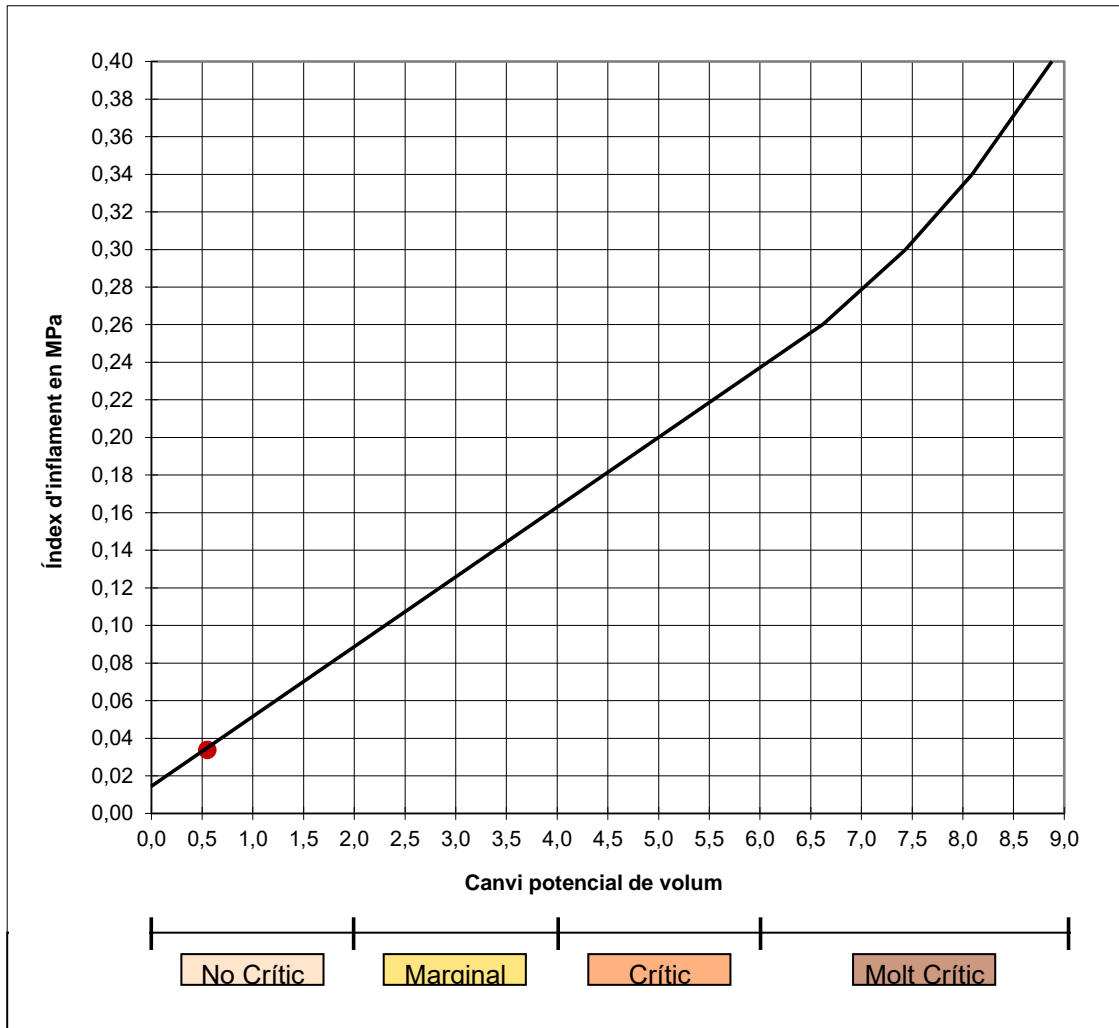
Índex d'inflament:	0,045 Mpa
Canvi potencial de volum:	0,85 %

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-3
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-1
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Condicions d'humitat

— Sec o humit



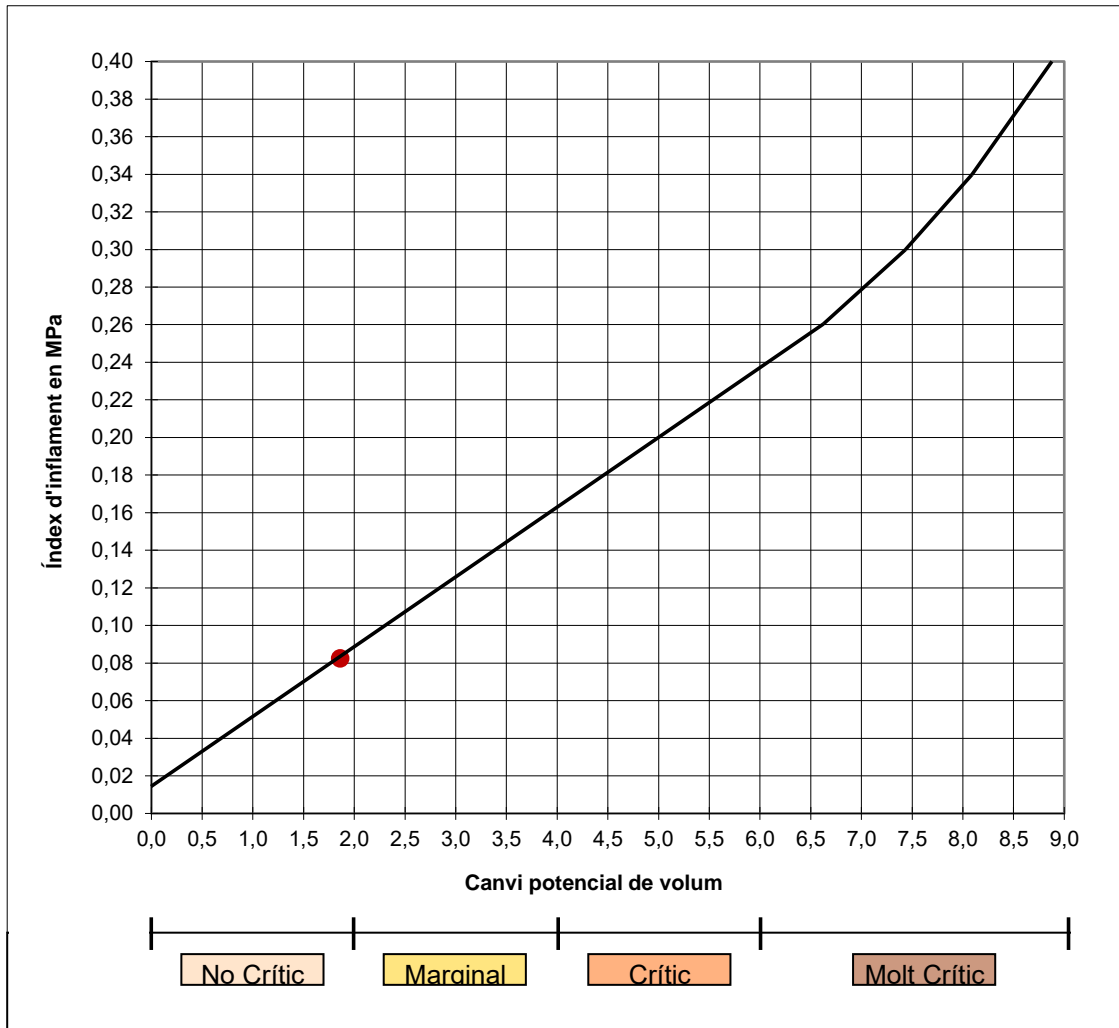
Índex d'inflament:	0,034 Mpa
Canvi potencial de volum:	0,55 %

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-4
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	A (MI)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Condicions d'humitat

— Sec o humit



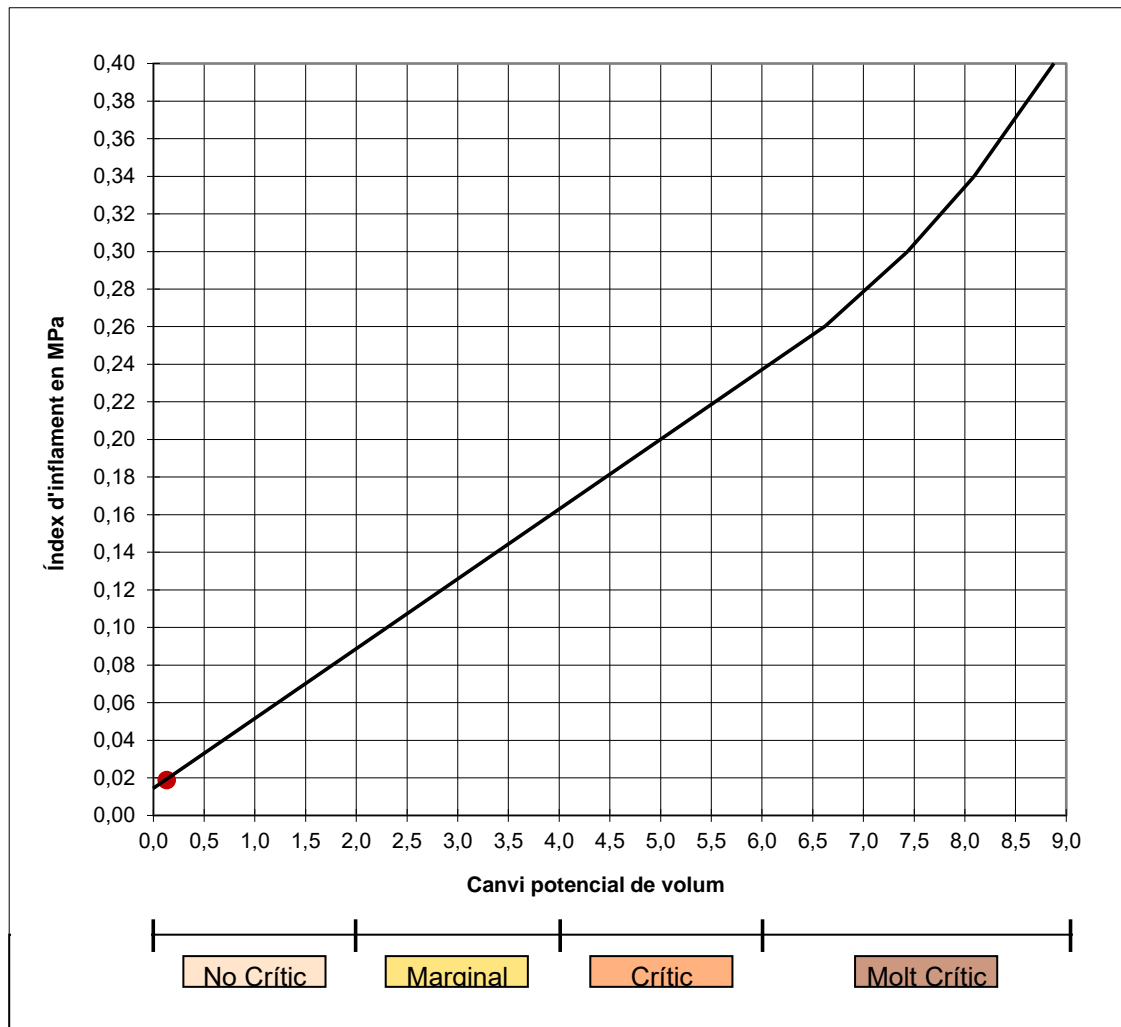
Índex d'inflament:	0,082 Mpa
Canvi potencial de volum:	1,86 %

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-5
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	7,2
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	B (SPT)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Condicions d'humitat

— Sec o humit

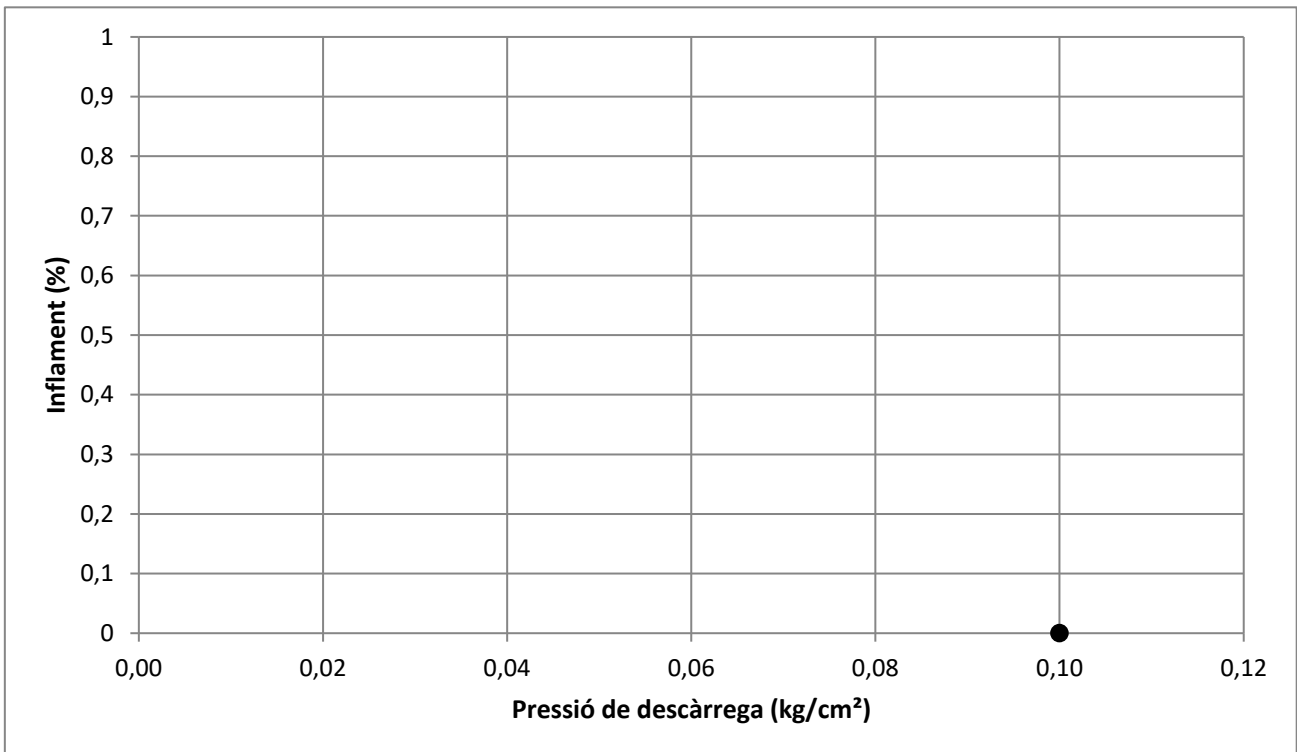


Índex d'inflament:	0,019 Mpa
Canvi potencial de volum:	0,13 %

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-4
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-2
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	1,8
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	0,6
		Tipus:	A (MI)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Humitat inicial (%)	25,0
Humitat final (%)	26,7
Densitat seca (g/cm ³)	1,61
Pressió d'Inflament (kg/cm ²)	No infla

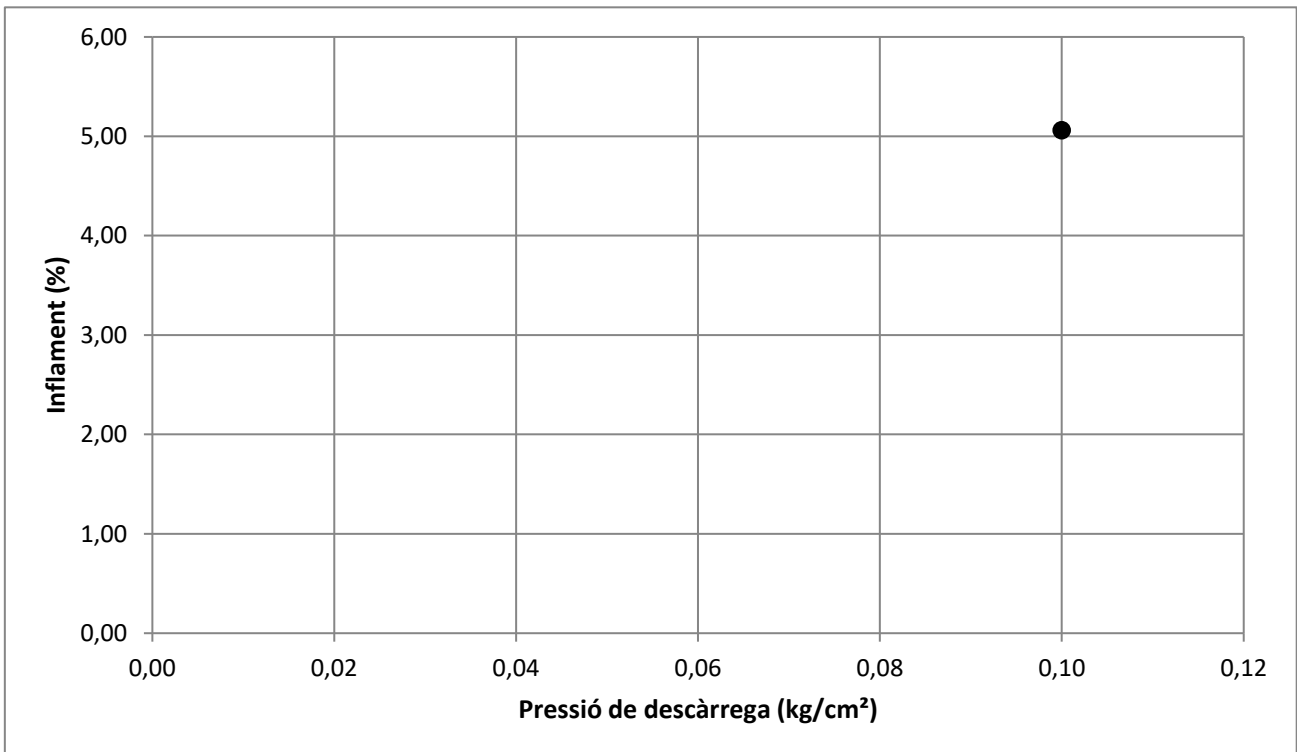


Observacions

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-6
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-3
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Humitat inicial (%)	15,7
Humitat final (%)	22,5
Densitat seca (g/cm ³)	1,81
Inflament lliure (%)	5,06

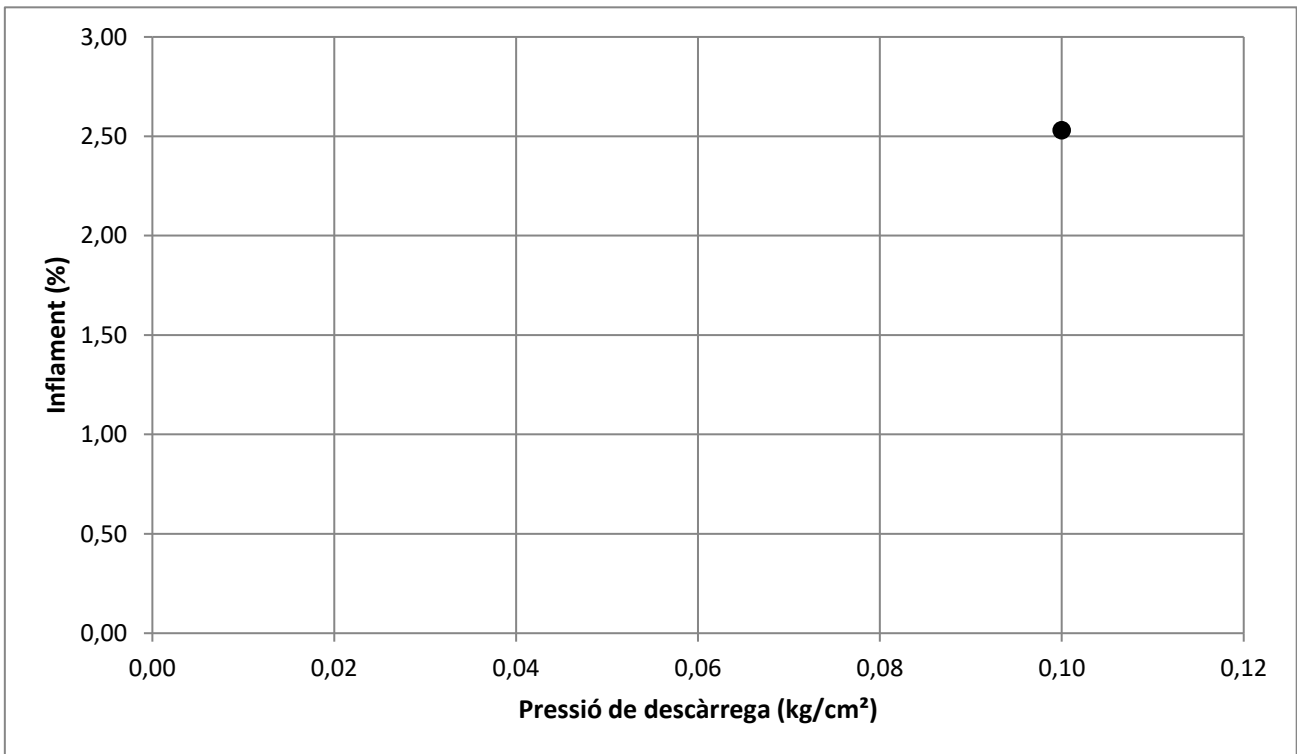


Observacions

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-7
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-4
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Humitat inicial (%)	14,3
Humitat final (%)	23,2
Densitat seca (g/cm ³)	1,67
Inflament lliure (%)	2,53



Observacions

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-6
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-3
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Dimensions de l'anell:	
Massa (g)	83,02
Alçada (mm):	20
Diàmetre (mm):	50
Secció (cm ²):	19,79
Volum (cm ³):	39,58

Dades inicials de la proveta:	
Pes inicial del sòl humit (g)	80,73
Humitat inicial (%)	16,76
Densitat aparent inicial (g/cm ³)	2,04
Grau de saturació inicial (%)	77,83
Índex de porus inicial	0,603

Equip:
Edometre Proeti S0105

Dades finals de la proveta:	
Pes final del sòl inundat (g)	83,87
Pes final del sòl sec (g)	69,14
Humitat final (%)	21,30
Densitat aparent final (g/cm ³)	2,12
Densitat seca (g/cm ³)	1,75
Índex de porus final	0,575
Densitat partícules sòlides (g/cm ³)	2,80

Assaig de col·lapse:	
Pressió d'inundació (kg/cm ²)	2,00
Lectura final abans d'inundar (mm)	-0,346
Lectura final després d'inundar (mm)	-0,346
Índex de col·lapse (I) %	0,00
Potencial porcentual de col·lapse (Ic) %	0,00

Observacions

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-7
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-4
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Dimensions de l'anell:	
Massa (g)	107,70
Alçada (mm):	20
Diàmetre (mm):	51
Secció (cm ²):	20,03
Volum (cm ³):	39,66

Dades inicials de la proveta:	
Pes inicial del sòl humit (g)	75,24
Humitat inicial (%)	14,21
Densitat aparent inicial (g/cm ³)	1,90
Grau de saturació inicial (%)	58,03
Índex de porus inicial	0,686

Equip:
Edometre Proeti S0105

Dades finals de la proveta:	
Pes final del sòl inundat (g)	81,60
Pes final del sòl sec (g)	65,88
Humitat final (%)	23,86
Densitat aparent final (g/cm ³)	2,06
Densitat seca (g/cm ³)	1,66
Índex de porus final	0,637
Densitat partícules sòlides (g/cm ³)	2,80

Assaig de col·lapse:	
Pressió d'inundació (kg/cm ²)	2,00
Lectura final abans d'inundar (mm)	-0,558
Lectura final després d'inundar (mm)	-0,576
Índex de col·lapse (I) %	0,09
Potencial porcentual de col·lapse (Ic) %	0,09

Observacions

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-6
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-3
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

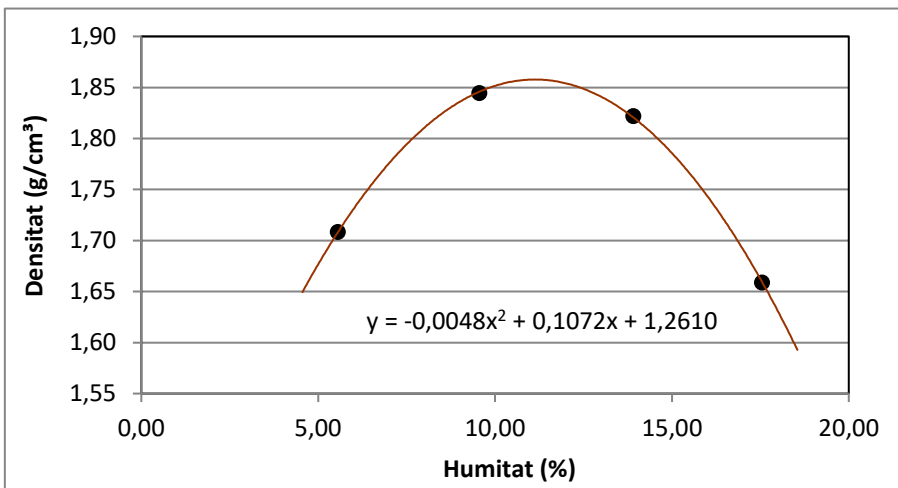
Pes de la massa:	4,535 kg	Número de capes:	5
Alçada de caiguda:	457 mm	Número de cops per capa:	60
Energia de compactació:	2,632 J/cm ³	Volum del motlle:	2320 cm ³

% de material retingut pel tamis UNE 20 mm: 5

Punt número	1	2	3	4	5
% d'aigua afegida	10	14	6	18	

Densitat					
Pes del motlle+sòl+aigua (g)	9351	9478	8847	9187	
Referència del motlle	5	5	5	5	
Pes del motlle (g)	4663	4663	4663	4663	
Pes del sòl+aigua (g)	4688	4815	4184	4524	
Pes del sòl (g)	4279,1	4226,9	3963,8	3848,6	
Densitat seca (g/cm ³)	1,84	1,82	1,71	1,66	

Humitat					
Referència de la tara	m94	m118	m38	m15	
Pes de la tara+sòl+aigua (g)	1221,03	979,7	883,22	874,2	
Pes de la tara+sòl (g)	1128,72	878,01	844,81	758,1	
Pes de la tara (g)	162,74	147,09	153,45	96,48	
Pes del sòl (g)	965,98	730,92	691,36	661,62	
Pes de l'aigua (g)	92,31	101,69	38,41	116,1	
Humitat (%)	9,56	13,91	5,56	17,55	



Densitat màxima (g/cm³)
1,86

Humitat òptima (%)
11,17

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-7
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-4
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

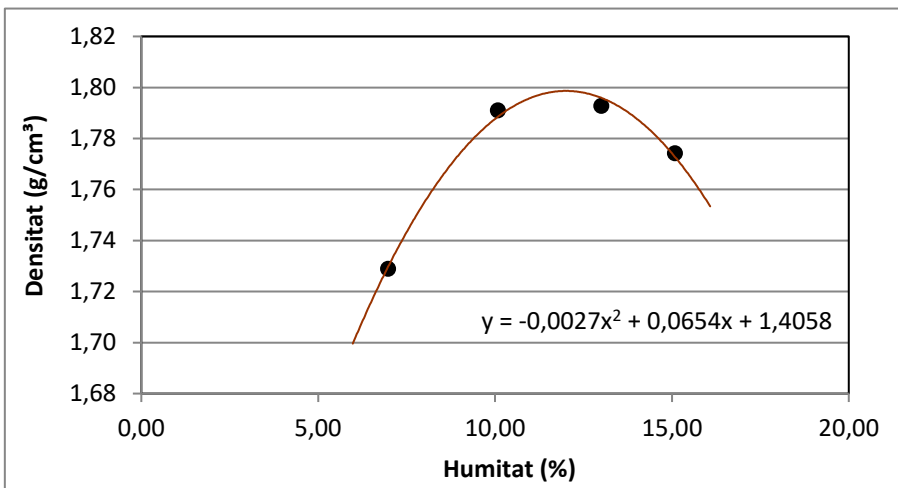
Pes de la massa:	4,535 kg	Número de capes:	5
Alçada de caiguda:	457 mm	Número de cops per capa:	60
Energia de compactació:	2,632 J/cm ³	Volum del motlle:	2320 cm ³

% de material retingut pel tamis UNE 20 mm: 0

Punt número	1	2	3	4	5
% d'aigua afegida	13	15	7	10	

Densitat					
Pes del motlle+sòl+aigua (g)	9363	9400	8954	9237	
Referència del motlle	5	5	5	5	
Pes del motlle (g)	4663	4663	4663	4663	
Pes del sòl+aigua (g)	4700	4737	4291	4574	
Pes del sòl (g)	4159,2	4116,2	4011,1	4155,3	
Densitat seca (g/cm ³)	1,79	1,77	1,73	1,79	

Humitat					
Referència de la tara	m71	m115	m118	m100	
Pes de la tara+sòl+aigua (g)	840,5	937,51	968,18	904,4	
Pes de la tara+sòl (g)	763,59	834,74	914,63	830,4	
Pes de la tara (g)	172,05	153,34	147,09	96,08	
Pes del sòl (g)	591,54	681,4	767,54	734,32	
Pes de l'aigua (g)	76,91	102,77	53,55	74	
Humitat (%)	13,00	15,08	6,98	10,08	



Densitat màxima (g/cm³)
1,80

Humitat òptima (%)
12,11

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-6
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-3
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 Inici assaig: 04/11/2020 Final assaig: 26/11/2020

Pes de la massa:	4,535 kg
Alçada de caiguda:	457 mm
Energia de compactació:	2,632 J/cm ³
Volum del motlle:	2320 cm ³

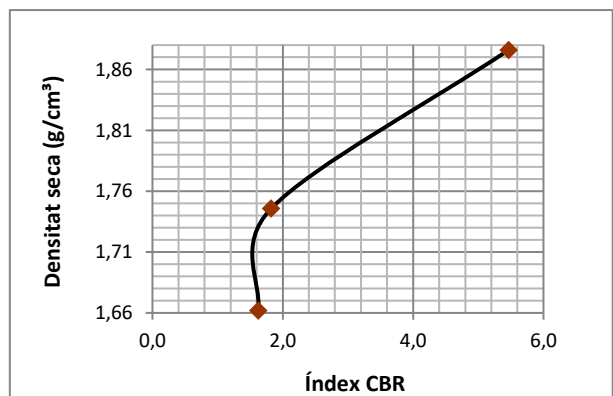
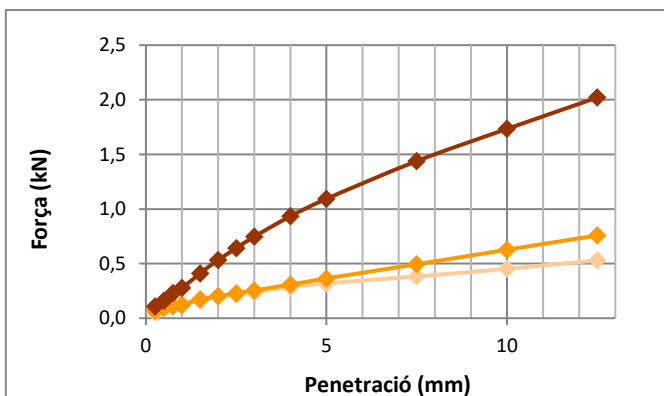
Assaig proctor aplicat:	Modificat
Densitat màxima (g/cm³):	1,86
Humitat òptima (%):	11,17

% de material retingut pel tamis UNE 20 mm:	5
--	---

Compactació			
Energia de compactació (%)	25	50	100
Número de capes	5	5	5
Número de cops	15	30	60
Densitat seca (g/cm ³)	1,66	1,75	1,88
Humitat inicial (g/cm ³)	12,80	10,59	11,55

Immersió			
Sobrecàrrega aplicada (kg)	5,1	5,1	5,1
Inflament (%)	3,11	3,43	1,59
Humitat final (g/cm ³)	21,28	20,75	15,55
Absorció (%)	8,48	10,15	4,00

Index CBR			
	1,6	1,8	5,5



Index CBR a diferents percentatges de la densitat màxima del Proctor		
Densitat seca del Proctor		Índex CBR
(%)	g/cm ³	
90	1,67	1,6
95	1,77	2,4
100	1,86	5

Nota: Les estimacions de l'índex CBR per a les diferents densitats s'obtenen a partir d'aproximacions lineals.

Referència:	L-20-1454	Mostra:	m-7
Client:	Maria Vilas Roca	Sondeig:	SR-4
Situació:	Prat Roig	Profunditat (m):	-
Municipi:	PORQUERES	Longitud (m):	-
		Tipus:	C (MR)

Recepció: 04/11/2020 **Inici assaig:** 04/11/2020 **Final assaig:** 26/11/2020

Pes de la massa:	4,535 kg
Alçada de caiguda:	457 mm
Energia de compactació:	2,632 J/cm³
Volum del motlle:	2320 cm³

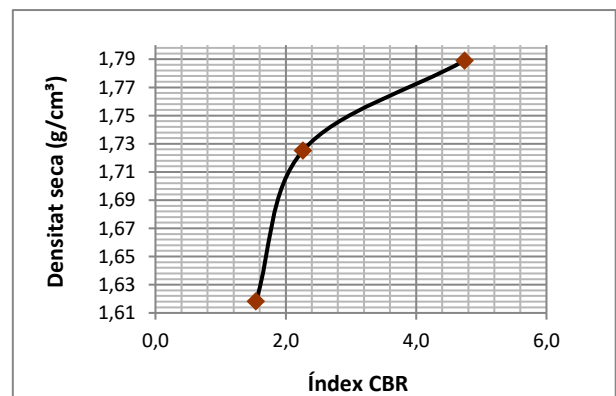
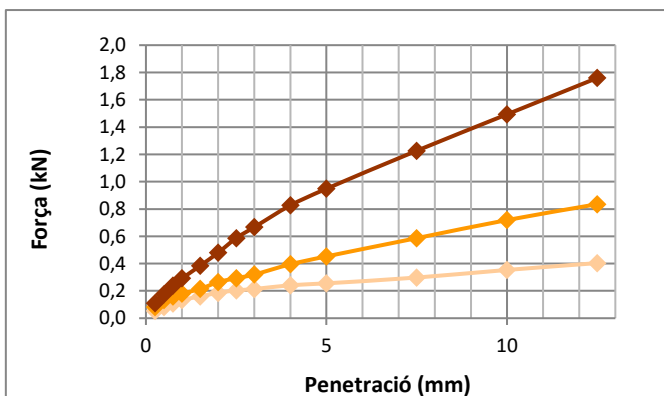
Assaig proctor aplicat:	Modificat
Densitat màxima (g/cm³):	1,8
Humitat òptima (%):	12,11

% de material retingut pel tamis UNE 20 mm:	0
--	----------

Compactació			
Energia de compactació (%)	25	50	100
Número de capes	5	5	5
Número de cops	15	30	60
Densitat seca (g/cm³)	1,62	1,73	1,79
Humitat inicial (g/cm³)	14,59	13,86	13,55

Immersió			
Sobrecàrrega aplicada (kg)	5,1	5,1	5,1
Inflament (%)	3,50	3,32	2,32
Humitat final (g/cm³)	23,57	21,50	19,32
Absorció (%)	8,97	7,64	5,77

Index CBR			
	1,5	2,3	4,7



Index CBR a diferents percentatges de la densitat màxima del Proctor		
Densitat seca del Proctor		Índex CBR
(%)	g/cm³	
90	1,62	1,6
95	1,71	2
100	1,80	5

Nota: Les estimacions de l'índex CBR per a les diferents densitats s'obtenen a partir d'aproximacions lineals.

Referència: L-20-1454
Client: Maria Vilas Roca
Situació: Prat Roig
Municipi: PORQUERES

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-6	m-7				
Sondeig	SR-3	SR-4				
Profunditat (m)	-	-				
Longitud (m)	-	-				
Tipus	C (MR)	C (MR)				

Data d'assaig

Inici	04/11/20	04/11/20				
Final	26/11/20	26/11/20				

Resultats

GUIX (%)	0,08	0,08				
----------	------	------	--	--	--	--

Observacions

Referència: L-20-1454
Client: Maria Vilas Roca
Situació: Prat Roig
Municipi: PORQUERES

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-6	m-7				
Sondeig	SR-3	SR-4				
Profunditat (m)	-	-				
Longitud (m)	-	-				
Tipus	C (MR)	C (MR)				

Data d'assaig

Inici	04/11/20	04/11/20				
Final	26/11/20	26/11/20				

Resultats

SALS SOLUBLES (%)	0,33	0,40				
--------------------------	------	------	--	--	--	--

Observacions

Referència: L-20-1454
Client: Maria Vilas Roca
Situació: Prat Roig
Municipi: PORQUERES

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-6	m-7				
Sondeig	SR-3	SR-4				
Profunditat (m)	-	-				
Longitud (m)	-	-				
Tipus	C (MR)	C (MR)				

Data d'assaig

Inici	04/11/20	04/11/20				
Final	26/11/20	26/11/20				

Procediment

Mostra assajada (g)	0,25	0,25				
Factor de normalitat	1	1				
Permanganat gastat (cm³)	2,3	3,3				

Resultats

% matèria orgànica	0,84	1,35				
---------------------------	------	------	--	--	--	--

Observacions

REFERÈNCIA: L-20-1454

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP

GEOMAR és un laboratori d'assaigs per al control de la qualitat en l'edificació, amb Declaració Responsable número L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 257/2003 del 21 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

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



Ricard Godàs Arrabal
Responsable de l'àmbit
Geòleg, col. 5746



Joan Martinez i Bofill
Director de Laboratori
Geòleg, col. 4215

Barcelona, 26 de novembre de 2020