



**Igeotenes, S.L.P.**  
Estudis geològics i geotècnics

*15 anys amb vosaltres!*  
*26-01-01 - 26-01-16*

Pça. Ajuntament 2-4, Sot. A - 08187 Sta. Eulàlia de Ronçana- Tel: 93 844 67 08

## **ESTUDI GEOTÈCNIC**

LA GARRIGA

CAN LUNA

CARRETERA NOVA – CARRER TORRENT DE LA SINIA

INFORME 1

CLIENT: AJUNTAMENT DE LA GARRIGA

PETICIONARI: MARIA JOSEP ANDRÉS

EXPEDIENT: 17/1745

DATA: 31/08/17

## ÍNDIX

### Índex

1. Introducció	3
a. Antecedents i objectius	3
b. Descripció de la parcel·la	3
c. Usos del sòl	3
d. Descripció del projecte	3
2. Treballs realitzats	5
a. Treballs de camp	5
b. Assaigs de laboratori	5
3. Característiques geològiques	7
a. Situació geològica	7
b. Geomorfologia	7
c. Sismicitat	7
d. Hidrogeologia	9
4. Característiques geotècniques	10
a. Caracterització geotècnica	10
b. Comentari del assaigs de penetració	14
c. Comentari dels assaigs de penetració estàndard (SPT)	14
d. Caracterització litològica i estructural	15
e. Agressivitat del terreny	17
5. Capacitat portant i fonamentació	18
a. Cas de sabates aïllades	18
b. Cas de sabates contínues	18
6. Ripabilitat i estabilitat de les excavacions	19
a. Excavabilitat	19
b. Estabilitat dels talussos durant les excavacions	19
7. Conclusions	21
8. Condicions de l'informe i recomanacions	22
Annex 1. Actes de resultats d'assaigs de camp	
Annex 2. Actes de resultats d'assaigs de laboratori	

## **1. INTRODUCCIÓ**

### **1.a. Antecedents i objectius**

A petició de Maria Josep Andrés s'han realitzat els treballs necessaris per a la realització de l'estudi de comportament geotècnic de l'obra situada a Can Luna a la carretera Nova de La Garriga (Vallès Oriental, Barcelona).

En el moment de la realització dels assaigs in situ, el terreny es trobava amb les cotes resultants de construir la fàbrica fa dècades. Les cotes donades al present informe fan referència a la superfície del paviment de l'esmentada fàbrica, com es pot apreciar a les fotografies.

La pluviometria típica de la zona és d'entre 600 i 800 mm de precipitació mitjana anual. A l'estar en una zona de ventall al·luvial sota la influència del riu és d'esperar l'aparició d'un nivell freàtic amb una làmina d'aigua estable.

El valor de l'acceleració sísmica bàsica de La Garriga és 0.04.

### **1.b. Descripció de la parcel·la**

La parcel·la estudiada és plana.

### **1.c. Usos del sòl**

La parcel·la estudiada és sòl urbà des de fa anys.

No es tenen evidències d'un ús conflictiu anterior a la parcel·la.

### **1.d. Descripció del projecte**

L'objectiu del present estudi és el de determinar les característiques geotècniques del sòl.

Les característiques de l'edificació projectada i el tipus de terreny estudiat són:

Tipus d'edificació	Rehabilitació antic edifici industrial
Plantes	PB+1
Superfície de la parcel·la	3001 m <sup>2</sup>
Superfície total edificada	2486 m <sup>2</sup>
Classificació edificació	C1
Grup de terreny	T1

La fondària de les prospeccions a realitzar vindrà donada per una de les dues següents opcions:

Fondària orientativa d'investigació recomanada	6.00 m	sí
Fondària màxima assolida en els assaigs realitzats	6.00 m	

Gruix mínim d'unitat geotècnica resistent	$2.00 \text{ m} + 0.30 \text{ m} \cdot 2 = 2.60 \text{ m}$	sí
Gruix mínim assolit en unitat geotècnica resistent	4.20 m	

La documentació presentada pel peticionari a l'hora d'encarregar les feines a realitzar ha estat la següent:

Plànol topogràfic	sí
Plànol d'emplaçament del projecte	sí
Seccions	no
Plànol sobre la fonamentació prevista	no
Altres	no

## **2. TREBALLS REALITZATS**

Per tal d'assolir els objectius proposats s'ha realitzat una inspecció visual de la parcel·la, en la que s'ha pogut identificar els materials que conformen el terreny on es situarà la fonamentació projectada.

La visita d'inspecció va ser realitzada pel geòleg Xavier Giménez, el dia 1 d'agost de 2017.

### **2.a. Treballs de camp**

S'han realitzat dos sondeigs helicoïdals amb una sonda ROLATEC en data 1 i 2 d'agost de 2017. Aquests sondeigs han arribat fins a 5.00 m de fondària. Durant la realització d'aquests, s'han realitzat una sèrie d'assaigs de penetració estàndard SPT segons les especificacions de la norma "Assaig de penetració estàndard (SPT) (UNE 103-800-92)". Aquests assaigs s'han realitzat a 1.60 i 3.00 m de fondària en el primer sondeig i a 1.60 i 3.40 m de fondària en el segon.

Complementàriament s'han realitzat quatre assaigs de penetració dinàmica contínua tipus DPSH segons les especificacions de la norma "Assaig de penetració dinàmica superpesada (DPSH) (UNE 103.801.94)" en la mateixa data, amb una sonda marca ROLATEC. Aquests assaigs han arribat a les cotes de 6.00, 1.22, 6.00 i 6.00 m sota la superfície, havent-se produït el rebuig a la penetració només en el segon assaig.

La localització dels assaigs es pot veure a les figures de l'annex.

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

Els assaigs de laboratori portats a terme són els següents:

- Anàlisi granulomètric per tamisat (UNE 103-101-95).
- Límits d'Atterberg (UNE 103-103-94) (UNE 103-104-93).
- Trencament a compressió simple (UNE 103-400-93).
- Determinació del contingut de l'ió sulfat (UNE 83.963-08).

A la parcel·la estudiada s'han reconegut dues unitats geotècniques.

Assaig	1a Unitat	2a Unitat
Anàlisi granulomètric per tamisat	Sí	Sí
Límits d'Atterberg	Sí	Sí
Trencament a compressió simple	Sí	-
Contingut de sulfats	Sí	-

### **3. CARACTERÍSTIQUES GEOLÒGIQUES**

#### **3.a. Situació Geològica**

La parcel·la estudiada es situa sobre materials al·luvials indiferenciats i derrubis de vessant de la Depressió del Vallès. Es tracta de formacions dipositades bruscament a l'eixamplar el riu la seva vall i de derrubis adjacents a les rodalies dels relleus.

Els materials observats són graves, sorres i argiles que són el producte de la meteorització, transport i sedimentació dels materials de la Serralada Prelitoral Catalana.

Per sota d'aquests materials trobarem els materials granítics pertanyents al batòlit de la Serralada Pre-litoral Catalana.

Per tant, a la parcel·la estudiada abans de la realització dels assaigs de camp era de preveure l'aparició de dues unitats geotècniques diferents.

#### **3.b. Geomorfologia**

La parcel·la estudiada es troba situada sobre el ventall al·luvial del riu Congost.

La parcel·la es troba en zona urbana amb el que la topografia s'ha modificat completament.

#### **3.c. Sismicitat (Norma de Construcció Sismoresistent (NCSR-02))**

Els efectes d'un terratrèmol sobre un edifici depenen de la seva concepció estructural, de la forma en que es transmeten les ones sísmiques a l'edifici a través del terreny i de la seva fonamentació.

La transmissió fins a un edifici de les ones generades en un terratrèmol és un fenomen molt complex, en el que intervenen la deformabilitat dinàmica del terreny, la potència del sòl que cobreix el substrat rocós, els accidents geològics...

Així, es fa necessari preveure la forma en la que les vibracions del substrat es transmeten a l'edifici a través dels elements de fonamentació, dissenyant aquests perquè els efectes siguin el menys perjudicials possibles.

Per la consideració de l'acció sísmica de les construccions és d'aplicació la "Norma de Construcció Sismorresistent (Part General i Edificació) NCSR-02" segons el Real Decret 997/2002 de 27 de setembre.

### **Classificació de l'edifici**

Segons aquesta norma l'edifici a construir en aquesta parcel·la és un edifici catalogat com d'Importància Normal, és a dir, que la destrucció d'aquest per un terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei per a la col·lectivitat, o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.

### **Paràmetres sismorresistents de la parcel·la estudiada**

Els valors utilitzats per a la realització dels càlculs dels paràmetres sismorresistents són els següents:

Tipus I	Tipus II	Tipus III	Tipus IV
10.00 m	10.00 m	8.00 m	2.00 m

Els paràmetres sismorresistents de la parcel·la estudiada són els següents:

Tipus d'edifici	Importància Normal
Acceleració bàsica ( $a_b$ )	0.04
Coefficient de contribució (K)	1.0
Coefficient de sòl (C)	1.33
Acceleració sísmica de càlcul ( $a_c$ )	0.042
Coefficient adimensional de risc ( $\rho$ )	1.0
Coefficient d'amplificació del terreny (S)	1.06

Així doncs, l'aplicació de la Norma és obligatòria. No obstant, aquesta Norma s'exceptua en les construccions d'Importància Normal amb pòrtics ben arriostrats entre sí en totes les direccions quan l'acceleració sísmica bàsica  $a_b$  sigui inferior a 0,08 g. La Norma, però, serà d'aplicació en els edificis de més de set plantes si l'acceleració sísmica de càlcul,  $a_c$ , és igual o superior a 0,08 g.



### **3.d. Hidrogeologia**

Durant la realització dels assaigs no s'ha trobat el nivell freàtic.

Cal tenir en compte que el nivell freàtic pot oscil·lar amb el temps donat el caràcter granular dels sediments.

## 4. CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES

### 4.a. Caracterització geotècnica

Per fer la caracterització geotècnica del terreny s'han realitzat quatre assaigs de penetració dinàmica contínua tipus DPSH segons les especificacions de la norma "Assaig de penetració dinàmica superpesada (DPSH) (UNE 103.801.94)".

El mètode es basa en la penetració del terreny mitjançant un varillatge acabat en punta, amb una maça i comptant el nombre de cops necessaris per introduir 20 cm del sistema dins del sòl. A partir d'aquesta mesura de cops (el que denominarem  $N_{20}$  a partir d'ara) es pot tenir una idea puntual del comportament geotècnic del terreny.

Les característiques del sistema de penetració, així com l'assaig es troben normalitzats, i són les següents:

$P_m$ = Pes de la maça de colpeig (63.5 Kg).

$h$ = Alçada de caiguda de la maça (76 cm).

$P_v$ = Pes del varillatge + cap de colpeig + enclusa (6.31 Kg/m + 0.8 Kg + 7.2 Kg)

$S$ = Superfície de la puntassa (20 cm<sup>2</sup>).

A partir d'aquestes dades es pot trobar el valor de la resistència dinàmica en punta, valor que dona una visió més real del comportament del terreny que  $N_{20}$ , ja que corregeix l'efecte que sobre la penetració té l'augment de pes del varillatge. Aquest paràmetre s'extreu de la fórmula holandesa clàssica:

$$R_p = \frac{P_m^2 \cdot h}{(P_m + P_v) \cdot S \cdot d}$$

On,

$d$ = Penetració per cop (20/ $N_{20}$ ) (cm).

$R_p$ = Resistència dinàmica en punta del terreny respecte a la puntassa (Kg/cm<sup>2</sup>).

Per poder utilitzar les fórmules de càlcul s'utilitza la correlació entre dos penetròmetres semblants. Aquesta correlació es pot utilitzar sempre que no hi hagi una gran diferència entre els dos penetròmetres a comparar. Les dades obtingudes amb un poden transformar-se en les que s'haurien obtingut amb l'altre, mitjançant la fórmula d'Esopt:

$$N_1 = N_2 \cdot \frac{W_2 \cdot H_2 \cdot A_1 \cdot e_1}{W_1 \cdot H_1 \cdot A_2 \cdot e_2}$$

On,

W= Pes de la maça.

H= Alçada de caiguda.

A= Superfície transversal de la puntassa.

E= Penetració al llarg de la qual es mesura el nombre de cops.

Per fer doncs la correlació entre els penetròmetres de tipus Borros i DPSH s'utilitzen els següents valors:

	Borros	DPSH
Pes de la maça (W)	65 Kg	63.5 Kg
Alçada de caiguda (H)	50 cm	76 cm
Superfície de la puntassa (A)	16 cm <sup>2</sup>	20 cm <sup>2</sup>
Penetració (e)	20 cm	20 cm

Així doncs la relació entre el penetròmetre Borros i el penetròmetre DPSH queda establerta per:

$$N_{Borros} = N_{DPSH} \cdot 1.19$$

Per correlacionar els valors de penetració dinàmica amb el valor de  $N_{spt}$  s'utilitza la fórmula de Dahlberg:

$$N_{spt} = 25 \cdot \log N_{Borros} - 15.16 \pm 1.16$$

Per a terrenys granulars la pressió vertical admissible de servei del terreny podrà avaluar-se mitjançant les següents expressions basades en el colpeig  $N_{spt}$  obtingut en l'assaig SPT.

a) per  $B^* < 1.2$  m

$$Q_{adm} = 12 \cdot N_{spt} \cdot (1 + D/3B^*) \cdot (S_t/25) \text{ kN/m}^2$$

b) per  $B^* \geq 1.2$  m

$$Q_{adm} = 8 \cdot N_{spt} \cdot (1 + D/3B^*) \cdot (S_t/25) \cdot ((B^*+0,3)/B^*)^2 \text{ kN/m}^2$$

On,

$S_t$  és l'assentament total admissible, en mm;

$N_{spt}$  és el valor mig dels resultats obtinguts en la zona d'influència de la fonamentació;

$D$  és la fondària definida en l'annex F del CTE;

El valor  $(1 + D/3B^*)$  a introduir a les equacions serà menor o igual a 1,3.

A partir d'aquestes dades i sense l'extracció de mostres inalterades es pot fer una estimació de la capacitat portant del terreny, el que passa amb materials sense cohesió, i dels que no es pot extreure una mostra útil per assaigs de laboratori (Tall directe, Compressió Simple, Consolidació Unidimensional, ...).

Quan la mostra extreta és prou coherent com per realitzar els assaigs de laboratori necessaris es determinen els valors de cohesió, angle de fregament intern, densitat del material, humitat i compressió simple. La pressió d'esfondrament d'una fonamentació directa vindrà donada per l'equació:

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

On,

$q_h$	la pressió vertical d'esfondrament;
$q_{0K}$	la pressió vertical característica al voltant del fonament al nivell de la seva base;
$c_K$	el valor característic de la cohesió del terreny;
$B^*$	l'amplada equivalent del fonament;
$\gamma_K$	el pes específic característic del terreny per sota de la base del fonament;
$N_c, N_q, N_\gamma$	els factors de capacitat de carga;
$d_c, d_q, d_\gamma$	els factors de profunditat;
$s_c, s_q, s_\gamma$	els coeficients correctors d'influència per a considerar la forma en planta del fonament;
$i_c, i_q, i_\gamma$	els coeficients correctors d'influència per a considerar l'efecte de la inclinació de la resultant de les accions respecte la vertical;
$t_c, t_q, t_\gamma$	els coeficients correctors d'influència per a considerar la proximitat del fonament a un talús.

En el cas de sòls granulars (<35 % de fins) els assentaments estimats es troben mitjançant les següent expressió:

$$S_i = f_i \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0.7} \cdot I_c$$

On,

$S_i$	l'assentament mitjà al final de la construcció, en mm;
$q'_b$	la pressió efectiva bruta aplicada en la base de la fonamentació (en $\text{kN/m}^2$ );
$B$	ample de la sabata o de la llosa (en m);
$f_s$	un coeficient que depèn de les dimensions de la fonamentació directa, suposada com a rectangular.
$f_i$	és un factor de correcció que permet considerar l'existència d'una capa rígida per sota de la sabata a una profunditat inferior a la produïda pel bulb de tensions de la mateixa.

En el cas de materials cohesius (>35% de fins) i de graves (>30% de partícules superior a 20 mm) els assentaments seran calculats a partir de formulacions elàstiques.

#### **4.b. Comentari dels assaigs de penetració**

A partir dels resultats obtinguts dels assaigs de penetració s'ha realitzat una correlació en funció de les resistències del terreny obtingudes.

Els penetròmetres mostren un comportament força heterogeni donant una gran varietat de resultats.

En primer lloc, cal esmentar un nivell amb valors de penetració inferiors a 10 ( $N_{20} < 10$ ). Aquest nivell arriba fins als 0.80-1.60 m de fondària.

En segon lloc, esmentar que per sota del primer nivell trobem un nivell amb valors de penetració superiors a 10 ( $N_{20} > 10$ ). Els valors de penetració oscil·len entre 10 i 40 ( $10 < N_{20} < 40$ ), tot i que puntualment es poden assolir valors fora d'aquest rang. Aquest nivell arriba fins als 6.00 m de fondària com a mínim.

I per acabar, esmentar que a 1.22 m de fondària s'ha produït el rebuig a la penetració en el segon assaig.

#### **4.c. Comentari dels assaigs de penetració estàndard (SPT)**

A partir dels resultats obtinguts dels assaigs de penetració estàndard s'ha realitzat una correlació en funció de les resistències del terreny obtingudes. Aquests assaigs mostren un comportament força heterogeni donant una gran varietat de resultats.

Cal esmentar que els diferents valors de penetració obtinguts en els diferents assaigs de penetració realitzats oscil·len entre 15 i 35 ( $15 < N_{spt} < 35$ ).

El resultat dels assaigs de penetració estàndard (SPT) realitzats en els diferents sondeigs és el següent:

Cota	S1	S2
- 1.00	26	32
- 2.00		
- 3.00	19	33
- 4.00		
- 5.00		
- 6.00		

#### **4.d. Caracterització litològica i estructural**

A la parcel·la estudiada trobem dues unitats geotècniques diferents. Es considera que les dues unitats geotècniques són un nivell resistent de cara a recolzar la fonamentació.

Per sobre d'aquests materials trobem una capa de zavorra i terreny remogut format per sorres amb força argila i indicis de grava de tonalitat marró-marró fosca que oscil·la entre 0.80 i 1.60 m de potència en funció del punt en que ens situem de la parcel·la.

Les característiques d'aquestes unitats són les següents:

Un primer nivell format per graves amb una mica de sorra i amb indicis a una mica d'argila de tonalitat marró que va des dels 0.80 i 1.60 m fins als 1.80-3.40 m de fondària. La classificació d'aquests materials segons la classificació USCS és GW-GM i GC-GM.

Sondeig		S1	S2
Assaig SPT		SPT1	SPT1
Mostra		AJU-01	AJU-04
Fondària		1.00 m	1.00 m
Tipus de sòl	Grava (> 2 mm)	67.4	63.6
	Sorra (2 - 0,08 mm)	23.3	18.5
	Fins (< 0,08 mm)	9.3	17.9

Des del punt de vista resistent es tracta d'uns materials mitjanament densos a densos amb els següents valors estimats:

Sondeig	S1	S2
Assaig SPT	SPT1	SPT1
Mostra	AJU-01	AJU-04
Fondària	1.00 m	1.00 m
Classificació USCS	GW-GM	GC-GM
Penetració dinàmica	$N_{SPT}= 11+15$	$N_{SPT}= 12+20$
Cohesió	$9.81 \text{ KN/m}^2$	$14.71 \text{ KN/m}^2$
Angle fregament intern	$34^\circ$	$38^\circ$
Densitat aparent	$20.10 \text{ KN/m}^3$	$20.59 \text{ KN/m}^3$
Resistència a C.S.	-	$40.21 \text{ KN/m}^2$
Permeabilitat	$10^{-2} \text{ m/s}$	$10^{-3} \text{ m/s}$
Mòdul elàstic	$40 \text{ MN/m}^2$	$40 \text{ MN/m}^2$
Coef. de Poisson	0.30	0.30

Els Límits d'Atterberg d'aquest material són:

Sondeig	S1	S2
Assaig SPT	SPT1	SPT1
Mostra	AJU-01	AJU-04
Fondària	1.00 m	1.00 m
Límit líquid	-	27.2
Límit plàstic	-	20.7
Índex de plasticitat	No plàstic	6.4

El potencial expansiu d'aquest material és nul i l'índex de col·lapse del mateix és baix.

Un segon nivell format per graves amb una mica a força sorra i amb una mica a força argila de tonalitat marró que va des dels 1.80-3.40 m fins als 6.00 m de fondària com a mínim. La classificació d'aquests materials segons la classificació USCS és SC-SM.



Sondeig		S1	S2
Assaig SPT		SPT2	SPT2
Mostra		AJU-03	AJU-06
Fondària		3.00 m	3.40 m
Tipus de sòl	Grava (> 2 mm)	50.7	50.7
	Sorra (2 - 0,08 mm)	30.1	20.4
	Fins (< 0,08 mm)	19.2	28.9

Des del punt de vista resistent es tracta d'uns materials mitjanament densos a densos amb els següents valors estimats:

Sondeig	S1	S2
Assaig SPT	SPT2	SPT2
Mostra	AJU-03	AJU-06
Fondària	3.00 m	3.40 m
Classificació USCS	SC-SM	SC-SM
Penetració dinàmica	$N_{SPT} = 10+9$	$N_{SPT} = 12+21$
Cohesió	$9.81 \text{ KN/m}^2$	$14.71 \text{ KN/m}^2$
Angle fregament intern	$34^\circ$	$38^\circ$
Densitat aparent	$20.10 \text{ KN/m}^3$	$20.59 \text{ KN/m}^3$
Permeabilitat	$10^{-3} \text{ m/s}$	$10^{-4} \text{ m/s}$
Mòdul elàstic	$40 \text{ MN/m}^2$	$40 \text{ MN/m}^2$
Coef. de Poisson	0.30	0.30

Els Límits d'Atterberg d'aquest material són:

Sondeig	S1	S2
Assaig SPT	SPT2	SPT2
Mostra	AJU-03	AJU-06
Fondària	3.00 m	3.40 m
Límit líquid	-	27.2
Límit plàstic	-	20.7
Índex de plasticitat	No plàstic	6.4

El potencial expansiu d'aquest material és nul i l'índex de col·lapse del mateix és baix.

Per sota d'aquests materials trobarem el substrat granític existent a la zona. Aquest nivell té una potència de desenes de metres.

#### **4.e. Agressivitat del terreny**

Els resultats de les anàlisis realitzades per determinar l'agressivitat del sòl vers el formigó són els següents:

- Contingut qualitatiu de sulfats solubles en els sòls (UNE 103-202-95):

Sondeig	S1	S2
Assaig SPT	SPT1	SPT1
Mostra	AJU-01	AJU-04
Fondària	1.00 m	1.00 m
% SO <sub>3</sub>	0.0044	0.0049
% SO <sub>4</sub>	0.0053	0.0059
mg/kg SO <sub>4</sub>	52.68	59.27

Així doncs, les mostres de sòl analitzades ens indiquen que el sòl no és agressiu vers el formigó.

## **5. CAPACITAT PORTANT I FONAMENTACIÓ**

A partir de les dades dels assaigs donades en els apartats anteriors del present informe hem realitzat l'anàlisi necessària per a poder definir el comportament del terreny sota diversos supòsits de fonamentació.

### **5.a. Cas de sabates aïllades**

En el cas de sabates aïllades a 0.60 m de fondària un cop trobat el nivell de graves la pressió vertical admissible de servei del terreny a partir del càlcul empíric és 150 KN/m<sup>2</sup> amb uns assentaments admissibles estimats de 25 mm. Aquest és el màxim valor de càlcul de la resistència del terreny.

Aquesta cota s'assolirà aproximadament entre 1.40 i 2.20 m de fondària per sota de la superfície sobre la que s'han portat a terme els assaigs.

### **5.b. Cas de sabates contínues**

En el cas de sabates contínues a 0.60 m de fondària un cop trobat el nivell de graves la pressió vertical admissible de servei del terreny a partir del càlcul empíric és 160 KN/m<sup>2</sup> amb uns assentaments admissibles estimats de 25 mm. Aquest és el màxim valor de càlcul de la resistència del terreny.

Aquesta cota s'assolirà aproximadament entre 1.40 i 2.20 m de fondària per sota de la superfície sobre la que s'han portat a terme els assaigs.

## **6. RIPABILITAT I ESTABILITAT DE LES EXCAVACIONS**

### **6.a. Excavabilitat**

La naturalesa del terreny i els assaigs de penetració realitzats ens indiquen que ens trobem davant d'un terreny excavable mitjançant retro-excavadora mixta.

### **6.b. Estabilitat dels talussos durant les excavacions**

Degut a que la parcel·la estudiada quedaran talussos oberts durant el moviment de terres s'ha realitzat l'estudi d'estabilitat dels mateixos.

El càlcul de l'alçada màxima d'un talús vertical es realitza mitjançant la fórmula resumida de Taylor:

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

On,

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

Els paràmetres que intervenen en la fórmula de Taylor són:

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

$Hc$  = alçada crítica del talús en cm.

$C$  = cohesió en  $Kg/cm^2$ .

$\gamma$  = densitat aparent del terreny en  $Kg/cm^3$ .

$Ns$  = factor d'estabilitat del talús.

$Ns$  és un factor que depèn de l'angle de fregament intern i varia entre 3.85 per casos molt desfavorables i 12.00 (Taylor, 1937). En aquest cas concret el valor adoptat serà de 6.00.

Els valors utilitzats per realitzar els càlculs són els següents:

Sondeig	S1	S2
Assaig SPT	SPT1	SPT1
Fondària	1.00 m	1.00 m
Cohesió	9.81 KN/m <sup>2</sup>	14.71 KN/m <sup>2</sup>
Angle fregament intern	34°	38°
Densitat aparent	20.10 KN/m <sup>3</sup>	20.59 KN/m <sup>3</sup>

Un cop realitzats els càlculs s'obté que l'alçada crítica del talús vertical estable és de 2.93 m.

Es recomana que els talussos que hagin de romandre verticals no sobrepassin els 1.95 m. Si els talussos han de quedar desprotegits, o superen aquesta alçada, se'ls donarà un angle de 65° respecte a l'horitzontal.

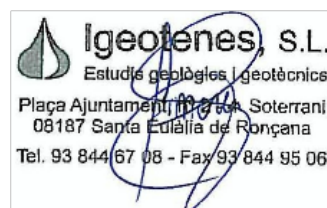
## 7. CONCLUSIONS

Donades les dades que es donen als apartats anteriors podem concloure que:

- La parcel·la estudiada es situa sobre materials al·luvials indiferenciats i derrubis de vessant de la Depressió del Vallès
- A la parcel·la podem diferenciar:
  - Una capa de zahorra i terreny remogut format per sorres amb força argila i indicis de grava de tonalitat marró-marró fosca que oscil·la entre 0.80 i 1.60 m de potència en funció del punt en que ens situem de la parcel·la.
  - Un primer nivell format per graves amb una mica de sorra i amb indicis a una mica d'argila de tonalitat marró que va des dels 0.80 i 1.60 m fins als 1.80-2.40 m de fondària (Classificació USCS: GW-GM i GC-GM).
  - Un segon nivell format per graves amb una mica a força sorra i amb una mica a força argila de tonalitat marró que va des dels 1.80-2.40 m fins als 6.00 m de fondària com a mínim (Classificació USCS: SC-SM).
  - Un tercer nivell format pel substrat granític existent a la zona.
- El valor de l'acceleració bàsica de la gravetat  $a_b$  és 0.04 g.
- En el cas de sabates aïllades a 0.60 m de fondària un cop trobat el nivell de graves la pressió vertical admissible de servei del terreny a partir del càlcul empíric és 150 KN/m<sup>2</sup>. Aquesta cota s'assolirà aproximadament entre 1.40 i 2.20 m de fondària per sota de la superfície sobre la que s'han portat a terme els assaigs.
- En el cas de sabates contínues a 0.60 m de fondària un cop trobat el nivell de graves la pressió vertical admissible de servei del terreny a partir del càlcul empíric és 160 KN/m<sup>2</sup>. Aquesta cota s'assolirà aproximadament entre 1.40 i 2.20 m de fondària per sota de la superfície sobre la que s'han portat a terme els assaigs.
- Durant la realització dels assaigs no s'ha trobat el nivell freàtic.
- El potencial expansiu del terreny i l'índex de col·lapse és baix.
- El sòl no és agressiu vers el formigó.

La visita a realitzar un cop s'hagi executat completament l'excavació permetrà definir més exactament aquests aspectes.

Santa Eulàlia de Ronçana, a 31 d'agost de 2017.



Vist i Plau

Xavier Giménez Cisneros  
Llic. en CC. Geològiques  
Col·legiat n° 3937

## **8. CONDICIONS DE L'INFORME I RECOMANACIONS**

Aquest informe s'emet segons les següents condicions:

- El contingut d'aquest informe és confidencial, per tant, IGEOTENES no facilitarà informació relativa a l'informe a excepció d'autorització expressa i per escrit del peticionari.
- No s'autoritza a la reproducció parcial o total de les dades d'aquest informe a excepció de per l'ús del peticionari i/o els tècnics responsables.
- Els resultats expressats donen informació únicament sota la vertical dels assaigs portats a terme durant el moment en el que es van realitzar.
- Les mesures dels nivells piezomètrics es refereixen al moment en què es va realitzar l'assaig, podent variar aquest al llarg del temps.
- IGEOTENES ha posat els mitjans personals i materials adequats per a la realització del present estudi.
- IGEOTENES no accepta més responsabilitats ni obligacions que les que comporten els treballs específicament encarregats.

Grups Principals			Símbol	Descripció
Sòls de gra gruix (més del 50% del material queda retingut al tamís 0.08 UNE)	Graves i sòls de graves (menys del 50% de la fracció grossa passa pel tamís 5 UNE)	Graves netes	GW	Graves ben graduades o barreges amb sorres, amb pocs fins o sense
			GP	Graves mal graduades o barreges amb sorres amb pocs fins o sense
		Graves amb fins (més del 12% de fins)	GM	Graves llimoses. Barreges grava-sorra-llim
			GC	Graves argiloses. Barreges grava-sorra-argila
	Sorres i sòls sorrencs (més del 50% de la fracció grossa passa pel tamís 5 UNE)	Sorres netes	SW	Sorres ben graduades. Sorres amb graves, amb pocs fins o sense
			SP	Sorres mal graduades. Sorres amb grava, amb pocs fins o sense
		Sorres amb fins (més del 12% de fins)	SM	Sorres llimoses
			SC	Sorres argiloses
	Sòls de gra fi (més del 50% del material passa pel tamís 0.08 UNE)	Llims i argiles (límit líquid menor de 50)	ML	Llims inorgànics i sorres molt fines. Sorres fines llimoses o argiloses
			CL	Argiles inorgàniques de baixa-mitjana plasticitat
OL			Llims orgànics i argiles llimoses orgàniques poc plàstiques	
Llims i argiles (límit líquid major de 50)		MH	Llims inorgànics. Llims plàstics	
		CH	Argiles inorgàniques molt plàstiques	
		OH	Argiles i llims orgànics de plasticitat mitjana-alta	
Sòls orgànics (molt compressibles fàcilment identificables i de colors generalment negre-gris)			PT	Turbes i sòls molt orgànics

Taula 1. Classificació dels sòls segons el Sistema Unificat de Sòls USCS.



<b>Taula D.3. Consistència de les argiles</b>	
<b>Classificació</b>	<b>Resistència a compressió simple <math>q_u</math> (kPa)</b>
Molt tova	0 - 25
Tova	25 - 50
Mitjana	50 - 100
Ferma	100 - 200
Molt ferma	200 - 400
Dura	> 400

Taula 2. Consistència de les argiles segons el CTE.

Tipus de sòl		Molt tova	Tova	Mitjà	Dura	Molt Dura
Llims	C	0	0.5	1.0	1.5	2.0
	$\phi$	15	19	22	24	28
Llims argilosos	C	0	1.0	1.5	2.0	2.5
	$\phi$	12	15	19	22	26
Argiles amb Ll < 50	C	0	1.5	2.0	2.5	3.0
	$\phi$	8	12	17	20	24
Argiles amb Ll > 50	C	0	2.0	2.5	3.0	4.0
	$\phi$	4	9	14	17	20

La cohesió s'expressa en  $t/m^2$ .

Taula 3. Valors típics de cohesió i angle de fregament intern de sòls plàstics.

<b>Taula D.2. Compacitat de les sorres</b>	
<b>Classificació</b>	<b>Índex SPT</b>
Molt fluixa	< 4
Fluixa	4 - 10
Mitjana	11 - 30
Densa	31 - 50
Molt densa	> 50

Taula 4. Compacitat de les sorres segons el CTE.

Tipus de sòl		Molt fluix	Fluix	Mitjà	Dens	Molt Dens
Graves i sorres limo-argiloses	C	0	0.5	1.0	1.5	2.5
	$\phi$	23	25	27	30	32
Graves i sorres molt limo-argiloses	C	0	1.0	2.0	3.0	4.0
	$\phi$	20	22	24	27	29

La cohesió s'expressa en  $t/m^2$ .

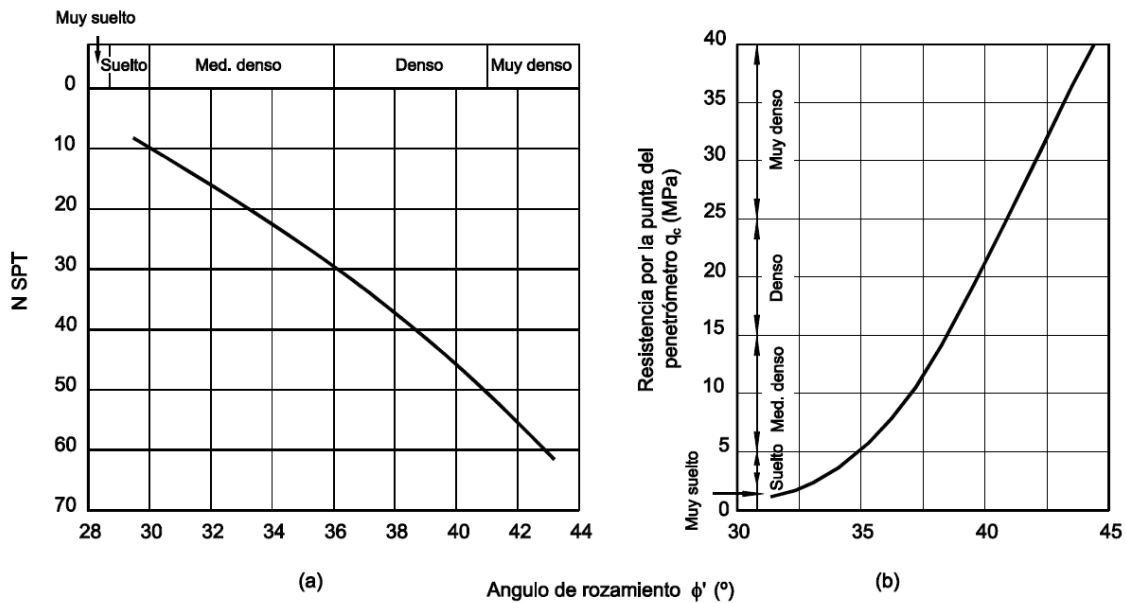
Taula 5. Valors típics de cohesió i angle de fregament intern de sòls granulars amb fins plàstics.

<b>Taula D.26. Valors orientatius de densitats en sòls</b>		
<b>Tipus de sòls</b>	<b><math>\gamma_{sat}</math> (KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b><math>\gamma_d</math> (KN/m<sup>3</sup>)</b>
Grava	20-22	15-17
Sorra	18-20	13-16
Llim	18-20	14-18
Argila	16-22	14-21

Taula 6. Valors orientatius de densitats en sòls segons el CTE.

<b>Taula D.27 Propietats bàsiques dels sòls</b>		
<b>Tipus de sòls</b>	<b>Pes esp. aparent (KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Angle de freg. intern</b>
Grava	19-22	34°-45°
Sorra	17-20	30°-36°
Llim	17-20	25°-32°
Argila	15-22	16°-28°
Sòl vegetal	17	25°
Terraplè	17	30°
Pedraplè	18	40°

Taula 7. Propietats bàsiques dels sòls naturals i dels rebliments segons el CTE



Taula 8. Correlació entre els assaigs SPT i CPT amb l'angle de fregament intern efectiu en sòls granulars segons el CTE (Figura D.1).

<b>Taula D.23. Valors orientatius de <math>N_{SPT}</math>, resistència a C.S. i mòdul elàstic en sòls.</b>			
Tipus de sòl	$N_{SPT}$	$q_u$ (KN/m <sup>2</sup> )	$E$ (MN/m <sup>2</sup> )
Sòls fluixos o molt fluixos	<10	0-80	<8
Sòls fluixos o tous	10-25	80-150	8-40
Sòls mitjans	25-50	150-300	40-100
Sòls compactes o duros	50-rebuig	300-500	100-500
Roques toves	rebuig	500-5000	500-8000
Roques dures	rebuig	5000-40000	8000-15000
Roques molt dures	rebuig	>40000	>15000

Taula 9. Valors orientatius de  $N_{SPT}$ , resistència a compressió simple i mòdul elàstic en sòls segons el CTE.

<b>Taula D.24. Valors orientatius del coeficient de Poisson</b>	
Tipus de sòl	Coefficient de Poisson
Argiles toves normalment consolidades	0.40
Argiles mitjanes	0.30
Argiles dures i preconsolidades	0.15
Sorres i sòls granulars	0.30

Taula 10. Valors orientatius del coeficient de Poisson segons el CTE.

Expansivitat	Baixa	Mitjana	Alta	Molt alta
Índex de plasticitat	< 18	15 – 28	25 – 40	> 35
Límit líquid	< 30	30 – 60	40 – 60	> 60
% tamís n°200 ASTM	> 30	30 – 60	60 – 95	> 95
Lambe (CPV)	0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 - 12
W/Wl	> 0.55	0.55 – 0.37	0.37 – 0.25	< 0.25
W/Wp	> 1.0	1.0 – 0.8	0.8 – 0.6	< 0.6
Pressió màx. infla. (kg/cm <sup>2</sup> )	< 0.3	0.3 – 1.2	1.2 – 3.0	> 3.0
Infla. probable superf. (cm)	0 – 1	1 – 3	3 – 7	> 7
% Inflament probable	< 1	1.5	3 – 10	> 10

Taula 11. Criteris per avaluar el potencial expansiu.

Grau de col·lapse	Pes específic sec (KN/m <sup>3</sup> )	Potencial de col·lapse
Baix	>14.0	<0.25
Baix a mitjà	12.0-14.0	0.25-1.0
Mitjà a alt	10.0-12.0	1.0-5.0
Alt a molt alt	<10.0	>5.0

Taula 12. Criteris per avaluar el potencial de col·lapse.

Tipus de mitja agressiu	Paràmetres	Tipus d'exposició		
		Qa	Qb	Qc
		Atac feble	Atac mitjà	Atac fort
Sòl	Grau d'acidesa Baumann-Gully	> 20	-	-
	Ió sulfat (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /Kg sòl sec)	2.000 – 3.000	3.000 – 12.000	> 12.000

Taula 13. Classificació de l'agressivitat química segons EHE.

<b>Taula D.28. Valors orientatius del coeficient de permeabilitat</b>	
<b>Tipus de sòl</b>	<b><math>K_z</math> (m/s)</b>
Grava neta	$> 10^{-2}$
Sorra neta i barreja de grava i sorra neta	$10^{-2} - 10^{-5}$
Sorra fina, llim, barreja de sorra, llims i argiles	$10^{-5} - 10^{-9}$
Argiles	$< 10^{-9}$

Taula 14. Valors orientatius del coeficient de permeabilitat segons el CTE.

<b>Taula D.29. Valors orientatius del coeficient de balast, <math>K_{30}</math></b>	
<b>Tipus de sòl</b>	<b><math>K_{30}</math> (MN/m<sup>3</sup>)</b>
Argila tova	15-30
Argila mitja	30-60
Argila dura	60-200
Llim	15-45
Sorra fluixa	10-30
Sorra mitja	30-90
Sorra compacta	90-200
Grava sorrenca fluixa	70-120
Grava sorrenca compacta	120-300
Margues argiloses	200-400
Roques una mica alterades	300-5000
Roques sanes	$>5000$

Taula 15. Valors orientatius del coeficient de balast ( $K_{30}$ ) segons el CTE.



Foto 1. Vista de la parcel·la des de la carretera Nova.



Foto 2. Vista de la parcel·la .



Foto 3. Situació del sondeig S1.



Foto 4. Detall del rípi extret mitjançant el sondeig S1.



Foto 5. Mostra extreta mitjançant l'assaig SPT1 del S1 a 1.00 m de fondària.



Foto 6. Detall de la mostra extreta mitjançant l'assaig SPT1 del S1 a 1.00 m de fondària.



Foto 7. Mostra extreta mitjançant l'assaig SPT2 del S1 a 3.00 m de fondària.



Foto 8. Detall de la mostra extreta mitjançant l'assaig SPT2 del S1 a 3.00 m de fondària.



Foto 9. Situació del sondeig S2.



Foto 10. Detall del ripi extret mitjançant el sondeig S2.



Foto 11. Mostra extreta mitjançant l'assaig SPT1 del S2 a 1.00 m de fondària.



Foto 12. Detall de la mostra extreta mitjançant l'assaig SPT1 del S2 a 1.00 m de fondària.



Foto 13. Mostra extreta mitjançant l'assaig SPT2 del S2 a 3.00 m de fondària.



Foto 14. Detall de la mostra extreta mitjançant l'assaig SPT2 del S2 a 3.00 m de fondària.



Foto 15. Situació de l'assaig P1.



Foto 16. Situació de l'assaig P2.



Foto 17. Situació de l'assaig P3.

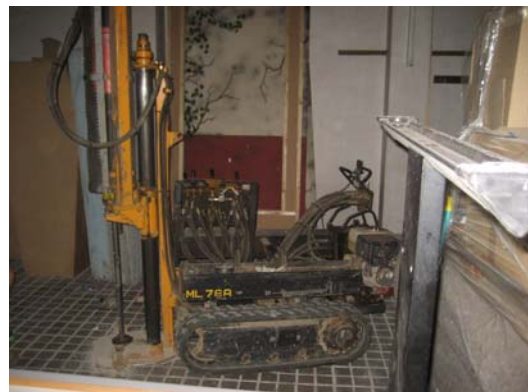


Foto 18. Situació de l'assaig P4.





Foto 19. Nau principal on s'han realitzat els assaigs P1, S1 i S2.



Foto 20. Nau lateral on s'ha realitzat l'assaig P3.



Foto 21. Nau lateral on s'ha realitzat l'assaig P4.



Foto 22. Pati on s'ha realitzat l'assaig P2 i on es poden veure les edificacions auxiliars a enderrocar i reformar.



Foto 23. Terrassa de graves paral·lela al Passeig del Congost.



Foto 24. Detall de la terrassa de graves paral·lela al Passeig del Congost.

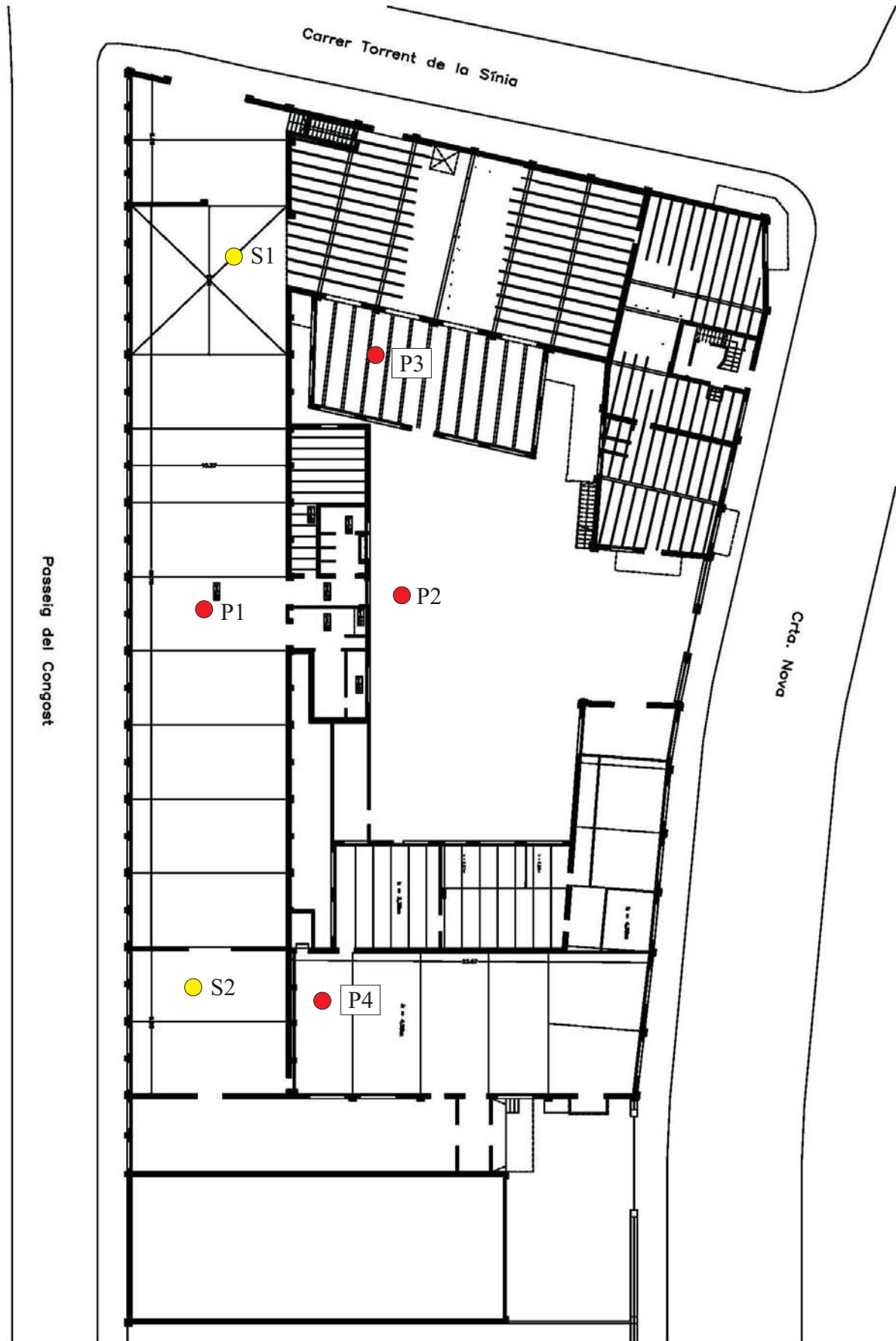
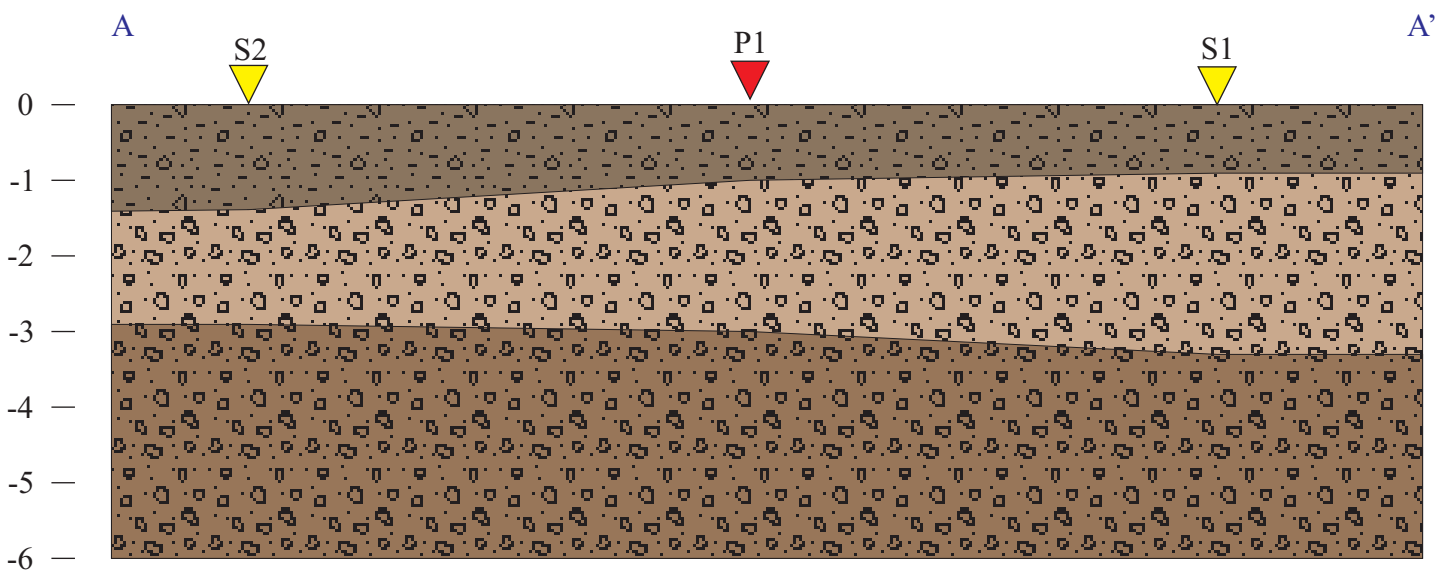
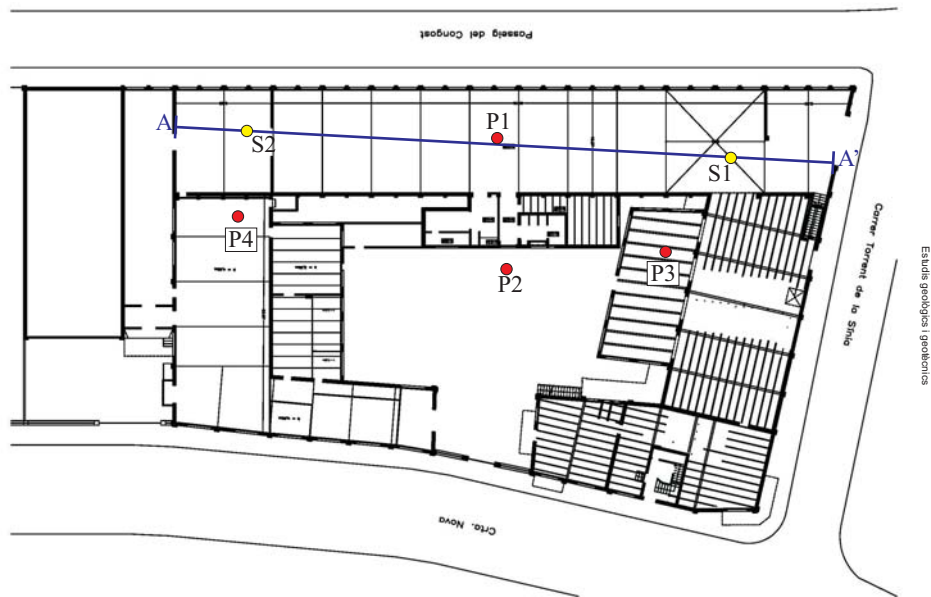


Figura 1. Situació dels punts d'assaig.



Escala horitzontal sense  
Escala vertical 1:100



Terreny remogut format per sorres amb força argila i indicis de grava de tonalitat marró-marró fosca.

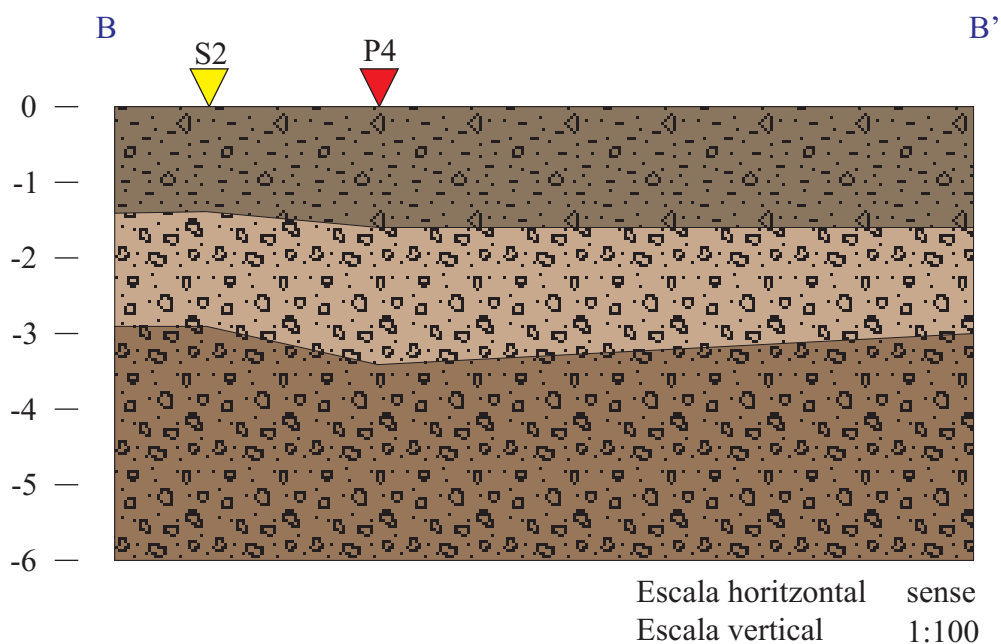
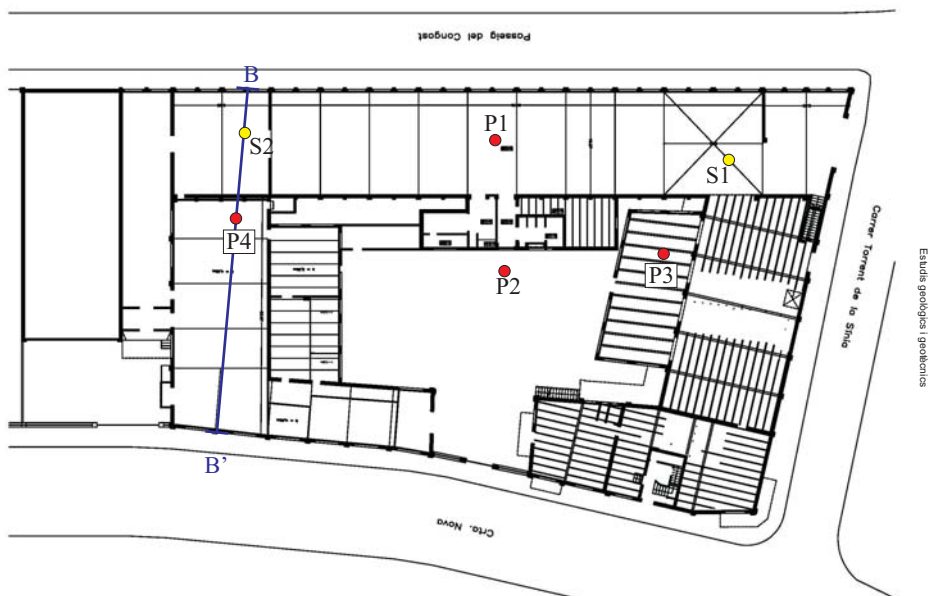


Graves amb una mica de sorra i amb indicis a una mica d'argila de tonalitat marró (Nivell de fonamentació).



Graves amb una mica a força sorra i amb una mica a força argila de tonalitat marró.

Figura 2. Tall A-A' de la parcel·la.



Terreny remogut format per sorres amb força argila i indicis de grava de tonalitat marró-marró fosca.



Graves amb una mica de sorra i amb indicis a una mica d'argila de tonalitat marró (Nivell de fonamentació).



Graves amb una mica a força sorra i amb una mica a força argila de tonalitat marró.

Figura 3. Tall B-B' de la parcel·la.

**INFORME D'ASSAIGS DE CAMP :                    ACTA DE RESULTATS**

**NÚM. D'ACTA: AR2358    NÚM. EXP: 17/1745    DATA D'EMISSIÓ: 05/08/2017**

SR./SRA. ....: Maria Josep Andrés  
EMPRESA .....: AJUNTAMENT DE LA GARRIGA  
N.I.F. ....: P- 08087005-I  
DOMICILI .....: Plaça de l'Església núm 2  
08530 La Garriga

LOCALITZACIÓ OBRA ....: Carrer Torrent de la Sínia – Carretera Nova  
La Garriga

DATA MOSTREIG .....: 01/08/17 i 02/08/17

**ASSAIGS REALITZATS:**

Sondeig helicoidal (XP P94-202)  
Assaig de penetració standard (SPT) (UNE 103-800-92)  
Presa de mostra inalterada (XP P94-202)  
Assaig de penetració dinàmica superpesada (UNE 103-801-94)

El present informe conté l'exposició dels resultats obtinguts en els assaigs de camp realitzats, ajustant-se a les directrius marcades per la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2000 aplicada als aspectes que especifica el Decret 257/2003 de 21 d'Octubre.

Els assaigs de camp detallats en l'apartat anterior han estat realitzats seguint les normatives allà relacionades.

Els resultats es consideren propietat del Client i, sense autorització prèvia, IGEOTENES S.L. s'abstindrà de comunicar-los a tercers. IGEOTENES S.L. no es fa responsable de la interpretació o ús indegut que es pugui fer d'aquest document, la reproducció del qual està totalment prohibida. No s'autoritza la seva publicació o reproducció sense el consentiment d'IGEOTENES S.L.

NÚM. D'ACTA: AR2358

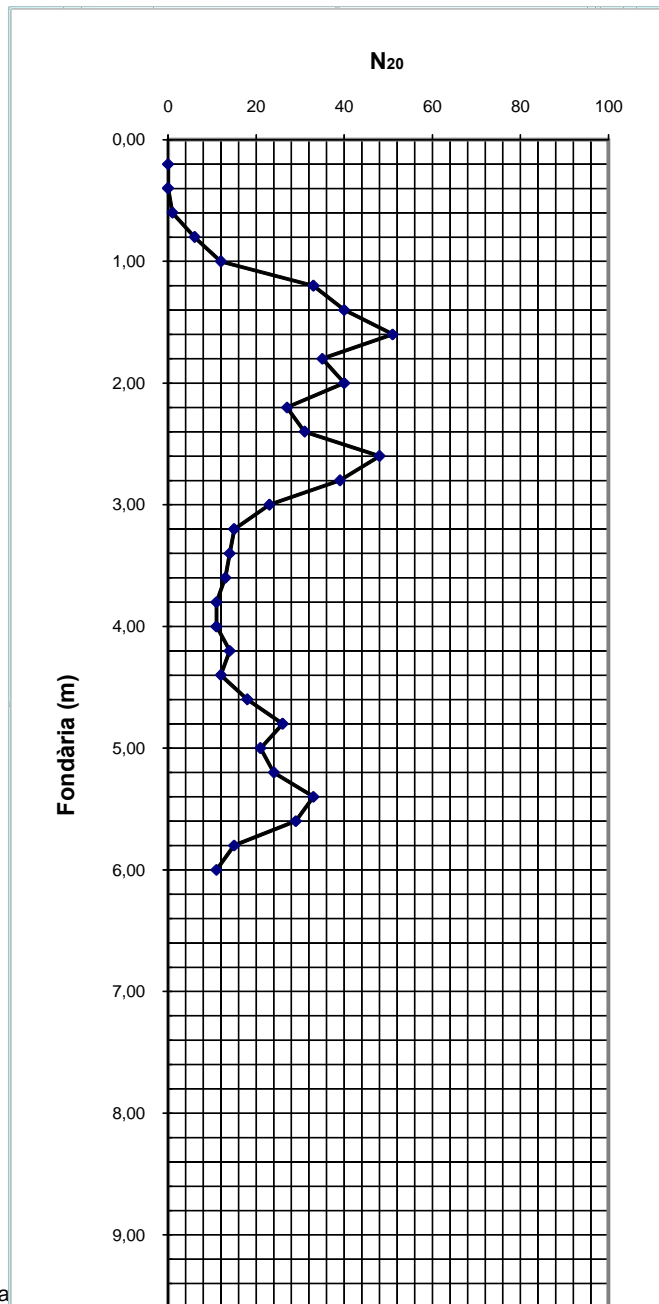
DATA: 05/08/2017

NÚM. EXP.: 17/1745

## Assaig de penetració dinàmica superpesada (UNE 103-801-94)

<b>Nº expedient:</b> 17/1745	<b>Tipus punta:</b> perduda
<b>Adreça obra:</b> Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sínia	<b>Massa punta:</b> 0,725 kg
<b>Població:</b> La Garriga	<b>Φ varillatge:</b> 32 mm
<b>Data assaig:</b> 01/08/2017	<b>Longitud var.:</b> 1 m
<b>H. inici-H. final:</b> 09h56m - 10h26m	<b>Equip:</b> P. Rolatec ML-76-A
<b>Nº assaig:</b> 1	<b>Massa var.:</b> 6,155 kg
<b>Cota:</b> -	<b>Massa disp. colpeig:</b> 108 kg

Fond. (m)	N <sub>20</sub>	R <sub>p</sub>
0.20	-	0
0.40	-	0
0.60	1	10
0.80	6	59
<b>1.00</b>	12	109
1.20	33	301
1.40	40	364
1.60	51	464
1.80	35	319
<b>2.00</b>	40	339
2.20	27	229
2.40	31	263
2.60	48	407
2.80	39	330
<b>3.00</b>	23	182
3.20	15	119
3.40	14	111
3.60	13	103
3.80	11	87
<b>4.00</b>	11	82
4.20	14	104
4.40	12	89
4.60	18	134
4.80	26	193
<b>5.00</b>	21	147
5.20	24	168
5.40	33	231
5.60	29	203
5.80	15	105
<b>6.00</b>	11	73
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
<b>7.00</b>		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
<b>8.00</b>		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
<b>9.00</b>		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
<b>10.00</b>		



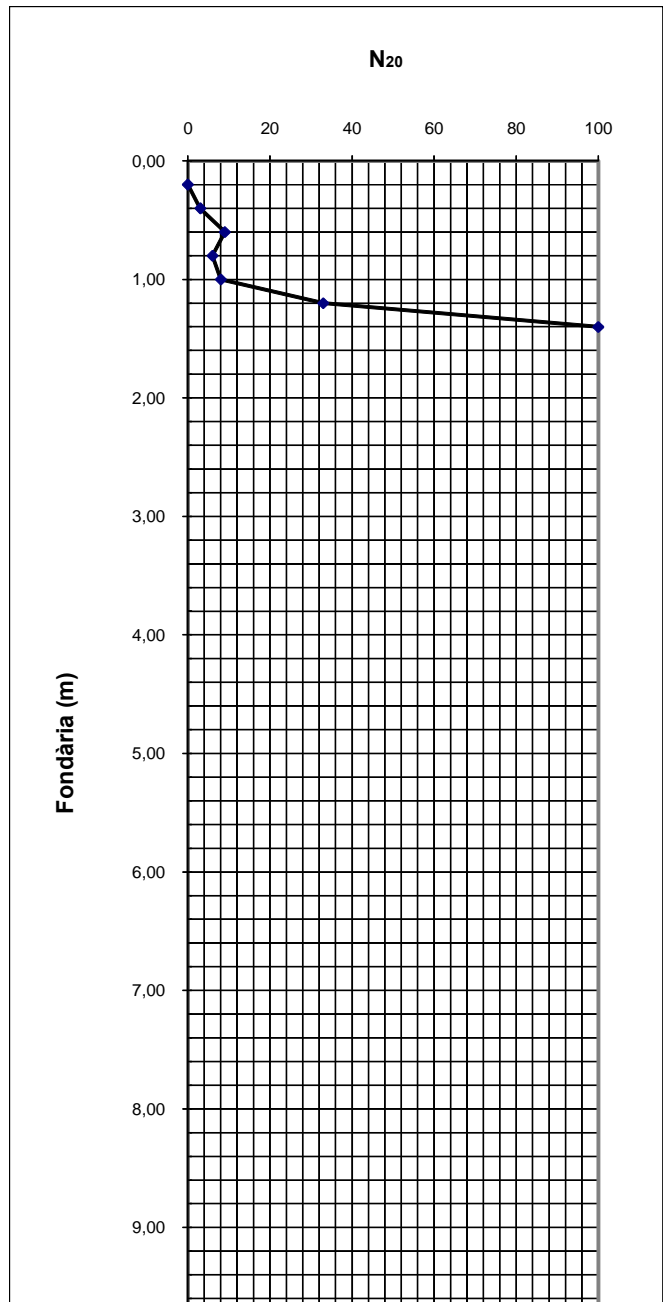
**Observacions:** S'ha trigat un quart d'hora en forada

### Assaig de penetració dinàmica superpesada (UNE 103-801-94)

<b>Nº expedient:</b>	17/1745	<b>Tipus punta:</b>	perduda
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sínia	<b>Massa punta:</b>	0,725 kg
<b>Població:</b>	La Garriga	<b>Φ varillatge:</b>	32 mm
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>H. inici-H. final:</b>	10h38m - 10h44m	<b>Equip:</b>	P. Rolatec ML-76-A
<b>Nº assaig:</b>	2	<b>Massa var.:</b>	6,155 kg
		<b>Cota:</b>	-
		<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg

Fond. (m)	N <sub>20</sub>	R <sub>p</sub>
0.20	-	0
0.40	3	30
0.60	9	89
0.80	6	59
<b>1.00</b>	8	73
1.20	33	301
1.40	R	-
1.60		
1.80		
<b>2.00</b>		
2.20		
2.40		
2.60		
2.80		
<b>3.00</b>		
3.20		
3.40		
3.60		
3.80		
<b>4.00</b>		
4.20		
4.40		
4.60		
4.80		
<b>5.00</b>		
5.20		
5.40		
5.60		
5.80		
<b>6.00</b>		
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
<b>7.00</b>		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
<b>8.00</b>		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
<b>9.00</b>		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
<b>10.00</b>		

**Observacions:** Rebuig a 1.22 m

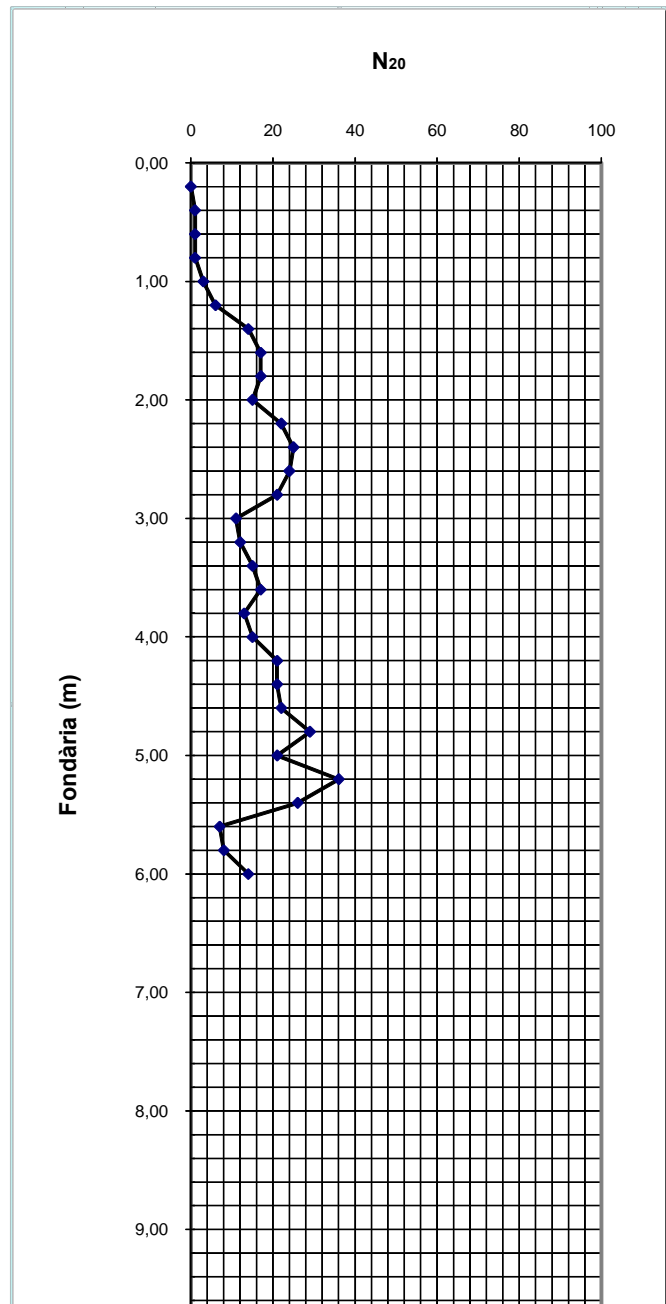


## Assaig de penetració dinàmica superpesada (UNE 103-801-94)

<b>Nº expedient:</b>	17/1745	<b>Tipus punta:</b>	perduda
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sínia	<b>Massa punta:</b>	0,725 kg
<b>Població:</b>	La Garriga	<b>Φ varillatge:</b>	32 mm
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>H. inici-H. final:</b>	10h55m - 11h18m	<b>Equip:</b>	P. Rolatec ML-76-A
<b>Nº assaig:</b>	3	<b>Massa var.:</b>	6,155 kg
		<b>Cota:</b>	-
		<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg

Fond. (m)	N <sub>20</sub>	R <sub>p</sub>
0.20	0	0
0.40	1	10
0.60	1	10
0.80	1	10
<b>1.00</b>	<b>3</b>	<b>27</b>
1.20	6	55
1.40	14	128
1.60	17	155
1.80	17	155
<b>2.00</b>	<b>15</b>	<b>127</b>
2.20	22	186
2.40	25	212
2.60	24	203
2.80	21	178
<b>3.00</b>	<b>11</b>	<b>87</b>
3.20	12	95
3.40	15	119
3.60	17	135
3.80	13	103
<b>4.00</b>	<b>15</b>	<b>112</b>
4.20	21	156
4.40	21	156
4.60	22	164
4.80	29	216
<b>5.00</b>	<b>21</b>	<b>147</b>
5.20	36	252
5.40	26	182
5.60	7	49
5.80	8	56
<b>6.00</b>	<b>14</b>	<b>93</b>
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
<b>7.00</b>		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
<b>8.00</b>		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
<b>9.00</b>		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
<b>10.00</b>		

**Observacions:** Rebuig a 1.22 m

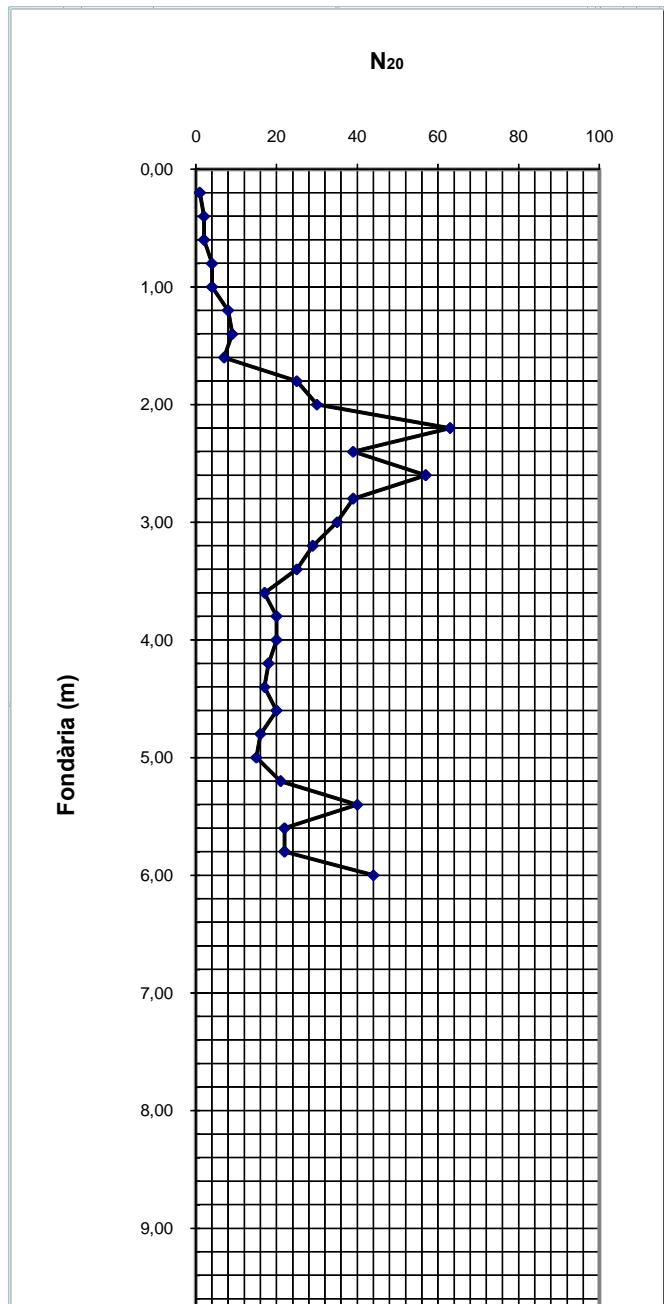




## Assaig de penetració dinàmica superpesada (UNE 103-801-94)

<b>Nº expedient:</b> 17/1745	<b>Tipus punta:</b> perduda
<b>Adreça obra:</b> Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sínia	<b>Massa punta:</b> 0,725 kg
<b>Població:</b> La Garriga	<b>Φ varillatge:</b> 32 mm
<b>Data assaig:</b> 01/08/2017	<b>Longitud var.:</b> 1 m
<b>H. inici-H. final:</b> 11h38m - 12h13m	<b>Equip:</b> P. Rolatec ML-76-A
<b>Nº assaig:</b> 4	<b>Massa var.:</b> 6,155 kg
<b>Cota:</b> -	<b>Massa disp. colpeig:</b> 108 kg

Fond. (m)	N <sub>20</sub>	R <sub>p</sub>
0.20	1	10
0.40	2	20
0.60	2	20
0.80	4	39
<b>1.00</b>	4	36
1.20	8	73
1.40	9	82
1.60	7	64
1.80	25	228
<b>2.00</b>	30	254
2.20	63	534
2.40	39	330
2.60	57	483
2.80	39	330
<b>3.00</b>	35	277
3.20	29	230
3.40	25	198
3.60	17	135
3.80	20	158
<b>4.00</b>	20	149
4.20	18	134
4.40	17	126
4.60	20	149
4.80	16	119
<b>5.00</b>	15	105
5.20	21	147
5.40	40	280
5.60	22	154
5.80	22	154
<b>6.00</b>	44	291
6.20		
6.40		
6.60		
6.80		
<b>7.00</b>		
7.20		
7.40		
7.60		
7.80		
<b>8.00</b>		
8.20		
8.40		
8.60		
8.80		
<b>9.00</b>		
9.20		
9.40		
9.60		
9.80		
<b>10.00</b>		



**Observacions:**

## Sondeig helicoidal

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sinya
<b>Població:</b>	La Garriga
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	1	<b>Mètode perf.:</b>	Rotació helicoidal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76 A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	12h43m - 14h00m/15h05m - 17h30m	<b>Φ revestiment:</b>	-

Fondària	NF	Descripció materials	Assaig	Resultat
0.20		0.00: Paviment de formigó.		
0.40		0.40: Sorra amb força argila i indicis de grava de tonalitat marró.		
0.60				
0.80				
<b>1.00</b>		0.90: Sorra amb força grava i una mica de fins de tonalitat marró.	<b>MI1</b>	14/22/40/24
1.20				
1.40				
1.60			<b>SPT1</b>	9/11/15/18
1.80				
<b>2.00</b>				
2.20				
2.40				
2.60				
2.80				
<b>3.00</b>			<b>SPT2</b>	15/10/9/16
3.20		3.30: Sorra amb força grava i força argila de tonalitat marró.		
3.40				
3.60				
3.80				
<b>4.00</b>				
4.20				
4.40				
4.60				
4.80				
<b>5.00</b>		5.00: Final del sondeig.		
5.20				
5.40				
5.60				
5.80				
<b>6.00</b>				
6.20				
6.40				
6.60				
6.80				
<b>7.00</b>				
7.20				
7.40				
7.60				
7.80				
<b>8.00</b>				
8.20				
8.40				
8.60				
8.80				
<b>9.00</b>				
9.20				
9.40				
9.60				
9.80				
<b>10.00</b>				

Observacions:

NÚM. D'ACTA: AR2358

DATA: 05/08/2017

NÚM. EXP.: 17/1745

## Presa de mostra inalterada (XP P94-202)

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sínia
<b>Població:</b>	La Garriga

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	1	<b>Mètode perf.:</b>	Helicoïdal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Φ revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	12h43m - 14h00m / 15h05m - 17h30m	<b>Terreny:</b>	-

### ASSAIG MI

<b>Nº assaig MI:</b>	1	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Massa var.:</b>	7,5 kg
<b>H. inici-H. final:</b>	13h05m - 13h08m	<b>Profunditat:</b>	-1,00 m
<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg	<b>N.F. / fluid perf.:</b>	-
<b>Freq. Colpeig:</b>	28 cops/ min	<b>Penetració inic.:</b>	-
<b>Φ varillatge:</b>	50 mm		

#### Descripció mostra:

##### Descripció extremitat inferior:

Sorra amb força grava i una mica de fins de tonalitat marró.

##### Descripció extremitat superior:

#### **Observacions:**

Colpeig: 14/22/40/24

## Assaig de penetració estàndard SPT (UNE 103-800-92)

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sinya
<b>Població:</b>	La Garriga

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	1	<b>Mètode perf.:</b>	Helicoïdal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Φ revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	12h43m - 14h00m / 15h05m - 17h30m	<b>Terreny:</b>	-

### ASSAIG SPT

<b>Nº assaig SPT:</b>	1	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Massa var.:</b>	7,5 kg
<b>H. inici-H. final:</b>	13h40m - 13h42m	<b>Profunditat:</b>	-1,60 m
<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg	<b>N.F. / fluid perf.:</b>	-
<b>Freq. Colpeig:</b>	28 cops/ min	<b>Penetració inic.:</b>	-
<b>Φ varillatge:</b>	50 mm		

<b>Nº cops:</b>	9/11/15/18
-----------------	------------

<b>N<sub>spt</sub> =</b>	26
--------------------------	----

#### Descripció mostra:

Sorra amb força grava i una mica de fins de tonalitat marró.

#### Observacions:

S'ha baixat una tanda més de 15 cm per tal de recollir més mostra.

## Assaig de penetració estàndard SPT (UNE 103-800-92)

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sinya
<b>Població:</b>	La Garriga

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	1	<b>Mètode perf.:</b>	Helicoïdal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Φ revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	12h43m - 14h00m / 15h05m - 17h30m	<b>Terreny:</b>	-

### ASSAIG SPT

<b>Nº assaig SPT:</b>	2	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>Data assaig:</b>	01/08/2017	<b>Massa var.:</b>	7,5 kg
<b>H. inici-H. final:</b>	16h40m - 16h42m	<b>Profunditat:</b>	-3,00 m
<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg	<b>N.F. / fluid perf.:</b>	-
<b>Freq. Colpeig:</b>	28 cops/ min	<b>Penetració inic.:</b>	-
<b>Φ varillatge:</b>	50 mm		

<b>Nº cops:</b>	15/10/9/16
-----------------	------------

<b>N<sub>spt</sub> =</b>	19
--------------------------	----

<b>Descripció mostra:</b> Sorra amb força grava i força argila de tonalitat marró.
---

<b>Observacions:</b> S'ha baixat una tanda més de 15 cm per tal de recollir més mostra.
--

## Sondeig helicoidal

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sinya
<b>Població:</b>	La Garriga
<b>Data assaig:</b>	02/08/2017

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	2	<b>Mètode perf.:</b>	Rotació helicoidal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76 A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	09h20m - 11h20m	<b>Φ revestiment:</b>	-

Fondària	NF	Descripció materials	Assaig	Resultat
0.20		0.00: Paviment.		
0.40		0.20: Sorra amb força fins i indicis de grava de tonalitat marró.		
0.60				
0.80				
<b>1.00</b>			<b>MI1</b>	3/6/7/14
1.20				
1.40		1.40: Grava amb força sorra i força fins de tonalitat marró amb matisos grisencs.		
1.60			<b>SPT1</b>	15/12/20/19
1.80		1.80: Sorra amb força grava i força fins de tonalitat marró amb matisos grisencs.		
<b>2.00</b>				
2.20				
2.40				
2.60				
2.80				
<b>3.00</b>				
3.20				
3.40			<b>SPT2</b>	12/12/21/24
3.60				
3.80				
<b>4.00</b>				
4.20				
4.40				
4.60				
4.80				
<b>5.00</b>		5.00: Final del sondeig.		
5.20				
5.40				
5.60				
5.80				
<b>6.00</b>				
6.20				
6.40				
6.60				
6.80				
<b>7.00</b>				
7.20				
7.40				
7.60				
7.80				
<b>8.00</b>				
8.20				
8.40				
8.60				
8.80				
<b>9.00</b>				
9.20				
9.40				
9.60				
9.80				
<b>10.00</b>				

Observacions:

NÚM. D'ACTA: AR2358

DATA: 05/08/2017

NÚM. EXP.: 17/1745

## Presa de mostra inalterada (XP P94-202)

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sínia
<b>Població:</b>	La Garriga

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	2	<b>Mètode perf.:</b>	Helicoïdal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>Data assaig:</b>	02/08/2017	<b>Φ revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	09h20m - 11h20m	<b>Terreny:</b>	-

### ASSAIG MI

<b>Nº assaig MI:</b>	1	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>Data assaig:</b>	02/08/2017	<b>Massa var.:</b>	7,5 kg
<b>H. inici-H. final:</b>	09h27m - 09h28m	<b>Profunditat:</b>	-1,00 m
<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg	<b>N.F. / fluid perf.:</b>	-
<b>Freq. Colpeig:</b>	28 cops/ min	<b>Penetració inic.:</b>	-
<b>Φ varillatge:</b>	50 mm		

#### **Descripció mostra:**

##### **Descripció extremitat inferior:**

Grava amb força sorra i força fins de tonalitat marró amb matisos grisencs.

##### **Descripció extremitat superior:**

Sorra amb força fins i indicis de grava de tonalitat marró.

#### **Observacions:**

Colpeig: 3/6/7/14

## Assaig de penetració estàndard SPT (UNE 103-800-92)

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sinya
<b>Població:</b>	La Garriga

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	2	<b>Mètode perf.:</b>	Helicoïdal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>Data assaig:</b>	02/08/2017	<b>Φ revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	09h20m - 11h20m	<b>Terreny:</b>	-

### ASSAIG SPT

<b>Nº assaig SPT:</b>	1	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>Data assaig:</b>	02/08/2017	<b>Massa var.:</b>	7,5 kg
<b>H. inici-H. final:</b>	09h31m - 09h33m	<b>Profunditat:</b>	-1,60 m
<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg	<b>N.F. / fluid perf.:</b>	-
<b>Freq. Colpeig:</b>	28 cops/ min	<b>Penetració inic.:</b>	-
<b>Φ varillatge:</b>	50 mm		

<b>Nº cops:</b>	15/12/20/19
-----------------	-------------

<b>N<sub>spt</sub> =</b>	32
--------------------------	----

#### Descripció mostra:

Extremitat superior: Grava amb força sorra i força fins de tonalitat marró amb matisos grisencs.

Extremitat inferior: Sorra amb força grava i força fins de tonalitat marró amb matisos grisencs.

#### Observacions:

S'ha baixat una tanda més de 15 cm per tal de recollir més mostra.



## Assaig de penetració estàndard SPT (UNE 103-800-92)

<b>Nº expedient:</b>	17-1745
<b>Adreça obra:</b>	Carretera Nova / Carrer Torrent de la Sinya
<b>Població:</b>	La Garriga

### PERFORACIÓ

<b>Nº perforació:</b>	2	<b>Mètode perf.:</b>	Helicoïdal
<b>Cota:</b>	-	<b>Fluid de perf.:</b>	-
<b>Operari:</b>	Xavier Giménez	<b>Φ perf.:</b>	89 mm
<b>Equip:</b>	Rolatec ML-76A	<b>Mèt. revestiment:</b>	-
<b>Cond. meteo.:</b>	Cobert	<b>Tipus revestiment:</b>	-
<b>Data assaig:</b>	02/08/2017	<b>Φ revestiment:</b>	-
<b>H. inici-H. final:</b>	09h20m - 11h20m	<b>Terreny:</b>	-

### ASSAIG SPT

<b>Nº assaig SPT:</b>	1	<b>Longitud var.:</b>	1 m
<b>Data assaig:</b>	02/08/2017	<b>Massa var.:</b>	7,5 kg
<b>H. inici-H. final:</b>	10h07m - 10h09m	<b>Profunditat:</b>	-3,40 m
<b>Massa disp. colpeig:</b>	108 kg	<b>N.F. / fluid perf.:</b>	-
<b>Freq. Colpeig:</b>	28 cops/ min	<b>Penetració inic.:</b>	-
<b>Φ varillatge:</b>	50 mm		

<b>Nº cops:</b>	12/12/21/24
-----------------	-------------

<b>N<sub>spt</sub> =</b>	33
--------------------------	----

<b>Descripció mostra:</b> Sorra amb força grava i força fins de tonalitat marró amb matisos grisencs.
--

<b>Observacions:</b> S'ha baixat una tanda més de 15 cm per tal de recollir més mostra.
--

**INFORME D'ASSAIGS DE CAMP :**

**ACTA DE RESULTATS**

**NÚM. D'ACTA: AR2358 NÚM. EXP: 17/1745 DATA D'EMISSIÓ: 05/08/2017**

**IGEOTENES, S.L.P.**

Laboratori acreditat per la Direcció General d'Arquitectura i Paisatge del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, segons resolució de 20 de setembre de 2005 fins el 23 de juliol de 2010 en les següents àrees tècniques:

**GTC** Àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per a reconeixements geotècnics (GTC), assaigs bàsics.  
Número d'identificació a efectes registrals: 06090GTC05(B)

Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Declaració responsable número L0600073 presentada el 23 de juliol de 2010 a la Direcció General de Qualitat de l'Edificació i Rehabilitació de l'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 de 31 de març, per a la realització dels següents assaigs i/o proves:

- Presa de mostres inalterades en cales o pous: (UNE 7371:1975)
- Presa de mostres inalterades en sondeigs amb mostrejador de paret prima tipus Shelby : (ASTM D 1587-94), (XP P94-202)
- Presa de mostres inalterades en sondeigs amb mostrejador de paret prima de pistó fix: (XP P94-202)
- Presa de mostres inalterades amb mostrejador de paret gruixuda amb estoig interior: (XP P94-202)
- Presa de mostres a rotació amb tub mostrejador simple (bateria simple): (ASTM D 2113-99), (XP P94-202)
- Presa de mostres a rotació amb tub mostrejador doble (bateria doble): (ASTM D 2113-99), (XP P94-202)
- Presa de mostres a rotació amb tub mostrejador triple (bateria triple): (XP P94-202)
- Presa de mostres a rotació amb tub mostrejador triple (bateria triple) amb extensió de paret prima: (XP P94-202)
- Assaigs in situ. Assaig de penetració estàndard SPT: (UNE 103-800:1992)
- Prova contínua de penetració dinàmica superpesada segons: (UNE 103-801:1994)
- Perforació de sondeigs amb barrina helicoidal: (XP P94-202)
- Presa de mostres d'aigua per a l'anàlisi química (UNE 83951:2008)

L'abast d'actuació inclòs a la Declaració responsable inscrita al Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a [www.gencat.cat](http://www.gencat.cat) i a [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org).

Igeotenes S.L.P. és membre fundador de l'Associació de Consultors i Empreses de Geologia Aplicada de Catalunya (ACEGAC)

**IGEOTENES, S.L.P.**  
Sta. Eulàlia de Ronçana



**XAVIER GIMÉNEZ**  
Geòleg  
Director del Laboratori  
Responsable de l'àrea d'assaig

NÚM. D'ACTA: AR2358

DATA: 05/08/2017

NÚM. EXP.: 17/1745

**REFERÈNCIA:** L-17-1375

**PETICIONARI:** Igeotenes, S.L.

**NIF:** B-62477492

**ADREÇA:** Pl. Ajuntament, 2-4 soterrani 08187 SANTA EULÀLIA DE RONÇANA

**SITUACIÓ:** 17-1745

**MUNICIPI:** LA GARRIGA

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 : 04/08/2017      Inici Assaigs : 04/08/2017      Final Assaigs : 29/08/2017

ASSAIG	Norma UNE	Identificació de la mostra
Humitat natural	103 300 : 1993	
Densitat natural	103 301 : 1994	
Determinació del Pes específic	103 302 : 1994	
Granulometria per tamissat	103 101 : 1995	m-1, m-2, m-3, m-4
Passa 0,08	103 101 : 1995	
Límit líquid d'un sòl	103 103 : 1994	m-1, m-2, m-3, m-4
Límit plàstic d'un sòl	103 104 : 1994	m-1, m-2, m-3, m-4
Compressió simple en sòls	103 400 : 1993	m-3
Compressió simple en roca	22950-1 : 1990	
Càrrega puntual en roca	22950-5 : 1996	
Tall Directe	103 401 : 1998	
Consolidació unidimensional (Edòmetre)	103 405 : 1994	
Expansivitat Assaig Lambe	103 600 : 1996	
Pressió màxima d'inflament	103 602 : 1996	
Contingut en carbonats	103 200 : 1993	
Contingut quantitatiu en sulfats solubles	83963 : 2008	m-1, m-3
Contingut qualitatiu en sulfats solubles	103 202 : 1995	
Contingut en matèria orgànica	103 204 : 1993	
Contingut en guixos	NLT 115/99	
Contingut en sals solubles	NLT 114/99	
Assaig de col·lapse	NLT 254/99	
Analítica d'aigua	EHE 2008	
Acidesa de Baumann-Gully	83962 : 2008	

**Assaigs realitzats:** segons fulls adjunts

**Observacions:** -

Aquest informe consta de 14 pàgines, inclosa la present.

**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

Número de mostra	m-1	m-2	m-3	m-4					
Referència del client	AJU-1	AJU-3	AJU-4	AJU-6					
Sondeig	S-1	S-1	S-2	S-2					
Profunditat (m)	1,00	3,00	1,00	3,00					
Longitud (m)	0,60	0,60	0,60	0,60					
Tipus de mostra	A (MI)	B (SPT)	A (MI)	B (SPT)					

RELACIÓ D'ASSAIGS									
HUMITAT NATURAL (%)									
DENSITAT (gr/cm <sup>3</sup> )	Aparent								
	Seca								
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm <sup>3</sup> )									
GRANULOMETRIA PER TAMISSAT	%Passa #5 UNE	42,9	67,0	43,7	64,8				
	%Passa #2 UNE	32,6	49,3	36,4	49,3				
	%Passa #0,4 UNE	19,9	32,6	26,6	35,8				
	%Passa #0,08 UNE	9,3	19,2	17,9	24,9				
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	-	21,7	27,2	23,1				
	L. Plàstic	-	17,3	20,7	16,1				
	Índex plasticitat	N.P.	4,4	6,4	7,0				
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		GW-GM	SC-SM	GC-GM	SC-SM				
COMPRESSIÓ SIMPLE	Resistència (kg/cm <sup>2</sup> )			0,41					
	Deformació (%)			0,89					
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (Mpa)									
TALL DIRECTE	Cohesió (Kg/cm <sup>2</sup> )								
	Angle de fregament (°)								
EDÒMETRE	Ind. Porus inicial (e <sub>0</sub> )								
	Ind. Porus final (e <sub>r</sub> )								
COL·LAPSE	Ind de col·lapse (%)								
	Pot. por. Col·lapse (%)								
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)								
	C. Pot. Volum (%)								
	Classificació								
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm <sup>2</sup> )								
	Inflament en descàrrega (%)								
CARBONATS (%CaCO <sub>3</sub> )									
SULFATS	%SO <sub>3</sub>	0,0044		0,0049					
	%SO <sub>4</sub>	0,0053		0,0059					
	ppm SO <sub>4</sub>	52,68		59,27					
	Classificació	N.A.		N.A.					
MATERIA ORGÀNICA (%)									
GUIXOS (%)									
SALS SOLUBLES (%)									
ACIDES BAUMMAN-GULLY (ml/kg)									
GRAU AGRESSIVITAT AIGUA (EHE)									

**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

**Mostra:** m-3  
**Sondeig:** S-2  
**Profunditat (m):** 1,00  
**Longitud (m):** 0,60  
**Tipus:** A (MI)



Descripció: Graves i sorres amb matriu llim argilosa de color marró, més abundant a sostre. Humitat mitjana i baixa cohesió.

Observacions: L'assaig de compressió previst s'efectua sobre el tram de mostra més cohesiu del sostre.

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

Descripció:

Observacions:

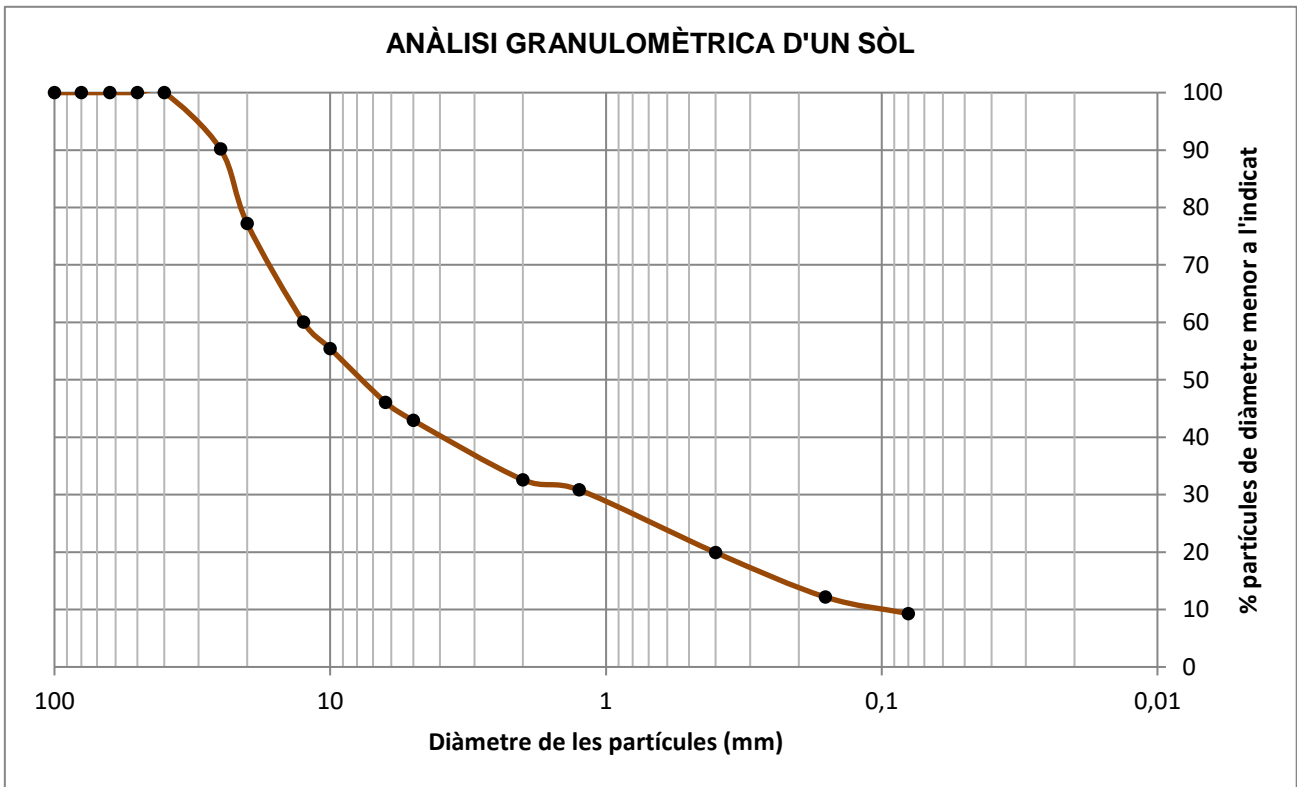
# ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

Referència: L-17-1375  
 Client: Igeotenes, S.L.  
 Situació: 17-1745  
 Municipi: LA GARRIGA

Mostra: m-1  
 Sondeig: S-1  
 Profunditat (m): 1  
 Longitud (m): 0,6  
 Tipus: A (MI)

Recepció: 04/08/2017      Inici assaig: 04/08/2017      Final assaig: 29/08/2017



D10	0,1
D30	1,1
D60	12

Coefficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 120,0$$

Coefficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 1,0$$

CLASSIFICACIÓ (USCS): GW-GM

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	90,2	77,2	60,0	55,4	46,1	42,9	32,6	30,8	19,9	12,2	9,3

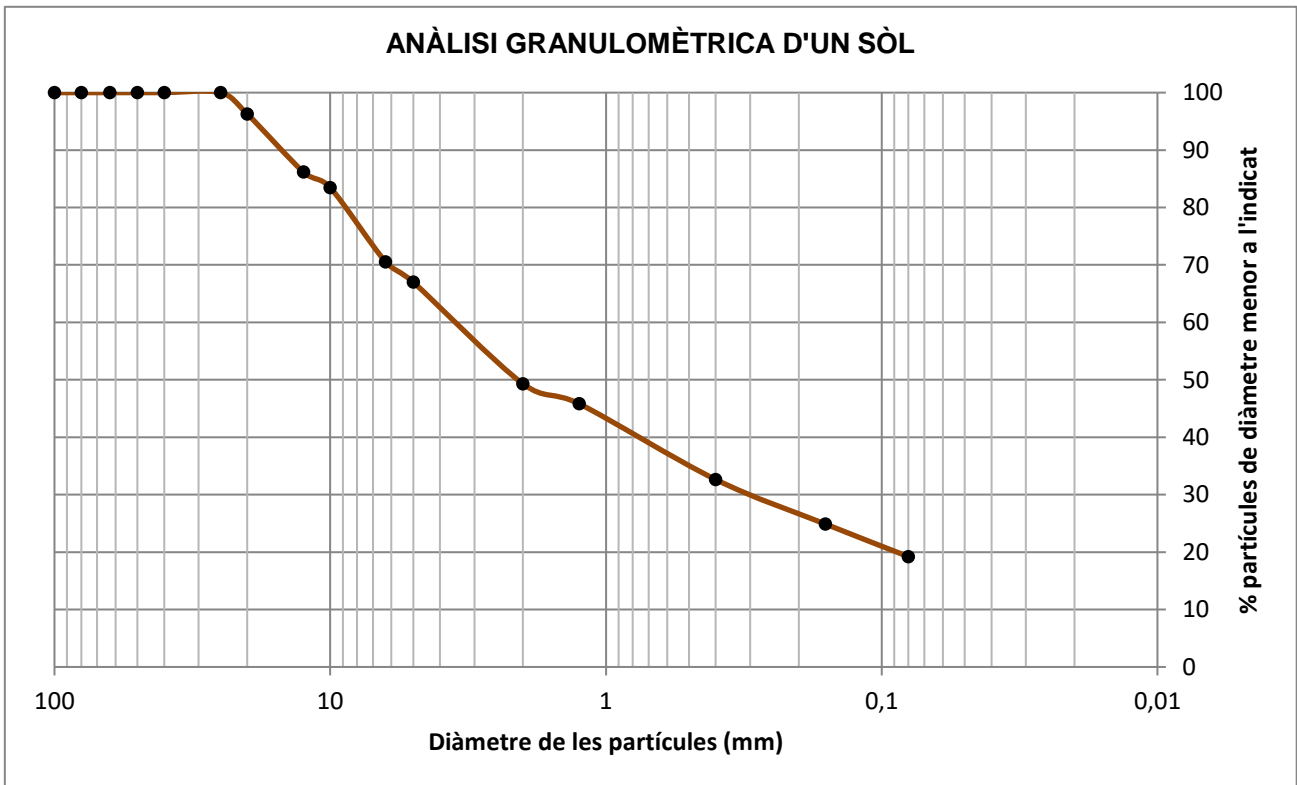
Observacions:

## ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

<b>Referència:</b>	L-17-1375	<b>Mostra:</b>	m-2
<b>Client:</b>	Igeotenes, S.L.	<b>Sondeig:</b>	S-1
<b>Situació:</b>	17-1745	<b>Profunditat (m):</b>	3
<b>Municipi:</b>	LA GARRIGA	<b>Longitud (m):</b>	0,6
		<b>Tipus:</b>	B (SPT)

Recepció: 04/08/2017      Inici assaig: 04/08/2017      Final assaig: 29/08/2017



<b>D10</b>	-
<b>D30</b>	0,3
<b>D60</b>	3,5

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):** SC-SM

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
<b>% passa</b>	100,0	100,0	100,0	96,3	86,2	83,5	70,5	67,0	49,3	45,8	32,6	24,9	19,2

**Observacions:**

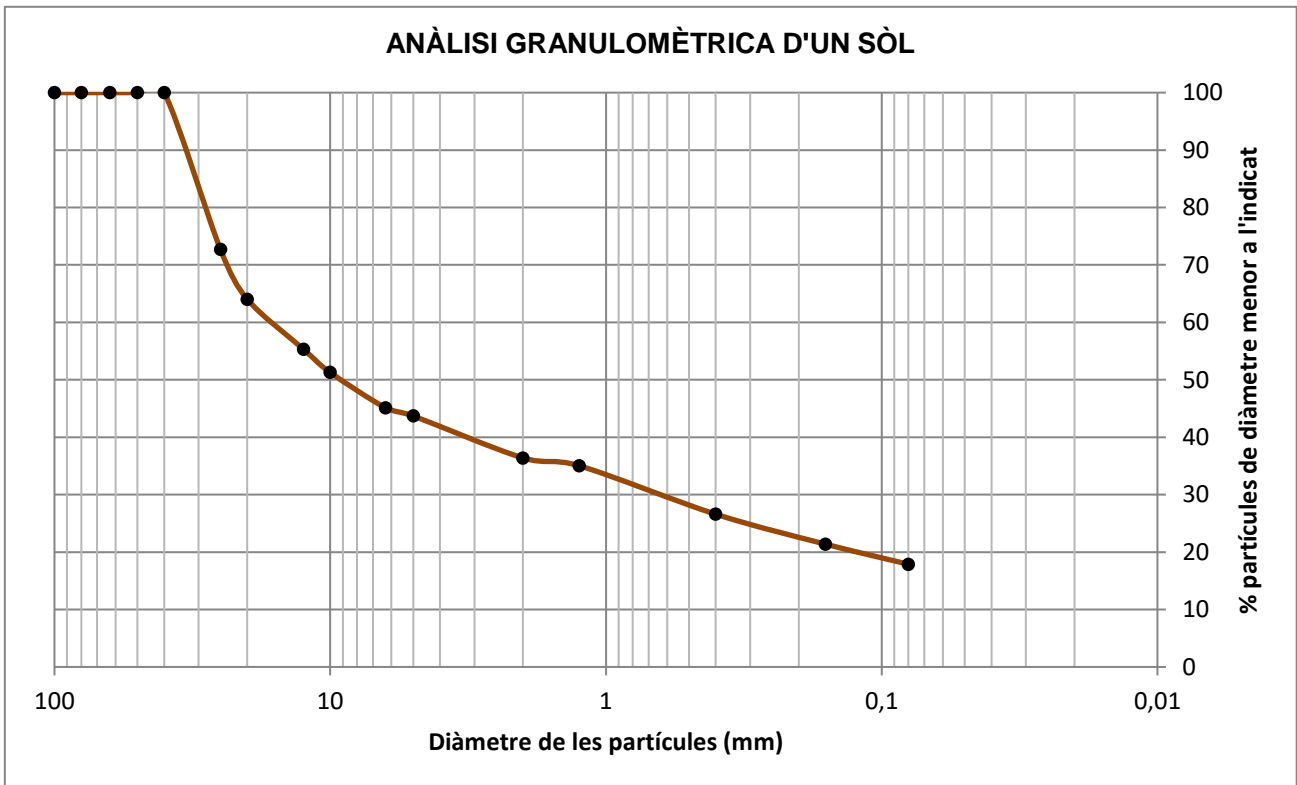
**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

**Mostra:** m-3  
**Sondeig:** S-2  
**Profunditat (m):** 1  
**Longitud (m):** 0,6  
**Tipus:** A (MI)

**Recepció:** 04/08/2017

**Inici assaig:** 04/08/2017

**Final assaig:** 29/08/2017



<b>D10</b>	-
<b>D30</b>	0,62
<b>D60</b>	17

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):** GC-GM

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
<b>% passa</b>	100,0	100,0	72,7	64,0	55,3	51,3	45,1	43,7	36,4	35,0	26,6	21,4	17,9

**Observacions:**

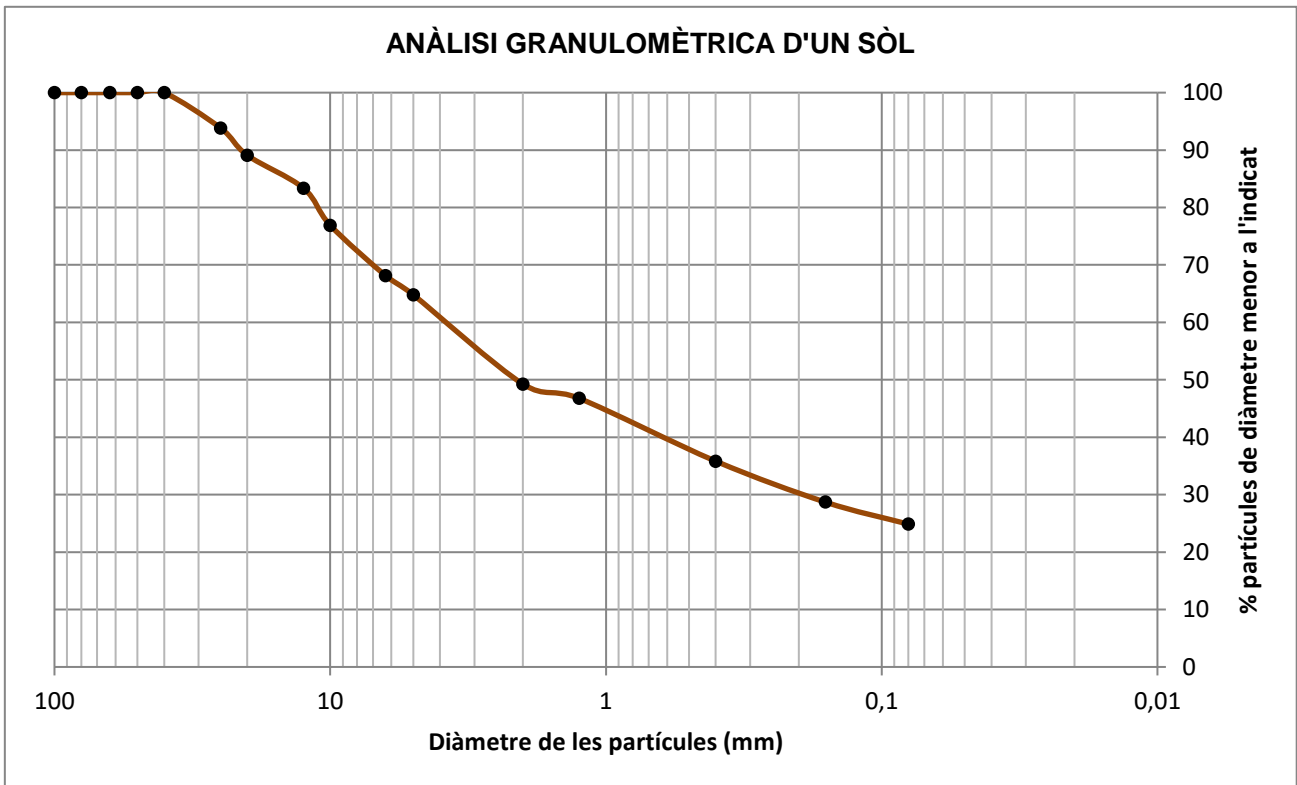


## ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

Norma UNE 103 101 : 1995

<b>Referència:</b>	L-17-1375	<b>Mostra:</b>	m-4
<b>Client:</b>	Igeotenes, S.L.	<b>Sondeig:</b>	S-2
<b>Situació:</b>	17-1745	<b>Profunditat (m):</b>	3
<b>Municipi:</b>	LA GARRIGA	<b>Longitud (m):</b>	0,6
		<b>Tipus:</b>	B (SPT)

Recepció: 04/08/2017      Inici assaig: 04/08/2017      Final assaig: 29/08/2017



<b>D10</b>	-
<b>D30</b>	0,19
<b>D60</b>	3,9

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):** SC-SM

Sedàs	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
<b>% passa</b>	100,0	100,0	93,8	89,1	83,4	76,9	68,1	64,8	49,3	46,8	35,8	28,7	24,9

**Observacions:**

**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

**Identificació de les mostres assajades**

Mostra	m-1					
Sondeig	S-1					
Profunditat (m)	1,00					
Longitud (m)	0,60					
Tipus	A (MI)					

**Data d'assaig**

Inici	04/08/17					
Final	29/08/17					

**Resultats**

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

**Observacions**

**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

**Mostra:** m-2  
**Sondeig:** S-1  
**Profunditat (m):** 3  
**Longitud (m):** 0,6  
**Tipus:** B (SPT)

**Recepció:** 04/08/2017      **Inici assaig:** 04/08/2017      **Final assaig:** 29/08/2017

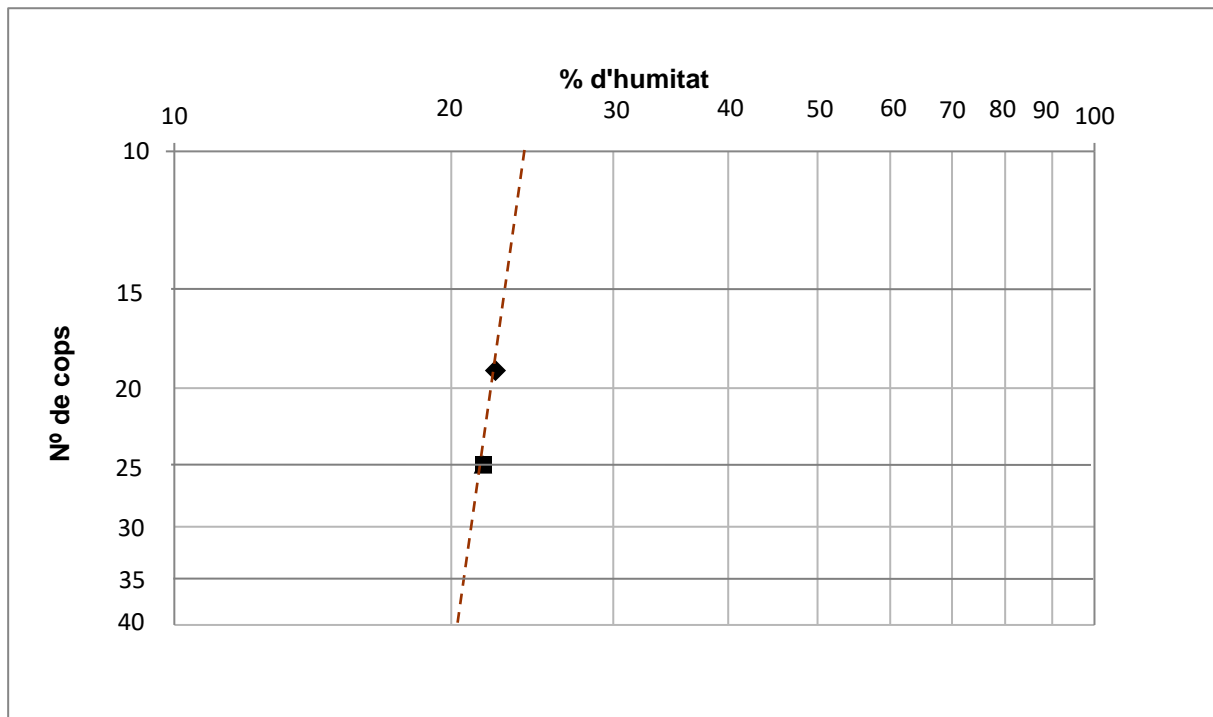
**LÍMIT LÍQUID**

Nº de cops	19	25
Tara número	p53	p18
T+S+A (g)	117,5	124,7
T+S (g)	115,1	122,3
Tara (g)	104,1	111,2
Sòl (g)	11,0	11,1
Aigua (g)	2,5	2,4
% Humitat	22,3	21,7



**LÍMIT PLÀSTIC**

Tara número	b26	a39
T+S+A (g)	58,4	50,5
T+S (g)	57,7	50,0
Tara (g)	53,8	46,7
Sòl (g)	3,9	3,3
Aigua (g)	0,7	0,6
% Humitat	17,3	17,3



**LÍMIT LÍQUID** 21,7 ▲

**LÍMIT PLÀSTIC** 17,3

**INDEX DE PLÀSTICITAT** 4,4

**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

**Mostra:** m-3  
**Sondeig:** S-2  
**Profunditat (m):** 1  
**Longitud (m):** 0,6  
**Tipus:** A (MI)

**Recepció:** 04/08/2017      **Inici assaig:** 04/08/2017      **Final assaig:** 29/08/2017

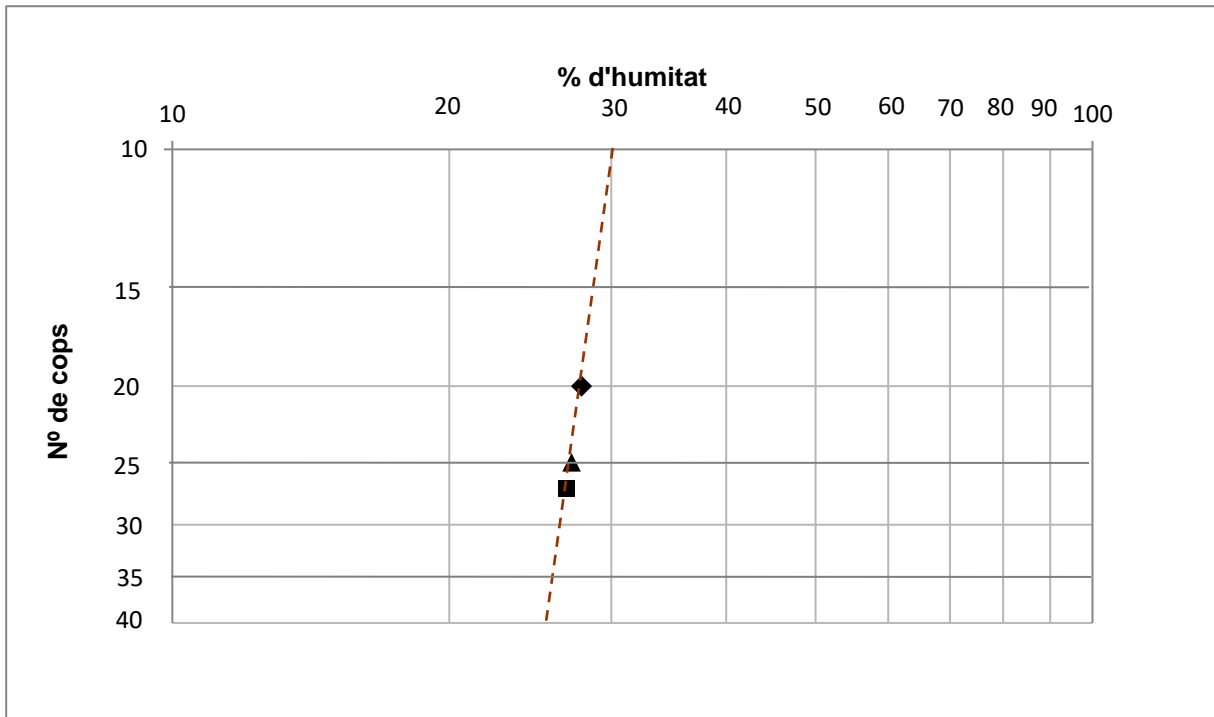
**LÍMIT LÍQUID**

Nº de cops	20	27
Tara número	p12	p20
T+S+A (g)	123,8	129,6
T+S (g)	121,2	127,0
Tara (g)	111,8	117,3
Sòl (g)	9,4	9,7
Aigua (g)	2,6	2,6
% Humitat	27,8	26,8



**LÍMIT PLÀSTIC**

Tara número	b29	a83
T+S+A (g)	57,2	55,6
T+S (g)	56,3	54,8
Tara (g)	52,4	50,9
Sòl (g)	4,0	3,9
Aigua (g)	0,8	0,8
% Humitat	20,7	20,8



**LÍMIT LÍQUID**      27,2      ▲

**LÍMIT PLÀSTIC**      20,7

**INDEX DE PLASTICITAT**      6,4

## DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994

**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

**Mostra:** m-4  
**Sondeig:** S-2  
**Profunditat (m):** 3  
**Longitud (m):** 0,6  
**Tipus:** B (SPT)

**Recepció:** 04/08/2017      **Inici assaig:** 04/08/2017      **Final assaig:** 29/08/2017

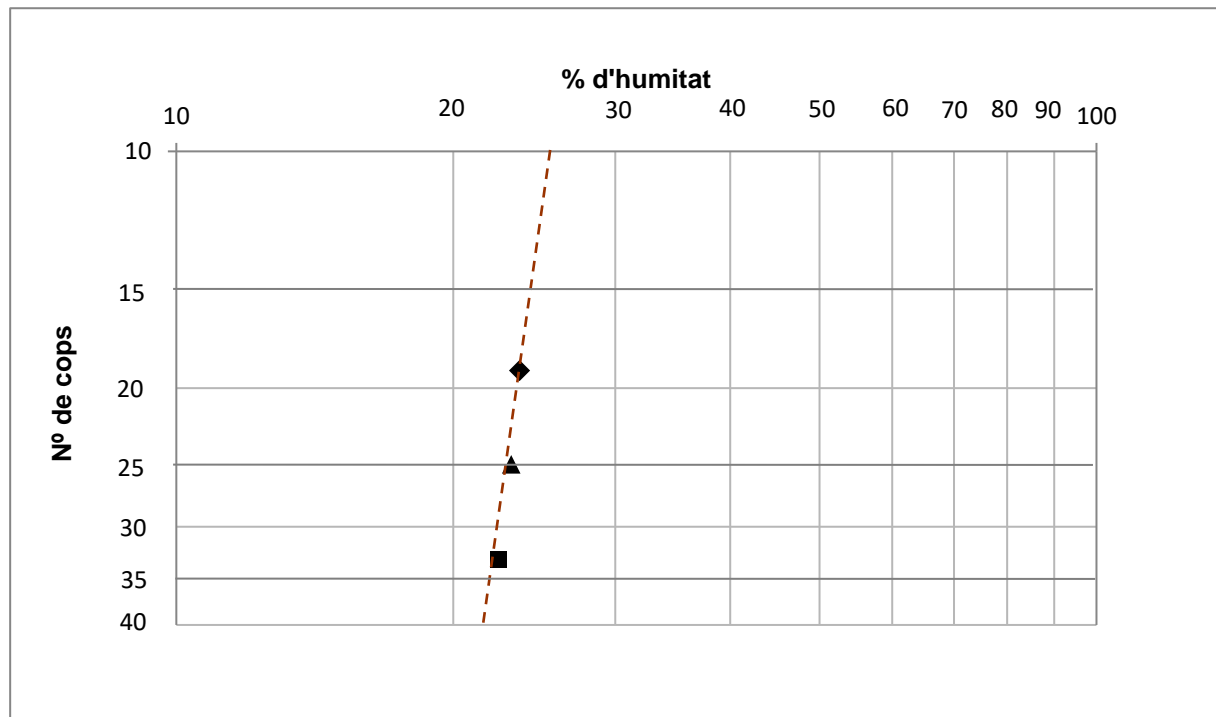
### LÍMIT LÍQUID

Nº de cops	19	33
Tara número	p8	p15
T+S+A (g)	131,5	113,1
T+S (g)	128,6	111,0
Tara (g)	116,5	101,8
Sòl (g)	12,1	9,2
Aigua (g)	2,9	2,1
% Humitat	23,6	22,4



### LÍMIT PLÀSTIC

Tara número	a32	a84
T+S+A (g)	59,6	58,5
T+S (g)	58,9	57,8
Tara (g)	54,3	53,8
Sòl (g)	4,6	4,0
Aigua (g)	0,7	0,6
% Humitat	16,1	16,1



**LÍMIT LÍQUID** 23,1 ▲

**LÍMIT PLÀSTIC** 16,1


**ÍNDEX DE PLÀSTICITAT** 7,0

<b>Referència:</b>	L-17-1375	<b>Mostra:</b>	m-3
<b>Client:</b>	Igeotenes, S.L.	<b>Sondeig:</b>	S-2
<b>Situació:</b>	17-1745	<b>Profunditat (m):</b>	1
<b>Municipi:</b>	LA GARRIGA	<b>Longitud (m):</b>	0,6
		<b>Tipus:</b>	A (MI)

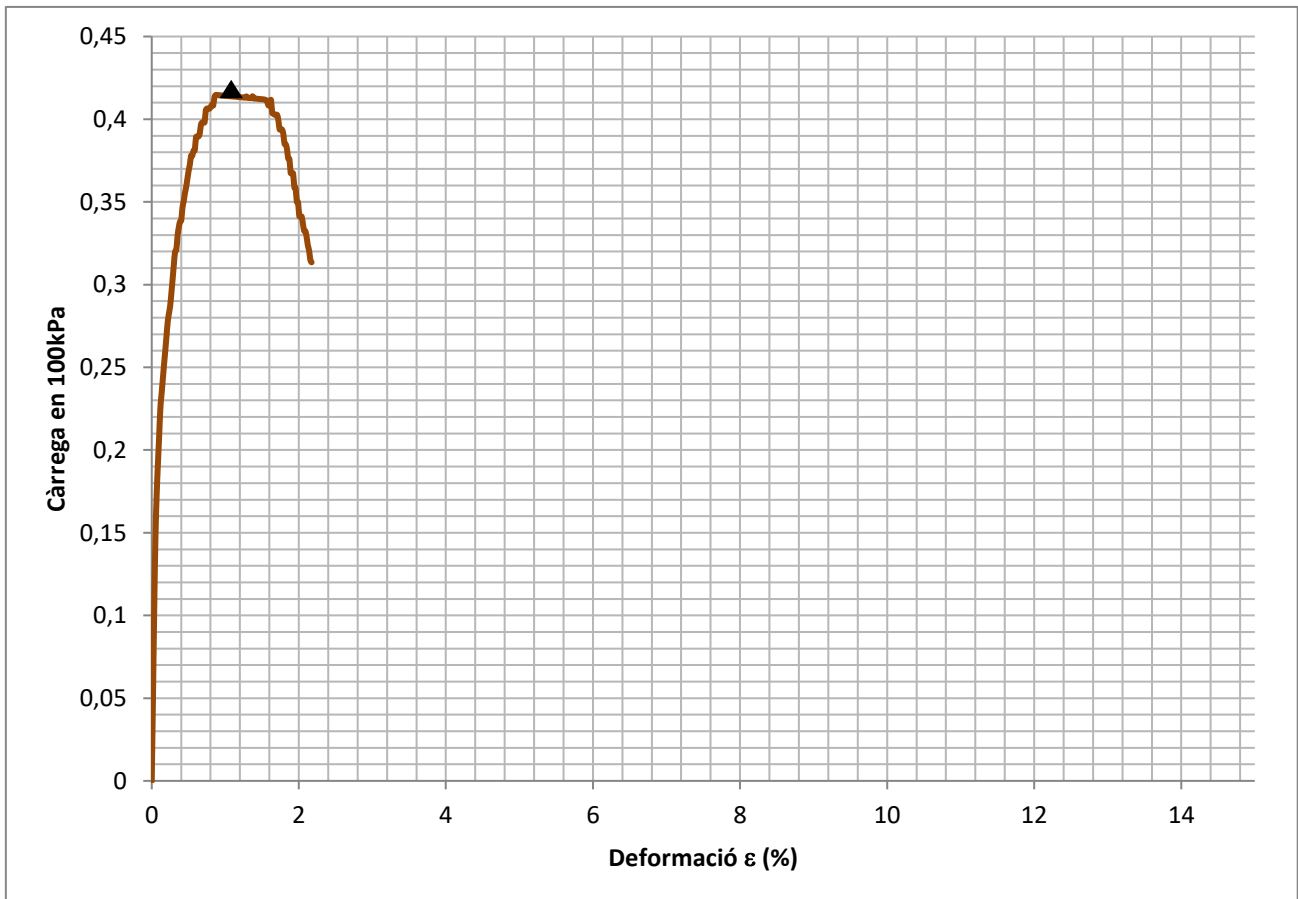
**Recepció:** 04/08/2017      **Inici assaig:** 04/08/2017      **Final assaig:** 29/08/2017

**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):	5,90	T+S+A (g)	941,8	<b>Resistència</b>	
Alçada (cm):	12,66	T+S (g)	863,8		
Secció (cm <sup>2</sup> ):	27,34	T (g)	231,45	<b>Deformació</b>	
Volum (cm <sup>3</sup> ):	346,12	Ref. tara	g7		
U (%/min):	1,00	Humitat (%)	12,33	<b>Angle trencament</b>	
		Dens. Hum. (g/cm <sup>3</sup> )	2,05		65 °
		Dens. Seca (g/cm <sup>3</sup> )	1,83		

### ▲ RUPTURA



**Referència:** L-17-1375  
**Client:** Igeotenes, S.L.  
**Situació:** 17-1745  
**Municipi:** LA GARRIGA

**Identificació de les mostres assajades**

<b>Mostra</b>	m-1	m-3				
Sondeig	S-1	S-2				
Profunditat (m)	1,00	1,00				
Longitud (m)	0,60	0,60				
Tipus	A (MI)	A (MI)				

**Data d'assaig**

<b>Inici</b>	04/08/17	04/08/17				
<b>Final</b>	29/08/17	29/08/17				

**Procediment**

<b>Pes crisol (g)</b>	23,442	24,701				
<b>T+M precipitat (g)</b>	23,444	24,703				

**Resultats**

<b>Sulfats (% SO<sub>3</sub>)</b>	0,0044	0,0049				
<b>Sulfats (% SO<sub>4</sub>)</b>	0,0053	0,0059				
<b>Sulfats (ppm SO<sub>4</sub>)</b>	52,68	59,27				
<b>pH</b>	7,00	7,00				

**Observacions**

**REFERÈNCIA:    L-17-1375**

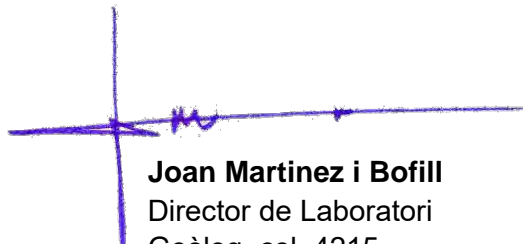
GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP

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](http://www.gencat.cat)



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



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

Barcelona, 29 de agost de 2017