

CLIENT: *GRANOLLERS PROMOCIONS, S.A.*

EXPEDIENT: IB-1998-09

DATA: 16/07/09

OBRA: Estudi geotècnic per a la construcció d'un edifici d'habitatges

SITUACIÓ: Carrer Ripollès, Illa 3, del Sector residencial X del Lledoner a la població de Granollers.



Índex

1. Presentació de l'estudi

- 1.1. Antecedents
- 1.2. Classificació de l'obra segons CTE
- 1.3. Objectius

2. Treballs de camp

- 2.1. Descripció del solar
- 2.2. Reconeixement del terreny
- 2.3. Justificació del compliment del CTE
- 2.4. Descripció dels assaigs in-situ
- 2.5. Assaigs de laboratori

3. Descripció geològica i geotècnica

- 3.1. Marc geològic
- 3.2. Caracterització dels materials
- 3.3. Hidrogeologia i hidrologia
- 3.4. Agressivitat del terreny
- 3.5. Ripabilitat
- 3.6. Acceleració sísmica de referència

4. Conclusions

- 4.1. Geologia
- 4.2. Hidrogeologia i agressivitat
- 4.3. Fonamentació
- 4.4. Empentes de terres
- 4.5. Estabilitat de talussos



Annexes

- Base de càlcul
- Registre assaig mecànics
- Esquema de situació
- Fitxa de certificació de talussos
- Tall de correlació
- Actes d'assaigs de laboratori
- Actes d'assaigs in situ
- Fotografies



1. PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI:

A petició de:

GRANOLLERS PROMOCIONS, S.A.

G3 DT, S.L. ha realitzat el següent informe geotècnic segons les instruccions del *DB SE-C Cimientos* fetes pel "Código Técnico de la Edificación" CTE, que entrà en vigor el 29 de març del 2006.

1.1. Antecedents

Segons ens indica el sol·licitant, **SR. GRANOLLERS PROMOCIONS, S.A.**, es planteja la construcció de:

Tipus de construcció	Edifici d'habitatges
Núm. de plantes	1S+Pb+6P*
Superfície aprox. d'ocupació (m ²)	3.248,0
Superfície aprox. d'ocupació total (m ²)	7.932,0

*L'edifici es divideix en tres mòduls diferents, en el quadre s'exposa el mòdul de construcció més elevada, hi ha un altre mòdul amb 2S+Pb+3P, i un últim amb 1S+Pb.

Aquest solar es situa a la illa 3 del nou sector residencial X del Lledoner, a la població de Granollers.



1.2. Classificació de l'obra segons el CTE

A partir de les dades exposades pel client, tant tipus d'edificació com localització de l'obra, un tècnic qualificat en la realització de l'estudi realitza la següent classificació, segons els criteris que marca el DB SE-C del citat CTE:

Tipus d'edificació considerada:	C-2
Tipus de sòl considerat :	T-1

1.3. Objectius

Per la realització del present estudi, s'ha dut a terme una campanya de camp tenint en compte que els objectius de l'estudi són:

- Estudi de l'entorn geològic de l'obra.
- Reconeixement, caracterització i potència dels materials del subsòl de solar, des del punt de vista geològic i geotècnic, complint els criteris de reconeixement marcats pel DB SE-C del CTE, segons la classificació que s'obté de l'obra.
- Cota del nivell freàtic, quan es detecti dintre de les cotes assajades.
- Determinació de les càrregues admissibles dels materials sota diferents solucions de fonamentació.
- Estimació dels assentaments per a les càrregues admissibles exposades.
- Recomanacions sobre condicionants geològics i geotècnics que puguin afectar a l'obra.



2. TREBALLS DE CAMP:

El dia 09 de juny de 2009, es va visitar l'obra per tal de:

- Realitzar una inspecció geològica del solar, reconeixent el tipus de terreny.
- Dissenyar la campanya de camp.
- Comprovar l'accessibilitat de maquinària a l'interior del solar.
- Localitzar els punts on es realitzaran els assaigs.

2.1. Descripció del solar

El solar es situa al marge esquerra del Riu Congost, al seu pas per la població de Granollers. Els entorns són força plans amb turons suaus, a l'interior de la depressió Vallès Penedès.

Actualment la zona es troba en obres d'urbanització dels carrers. Aquests últims s'han situat a cotes més elevades que la cota inicial del terreny, realitzant un petit recreixement de terres que pot arribar fins als 3 metres d'alçada. La zona d'estudi es troba enclotada entre els carrers de nova construcció, amb l'interior pla, a una cota de -3.0 metres respecte el carrer Ripollès.

A l'interior del solar s'observa un aflorament de materials quaternaris formats per llims marrons amb graves, reompliment usat per al recreixement dels carrers. Per sota es detecten els materials formats per graves amb matriu sorrenco llimosa, una mica humits.

A la zona encara no s'ha construït cap edificació fins a data d'execució de l'estudi geotècnic.



2.2. Reconeixement del terreny

La campanya de camp s'ha realitzat entre els dies 09 i 11 de juny de 2009 i ha consistit en la realització de:

- 2 penetròmetres dinàmics tipus "DPSH".
- 3 sondeigs a rotació amb bateria continua.
- 12 assaigs SPT amb recuperació de mostra.
- 2 extraccions de mostres inalterades en trams cohesius.
- 5 mostres alterades, preses en el sondeig o afloraments a l'interior de la parcel·la.
- 2 TP (testimonis parafinats) de mostres de roca extretes en els sondeigs a rotació.
- Observacions de camp realitzades pel geòleg.
- Reportatge fotogràfic (veure annex fotogràfic)

Els assaigs "in situ" han estat realitzats pel departament de sondeigs i prospecció del subsòl de la nostra mateixa empresa, **acreditada en l'àmbit corresponent per la Generalitat de Catalunya. (Àmbit GTC-nº acreditació 06126GTC05(B))**

2.3. Justificació de compliment de CTE

A partir de la campanya realitzada i la classificació de l'obra que s'obté segons l'apartat 1.2 del present estudi, es compleixen els mínims establerts pel DB SE-C del *Código Técnico de la Edificación*.

2.4. Descripció dels assaigs in-situ

Assaigs de penetració tipus "DPSH":

L'assaig consisteix a clavar en el terreny una barnilla de secció circular mitjançant la caiguda d'una massa, per penetrar en intervals de 20 cm l'esmentada barilla. El contacte del número de cops ens donarà un valor que anomenarem N_{20} , amb el que podrem obtenir la resistència a la penetració dinàmica del terreny en punta (ja que la punta és d'un diàmetre superior que la barnilla i no es produeix resistència per fuste), així com la compacitat del terreny granular.

En el cas que el nombre de cops necessaris per travessar els 20 cm, sigui superior a 100, ó quan es superin 3 intervals consecutius de 75 cops considerarem rebutj a la penetració i s'abandonarà l'assaig.

Característiques de l'assaig:



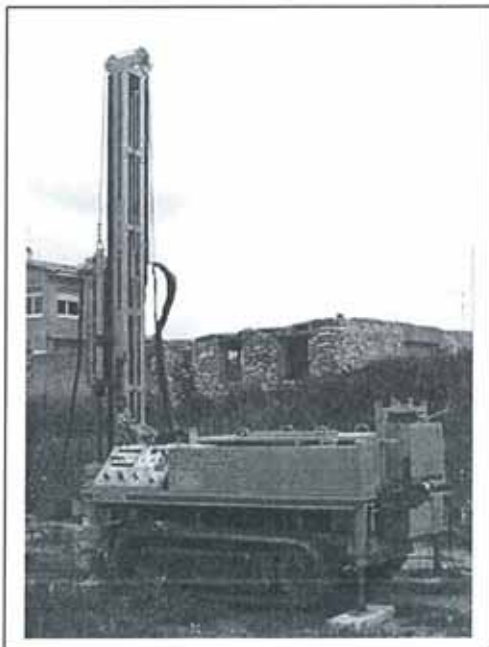
Alçada de caiguda del Pes: **75 cm**
 Diàmetre de la punta de penetració: **51 mm**
 Interval de penetració: **20 cm**
 Pes : **63.5 Kg**

Sondeig a rotació amb extracció de testimoni continu

Els sondejos a rotació amb bateria contínua són perforacions de petit diàmetre que permeten reconèixer la naturalesa i la localització de les diferents capes del terreny, així com extreure mostres del mateix i realitzar assaigs *in situ*.

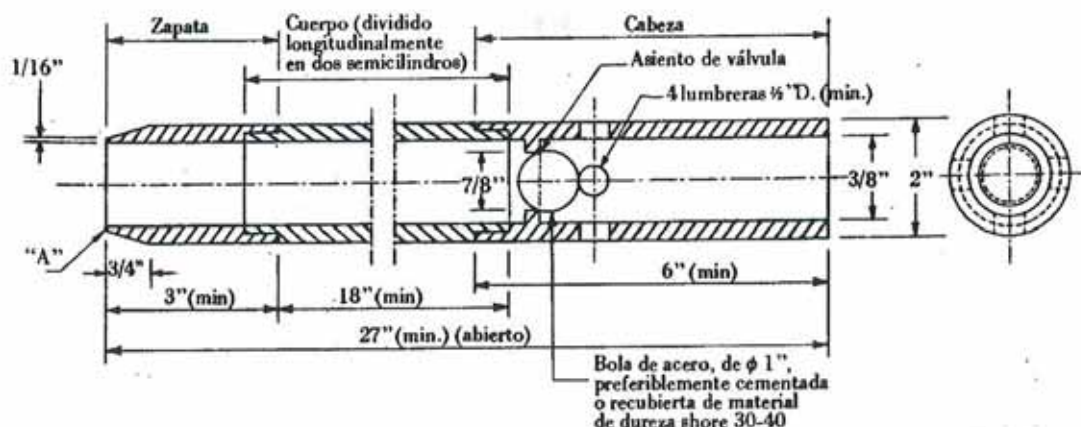
Els sondejos amb bateria contínua consisteixen en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat d'una bateria, normalment d' 1.5m. Aquesta bateria s'introdueix en el terreny per un mètode de rotació, i un cop plena es treu i es recupera la mostra recollida durant l'avanç del sondatge.

Aquest tipus d'assaigs s'utilitzen en roques o en sòls durs, i els diàmetres habituals són entre 66 i 143 mm.



Assaig tipus S.P.T. ("Standard Penetration Test")

Per realitzar aquest assaig s'ha d'avançar primer amb un assaig normal fins arribar a la cota on interessa realitzar el test. En aquest punt s'introdueix la *cullera normalitzada** fins el fons i es colpeja amb la massa. Es realitza el contacte de les quatre tandes de 15 cm per introduir la cullera de 60 cm. A nivell de càlcul no es consideren els cops necessaris per introduir els primers 15 centímetres, ja que se suposa que el terreny en el fons del sondeig pot estar alterat. Si que es contenen els cops realitzats per introduir la cullera els següents 30 centímetres. Aquest número de cops és el considerat "**número de penetració estàndard**", **N**.



**cullera normalitzada*. Gràfic extret de "Geotécnia y cimientos II" (J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañés, A.A. Serrano González)

Dins la cullera es recupera la mostra. Aquesta mostra es considera remoldejada ja que el gruix de les parets del tub és molt gran en relació al diàmetre interior. De tota manera, permet conèixer la composició granulomètrica dels materials.

Mostra inalterada

L'assaig consisteix en clavar en el terreny, amb un procediment semblant al de l'SPT, un pren-mostres seccionat de 78mm de diàmetre; dintre d'aquest hi ha un tub de PVC que farà que la mostra extreta conservi el seu estat natural d'humitat.



El pren-mostres s'introdueix en el terreny mitjançant la caiguda d'una massa, fins a penetrar quatre intervals de 15cm l'esmentat tub. Fent la mitja del contacte del número de cops de la inca dels tres últims intervals, s'obté un valor anomenat N_{15} .

Aquest assaig és indicat per materials cohesius, ja que s'obtenen mostres per a la realització de diversos assaigs de laboratori (compressió simple, tall directe, etc...)

Resum dels assaigs in-situ realitzats:

Els assaigs de camp realitzats es sintetitzen en el quadre que s'exposa a continuació:

Penetròmetres dinàmics DPSH				
Punt	Cota d'inici (m)	Profunditat assolida (m)	Rebuig	Nivell freàtic
P-1	154.00	3.99	Si	--
P-2	158.15	2.97	Si	--

Sondeig a rotació amb extracció testimoni continu				
Punt	Cota d'inici (m)	Prof. assolida (m)	nº SPT/MI/TP/MA	Nivell freàtic
S-1	158.33	14.27	6/1/-/2	6.30 m
S-2	153.75	7.80	2/1/2/1	1.80 m
S-3	154.14	7.20	4/-/-/2	3.30 m

Assaig S.P.T., M.I., Mostres alterades i parafinades M.A. i T.P.				
Nº assaig	Punt	Prof. extracció (m)	N ₃₀	Litologia
MI-1	S-1	de 2.4 a 3.0	28	Reompliment i graves



SPT-1	S-1	de 4.0 a 4.6	22	Graves
SPT-2	S-1	de 6.0 a 6.6	24	Graves
MA-1	S-1	a 7.50	--	Graves
SPT-3	S-1	de 8.0 a 8.25	R	Sorres arcòsiques
MA-2	S-1	a 8.50	--	Sorres arcòsiques
SPT-4	S-1	de 10.0 a 10.10	R	Sorres arcòsiques
SPT-5	S-1	de 12.0 a 12.20	R	Sorres arcòsiques
SPT-6	S-1	de 14.0 a 14.27	R	Sorres arcòsiques
SPT-1	S-2	de 2.0 a 2.55	42	Sorres arcòsiques
MI-1	S-2	de 3.0 a 3.22	R	Sorres arcòsiques
TP-1	S-2	de 3.65 a 3.73	--	Sorres arcòsiques
TP-2	S-2	de 4.2 a 4.43	--	Sorres arcòsiques
SPT-2	S-2	De 6.0 a 6.12	R	Sorres arcòsiques
MA-1	S-2	a 7.80	--	Sorres arcòsiques
SPT-1	S-3	de 1.5 a 2.10	15	Graves
MA-1	S-3	a 2.30	--	Graves
SPT-2	S-3	de 3.30 a 3.65	R	Sorres arcòsiques
MA-2	S-3	a 4.00	--	Sorres arcòsiques
SPT-3	S-3	de 5.0 a 5.28	R	Sorres arcòsiques
SPT-4	S-3	de 7.0 a 7.20	R	Sorres arcòsiques
MA-1	Afl-1	de 0.8 a 1.38	--	Graves



Les cotes es donen referenciades respecte el topogràfic proporcionat pel client. (Veure annex situació assaigs. Aquesta cota d'inici pot variar degut a petites irregularitats del terreny).

2.5. Assaigs de laboratori

Els assaigs han estat realitzats per un laboratori que està en tràmits per obtenir l'acreditació, en l'àrea de mecànica de sòls GTL, per la Generalitat de Catalunya.

Donada la naturalesa dels materials es realitzen els següents assaigs:

Mostra : MI-1	Punt: S-1	Profunditat:2.4 a 3.0m
Assaigs realitzats	1 granulometria per tamisat 1 assaig de Límits d'Atterberg 1 assaig d'agressivitat 1 Tall directe (UU)	
Mostra : SPT-1	Punt: S-1	Profunditat:4.0 a 4.6
Assaigs realitzats	1 assaig d'agressivitat	
Mostra : MA-1	Punt: Afl-1	Profunditat: a -3.00 (respecte carrer Ripollès)
Assaigs realitzats	1 granulometria per tamisat 1 assaig de Límits d'Atterberg	
Mostra : MI-1	Punt: S-2	Profunditat:3.00 a 3.22
Assaigs realitzats	1 granulometria per tamisat 1 assaig de Límits d'Atterberg 1 assaig d'agressivitat 1 Tall directe (UU)	
Mostra : TP-2	Punt: S-2	Profunditat:4.2 a 4.43
Assaigs realitzats	1 Compressió uniaxial en roques	
Mostra : A-1	Punt: S-1	Profunditat:a 6.30
Assaigs realitzats	1 assaig d'agressivitat	



3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA

3.1. Marc geològic

Els estudis s'han realitzat sobre els materials que omplen l'anomenada Fossa del Vallès-Penedès, en el seu sector Oriental, o Fossa del Vallès.

Aquesta fossa tectònica, que separa les serralades Litoral i Prelitoral de la Cadena Costanera Catalana, es formà a inicis del Miocè, dins d'una etapa de *rifting* relacionat amb la creació d'una conca marina entre Catalunya i Balears, dins el context de la Mediterrània Occidental.

A principis del Miocè, en aquesta fossa, es produí l'enfonsament de materials paleozoics i mesozoics de l'antic Massís Catalano-Balear. Aquests materials enfonsats constituïren el sòcol sobre el qual es diposità la potent sèrie miocena.

La sèrie estratigràfica miocena s'inicia amb la sedimentació de conglomerats i gresos continentals producte de ventalls al·luvials, durant el Burdigalià inferior.

Al damunt s'observen dipòsits de lutites vermelles i grises i guixos, durant el Burdigalià superior, que representen dipòsits de transició continental-marí.

Aquest dipòsits queden recoberts pels sediments del Languià, que són roques sedimentàries d'origen marí formades per gruixudes successions de margues grises amb fòssils marins abundants, amb intercalacions de nivells de gresos i gresos bioclàstics intensament biotorbats. Són dipòsits de ventalls litorals, que afloren al marge sud de la Fossa del Vallès-Penedès.

Tot aquesta part inferior de la sèrie queda recoberta per les unitats del Miocè mitjà-superior (Serraval·lià-Tortonià), que són les que més afloren a la part oriental de la fossa. Estan formades per argiles i sorres arcòsiques



amb intercalacions de conglomerats i argiles de tonalitat groguenca amb lleties de gresos i conglomerats.

Finalment es troben els materials quaternaris, dipositats per la xarxa de cursos fluvials que s'instal·la a la fossa en sentit Nord-Sud.

3.2. Caracterització dels materials

Mitjançant la interpretació dels resultats obtinguts amb els assaigs de penetració dinàmics, els sondeigs a rotació i les observacions de camp realitzades pel geòleg, s'han establert **tres nivells**: (veure annex registre assaigs mecànics)

1er nivell:	<i>Llims amb sorres</i>
2on nivell:	<i>Graves amb matriu sorrenca</i>
3er nivell:	<i>Sorres arcòsiques Miocè</i>

1er nivell

Descripció litològica

El primer nivell està format per **llims amb sorres, graves i restes antròpiques**, de color marró. Aquest nivell inclou el sòl vegetal i les terres de reompliment usades per al terraplenat de la urbanització dels carrers.

Aquests materials s'han identificat a partir d'afloraments a la zona i de les mostres extretes en els sondeigs a rotació realitzats.

S'ha realitzat un assaig granulomètric en aquests materials, en el que s'ha obtingut un resultat de 1.1% de grava, 22.5% de sorra fina a mitja i un 76.4% de fins. La seva classificació SUCS és de CL (argiles de baixa plasticitat). De l'assaig de límits d'Atterberg realitzat s'ha obtingut un límit líquid de 27.8, amb un índex de plasticitat de 11.4.

La densitat aparent d'aquest material és de 2.06 g/cm³, amb una humitat del 15.6%.



Localització

Aquest nivell recobreix tota la zona d'estudi excepte a la zona de l'aflorament 1 descrit. La potència màxima detectada ha estat de 2.75 metres al sondeig S-1.

En el següent quadre es detalla la localització d'aquest nivell:

	P-1	P-2	S-1	S-2	S-3
Prof. inici (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Profunditat final (m)	0.40	2.20	2.75	0.50	0.70

Profunditats definides respecte l'inici dels assaigs

Resistència

Des del punt de vista geomecànic s'associa a aquest materials una *compacitat fluixa a mitja*. Dels assaigs de resistència s'obté un promig d' $N_b=9$, amb valors mínims de 7 i màxims de 13, mentre que dels assaigs SPT s'obté un promig d' $N_{30}=11$.

D'aquest nivell s'ha realitzat un tall directe per tal de determinar els paràmetres que convenen per a l'execució de talussos. El resultat obtingut és de 21.32° per a l'angle de fregament, amb una cohesió de 1.00 Kg/cm^2 .

Resum de les dades

Les característiques geotècniques obtingudes per aquest nivell, es presenten en el quadre següent:

CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES		
Registre SPT (N_{30})		11
Registre penetròmetre (N_b)		9
Granulometria	Graves $\phi \geq 2 \text{ mm}$	1.1 %
	Sorres $0.08 \text{ mm} < \phi < 2 \text{ mm}$	22.5 %



	<i>Fins $\phi \leq 0.08 \text{ mm}$</i>	76.4 %
<i>Límits d'Atterberg</i>	<i>W_L</i>	27.8
	<i>W_P</i>	16.4
	<i>IP</i>	11.4
<i>Tall directe (UU)</i>	<i>Cohesió (kg/cm^2)</i>	1.00
	<i>Angle de fregament ($^\circ$)</i>	21.32
<i>U.S.C.S.</i>		CL

2on nivell

Descripció litològica

El segon nivell està format per **graves heteromètriques amb matriu sorrenco llimosa**. Les graves són principalment de quarsos, esquistos i carbonats. Són materials de color marró vermellós, amb diferent proporció de fins a la matriu.

Aquest material s'interpreta com a material al·luvial de riera d'edat Quaternari. Es descriuen a partir de les mostres extretes en els sondeigs a rotació i en l'aflorament observat a l'interior de la parcel·la.

S'ha realitzat un assaig granulomètric en aquests materials, en el que s'ha obtingut un resultat de 18.5% de Bolos, 70.0% de grava grollera i mitja, 9.4% de sorres heteromètriques i un 2.2% de fins. De l'assaig de límits d'Atterberg ha resultat un material NO PLÀSTIC. La seva classificació SUCS és de GW (graves ben graduades amb sorres).

Localització

Aquest nivell es detecta en tots els casos per sota dels materials del primer nivell, amb una morfologia força regular, una mica lenticular. Té una potència màxima de 5.25 metres.

En el següent quadre es detalla la localització d'aquest nivell:



	P-1	P-2	S-1	S-2	S-3
Prof. inici (m)	0.40	2.20	2.75	0.50	0.70
Profunditat final (m)	3.00	2.97*	8.00	2.20	3.50

Profunditats definides respecte l'inici dels assaigs

* Fi de l'assaig

Resistència

Des del punt de vista geomecànic s'associa a aquest materials una *compacitat mitja a densa*. Dels assaigs de resistència s'obté un promig d' $N_b=26$, puntualment amb el rebuig a la penetració a l'assaig P-2, amb valors mínims de 25 i màxims de 31, mentre que dels assaigs SPT s'obté un promig d' $N_{30}=23$.

Resum de les dades

Les característiques geotècniques obtingudes per aquest nivell, es presenten en el quadre següent:

CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNiques		
Registre SPT (N_{30})		23
Registre penetròmetre (N_b)		26
Granulometria	Bolos $\varnothing \geq 63 \text{ mm}$	18.5 %
	Graves $\varnothing \geq 2 \text{ mm}$	70.0%
	Sorres $0.08 \text{ mm} < \varnothing < 2 \text{ mm}$	9.4 %
	Fins $\varnothing \leq 0.08 \text{ mm}$	2.2 %
Límits d'Atterberg	W_L	NO PLÀSTIC
	W_P	
	IP	
U.S.C.S.		GW



3er nivell

Descripció litològica

El tercer nivell està format per **sorres arcòsiques compactes**, són de color ocre marronós, d'edat Miocè. En alguns casos la sorra és grollera a grava fina. Es tracta de materials al·luvials antics, que es consideren com a roca tova. Inclouen blocs calcàris molt alterats a l'interior.

Aquests materials s'han identificat a partir de les mostres extretes en els sondeigs a rotació realitzats.

S'ha realitzat un assaig granulomètric en aquests materials, en el que s'ha obtingut un resultat de 14.6% de grava fina, 57.4% de sorra mitja a grollera i un 28.0% de fins. La seva classificació SUCS és de SC (sorres llimoses). De l'assaig de límits d'Atterberg realitzat s'ha obtingut un límit líquid de 31.1, amb un índex de plasticitat de 13.0.

La densitat aparent d'aquest material és de 2.12 g/cm³, amb una humitat del 6.96%.

Localització

Aquest nivell forma el substrat regional de la zona, i es detecta a tots els assaigs realitzats, amb una potència màxima detectada de 6.20 metres a l'assaig S-1.

En el següent quadre es detalla la localització d'aquest nivell:

	P-1	P-2	S-1	S-2	S-3
Prof. inici (m)	3.00	--	8.00	2.20	3.50
Profunditat final (m)	3.99*	--	14.20*	7.80*	7.20*

Profunditats definides respecte l'inici dels assaigs

** Fi de l'assaig*



Resistència

Des del punt de vista geomecànic s'associa a aquest materials una compacitat molt densa. S'obté un promig de valors d' **$N_b=45$ a Rebuig**. D'altra banda, dels assaigs SPT s'obté un valor d' **$N_{SPT}=Rebuig$** .

D'aquest nivell s'ha realitzat un tall directe per tal de determinar els paràmetres que convenen per a l'execució de talussos. El resultat obtingut és de 44.0° per a l'angle de fregament, amb una cohesió de 0.37 Kg/cm^2 .

També s'ha aconseguit realitzar una compressió uniaxial en roques en aquest nivell, obtenint un resultat de 11.86 kg/cm^2 per a la resistència a la compressió, que equivalen a 1.163 MPa.

Resum de les dades

Les característiques geotècniques obtingudes per aquest nivell, es presenten en el quadre següent:

CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNIQUES		
Registre SPT (N_{30})		R
Registre penetròmetre (N_b)		45 a R
Granulometria	Graves $\phi \geq 2 \text{ mm}$	14.6 %
	Sorres $0.08 \text{ mm} < \phi < 2 \text{ mm}$	57.4 %
	Fins $\phi \leq 0.08 \text{ mm}$	28.0 %
Límits d'Atterberg	W_L	31.1
	W_P	18.1
	IP	13.0
Tall directe (UU)	Cohesió (kg/cm^2)	0.37
	Angle de fregament ($^\circ$)	44.0
Resistència a la compression (kg/cm^2)		11.86
U.S.C.S.		CL



3.3. Hidrogeologia i hidrologia

Hidrogeologia superficial

S'han detectat marques i indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, als talussos del primer nivell descrit.

El solar objecte d'estudi es situa a 150 metres de la llera del Riu Congost que travessa la ciutat de Granollers. La llera del riu es situa uns 5 metres per sota de la cota del terreny estudiat, i es troba encaixada en una estructura ample que canalitza l'aigua.

A partir dels plànols d'inundabilitat, consultats a la pàgina web de l'Agència Catalana de l'aigua, s'ha pogut observar que el solar es situa pròxim a una zona inundable, amb període de retorn de 500 anys (T-500).

Hidrogeologia subterrània

En data de realització dels treballs de camp, i fins la cota assajada, es va detectar presència de **nivell freàtic** en tots els sondeigs realitzats. En el següent quadre s'exposen les cotes on s'ha detectat el nivell freàtic, mesurat el dia 11.06.09.

Assaig	Nivell freàtic		
	S-1	S-2*	S-3
Cota inici assaigs	158.33	153.75	154.14
Cota Nivell freàtic	-6.40	-1.80	-3.30

Les cotes del nivell freàtic es defineixen a partir de la boca dels assaigs

*La cota del nivell freàtic de l'assaig S-2 es va mesurar durant l'execució del sondeig. La mesura pot patir variacions per l'ascens per capil·laritat de l'aigua o per la condensació de la humitat per rotació en el moment de realització del sondeig. És òptim deixar passar unes hores o dies per a una nova mesura, per a que l'aqüífer s'hagi estabilitzat.



A continuació s'exposen els valors del coeficient de permeabilitat (¹K) associats als materials detectats al subsòl del solar:

Nivell	K (m/s)	Tipus material
1er nivell	$10^{-7} - 10^{-10}$	Llims i sorres (CL)
2on nivell	$3 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-4}$	Graves amb matriu sorrenca (GW)
3er nivell	$10^{-5} - 10^{-6}$	Sorres arcòsiques (SC)

Inicialment es considera l'existència d'un nivell d'aquífer lliure superficial en els materials del segon nivell descrit. Els materials del tercer nivell però, que es descriuen com a substrat de la zona, donada la seva naturalesa sorrenca, podrien filtrar l'aigua per sota de la fonamentació per canals més permeables. Per aquest motiu es considera aconsellable la impermeabilització de la fonamentació.

3.4. Agressivitat del terreny

S'han realitzat assaigs de laboratori per tal de determinar la possible agressivitat al formigó dels materials detectats en la zona d'estudi, obtenint els resultats que es presenten a les taules següent:

Nivell 1

Agressivitat al formigó	Contingut en sulfats	151.4 mg/kg SO ₄
	Acidesa Baumann-Gully	14,00 ml/kg

¹ Els valors del coeficient de permeabilitat, s'han obtingut de les relacions que s'estableixen al llibre "Ingeniería Geológica", coordinat per Luís I. González de Vallejo.



Nivell 2

Agressivitat al formigó	Contingut en sulfats	94.0 mg/kg SO ₄
	Acidesa Baumann-Gully	8,00 ml/kg

Nivell 3

Agressivitat al formigó	Contingut en sulfats	11.6 mg/kg SO ₄
	Acidesa Baumann-Gully	16,00 ml/kg

A partir d'aquests resultats, s'obté una qualificació, per a tots els nivells, de: **materials no agressius** (segons EHE²-08).

També s'ha analitzat l'agressivitat de l'aigua al formigó, obtenint els següents resultats:

Agressivitat al formigó	Contingut en sulfats	91.0 mg/l
	Diòxid de carboni (CO₂)	26.0 mg/l
	pH	7.7
	Magnesi (Mg²⁺)	52.0 mg/l
	Amoni (NH⁴⁺)	1.00 mg/l
	Grau d'agressivitat	DÈBIL

3.5. Excavabilitat i ripabilitat

A partir de les característiques dels nivells detectats en la zona d'estudi, no es preveuen problemes relacionats amb la ripabilitat, podent realitzar l'excavació prevista amb maquinària convencional.

² Segons el Real decreto 1247/2008, de 18 de juliol, publicat al B.O.E. amb data 22/08/08.



El nivell 2 descrit pot presentar certs problemes en trams més carbonatats, per sobre del nivell freàtic. Els materials del tercer nivell presentaran més dificultat a major profunditat.

3.7. Acceleració sísmica de referència

A efectes d'aplicació de la Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, es donaran el paràmetres de l'acceleració sísmica bàsica corresponent a la zona estudiada, i el coeficient C, depenent a les característiques geotècniques del terreny on es realitzarà la fonamentació

L'acceleració sísmica s'obté del Mapa de Perillositat Sísmica inclòs en la esmentada Norma i que estableix per a cada punt del territori l'acceleració sísmica bàsica, A_B .

A la zona d'estudi, Granollers, s'estableix una acceleració sísmica bàsica de:

$$A_B = 0,04 \text{ g (essent g el valor de la gravetat)}$$

Cal indicar que l'aplicació de la norma resistent no és obligatòria en el cas d'edificis d'importància normal quan l'acceleració sísmica de càlcul sigui inferior a 0,08 g.

L'acceleració sísmica de càlcul, A_C es defineix com el producte següent:

$$A_C = S * A_B * \rho$$

On

A_B és l'acceleració sísmica bàsica

ρ és un coeficient adimensional de risc on el seu valor es dona en funció de la vida de l'edifici en anys per la que es projecta l'edifici.

Aquest paràmetre bé donat per:



Construccions d'importància normal $\rho=1,0$

Construccions d'importància especial $\rho=1,3$

S coeficient d'amplificació del terreny. Es pren el valor:

Per $\rho^* A_B < 0,1g$ $S=C/1,25$

Per $0,1g < \rho^* A_B < 0,4g$ $S=C/1,25+0,33(\rho^* A_B/g-0,1)(1-C/1,25)$

Per $0,4g < \rho^* A_B$ $S=1,0$

C: Coeficient del terreny. Aquest coeficient depèn de les característiques geotècniques del terreny on es realitza la fonamentació.

Per obtenir el coeficient **C de càlcul** es determinaran els espessors de cada un dels tipus de terrenys, existents els 30 primers metres sota la superfície, i **s'adoptarà el valor de la mitjana ponderada**.

A cada un dels nivells establerts se'ls associa el següent tipus de terreny i el següents coeficients, que queden recollits en la següent taula:

Nivells	Tipus de terreny	Gruix	Coef. C
1	Tipus IV	2.75 m	2.0
2	Tipus III	5.25 m	1.6
3	Tipus II	>6.2 m	1.3

*Els valors de C associat a l'últim dels nivells descrits es pot associar fins a la cota de 30 metres.

El projectista o en el seu cas el promotor haurà d'establir l'ús de l'edifici al llarg de la seva vida útil, a fi d'establir la classificació dins el grup corresponent, d'acord amb el que s'estableix a la "Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02".



4. CONCLUSIONS

Les recomanacions es donen en funció de les observacions de camp realitzades pel geòleg, els resultats obtinguts a partir dels colpeigs dels assaigs de penetració dinàmica i els materials extrets en els sondeigs a rotació.

4.1. Geologia

Després d'analitzar les dades recopilades durant la campanya de camp, s'han identificat **tres nivells** de materials segons el seu comportament geomecànic.

El primer nivell està format per llims amb graves, de color marró. Són materials de reompliment i sòls vegetals superficials. Presenten una compacitat fluixa, amb valors de resistència de $N_{SPT}=11$. Tenen una potència màxima detectada de 2.75 metres.

El segon nivell està format per un material al·luvial de riera format per graves heteromètriques amb matriu sorrenco llimosa de tonalitat marró vermellosa. Tenen una compacitat mitja, amb valors de resistència mitjos de $N_{SPT}=23$. La potència màxima detectada és de 5.2 metres.

El tercer nivell està format per sorres arcòsiques compactes d'edat Miocè. Són de color ocre marronós i se'ls associa una compacitat molt densa. Els valors de resistència obtinguts d'aquest nivell són de $N_{SPT}=R$. A partir de l'estudi de la geologia regional es poden associar potències de varies desenes de metres per aquest nivell.

Finalment, a partir de les litologies observades, els resultats dels assaigs de penetració, dels sondeigs a rotació i de laboratori realitzats, s'han associat als nivells descrits unes característiques geològiques i geotècniques que queden resumides en el quadre següent⁽³⁾:



Nb	Nspt	Densitat ⁽³⁾	Cohesió ⁽³⁾	Angle de Fregament intern ⁽³⁾	E ⁽³⁾
1er nivell: llims i graves					
9	11	2.06	1.00	21.32°	250
2on nivell: graves amb matriu sorrenco llimosa					
26	23	2.10	0.05	33.0°	400
3er nivell: sorres arcòsiques compactes					
45-R	R	2.12	0.37	44.0°	>1000

³ Els paràmetres de cohesió i angle de fregament intern, s'han obtingut de les relacions que s'estableixen en el llibre "Mecànica de suelos y cimentaciones" de l'autor Carlos Crespo Villalaz, a partir de la resistència dels materials, o dels resultats dels assaigs de laboratori realitzats.

La densitat està donada en g/cm³. Mòdul de deformació, Kg/cm²

La cohesió està expressada en Kg/cm². Tan la cohesió com l'angle de fregament intern són valors efectius o llarg termini.

4.2. Hidrologia i agressivitat

En tots tres sondeigs realitzats s'ha detectat nivell freàtic, entre les cotes topogràfiques de 151.00 a 152.00 metres. En els talussos actuals del solar es poden donar processos erosius relacionats amb l'escolament hídric superficial.

A partir dels resultats dels assaigs de laboratori realitzats, els materials detectats al solar no són agressius al formigó. L'aigua assajada per a la mateixa finalitat ha resultat d'agressivitat dèbil, pel seu contingut en CO₂ agressiu.



4.3. Fonamentació

Es preveu l'excavació del solar fins a la cota topogràfica de 150.5 metres. El nivell freàtic es troba entre les cotes 151.0 i 152.0 metres, per tant cal plantejar una fonamentació amb presència d'aigua.

L'excavació projectada fins a la cota de fonamentació eliminarà els materials del primer nivell descrit al present estudi geotècnic, en bastants punts del solar, també els materials del segon nivell s'excavaràn en la seva totalitat.

A partir d'aquestes premisses, es recomana:

O bé la fonamentació perimetral mitjançant pantalles encastades en els materials del tercer nivell, i la fonamentació amb sabates aïllades o llosa a la zona interior de l'edifici.

Caldrà també valorar la possibilitat de realitzar una excavació per dames, tenint en compte la presència de nivell freàtic a la base de l'excavació. Es podria preveure la instal·lació de bombes per tal de rebaixar aquest nivell i executar els treballs en sec.

Fonamentació perimetral mitjançant pantalles

Si es realitza l'opció de pantalles s'exposen els valors de resistència unitària en punta i fuste pels elements pantalla, els quals aniran encastats en els materials del tercer nivell:

Encastament	Resistència unitària per punta (kg/cm ²)
2D	19.11
4D	23.77

Els valors que s'exposen porten inclòs un factor de seguretat de F=3 inclòs



El valor de **resistència unitària per fuste** pels materials del primer nivell és de **0.27kg/cm²**, pels materials del segon nivell el valor és **0.46kg/cm²** i es refereix a una dues cares de la pantalla.

Fonamentació central mitjançant sabates aïllades

A partir de les dades exposades al quadre de l'apartat 4.1, es recomana la realització d'una **fonamentació directa sobre el tercer nivell mitjançant sabates aïllades**, encastades com a mínim 0.5 m en els materials del subsòl, per tal d'evitar el tram superficial alterat.

Per una fonamentació d'aquestes característiques es podrà adoptar una **tensió admissible** de:

$$Q_a = 4.5 \text{ Kg/cm}^2 \text{ amb un factor de seguretat de } FS=3 \text{ inclòs.}$$

Els **assentaments** màxims que cal preveure per la càrrega recomanada, seran:

$$S < 1.5 \text{ cm}$$

Fonamentació central mitjançant llosa

A partir de les dades exposades al quadre de l'apartat 4.1, es recomana la realització d'una **fonamentació directa sobre el tercer nivell mitjançant llosa**.

Per una fonamentació d'aquestes característiques es podrà adoptar una **tensió admissible** de:

$$Q_a = 2.5 \text{ Kg/cm}^2 \text{ amb un factor de seguretat de } FS=3 \text{ inclòs.}$$

Els **assentaments** màxims que cal preveure per la càrrega recomanada, seran:

$$S < 1.0 \text{ cm}$$



Per l'estimació del **coeficient de balast** es podran adoptar els valors dins de l'interval:

K_{30} = Extret de la bibliografia "Jiménez Salas" que relaciona el colpeig amb les K_{30} (K_s)

$$K_{30} = \text{Interval de 12.0 a 15.0 (Kg/cm}^3\text{)}$$

A aquest valor, K_{30} , se l'hi haurà d'aplicar la correlació corresponent a l'ample de llosa utilitzat, per obtenir el **mòdul de balast**, segons la formula:

$$K_b = K_{30} ((B+1)/2B)^2 \quad (\text{materials granulars})$$

4.4. Empentes de terres

Pel càlcul de les empentes de terres, es podran adoptar els següents paràmetres, associats als materials dels tres nivells detectats a la zona.

1er nivell:

$$\text{Cohesió} = 0.3 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Angle de fregament intern} = 21.32^\circ$$

$$\text{Densitat} = 2.06 \text{ Tn/m}^3$$

2on nivell:

$$\text{Cohesió} = 0.05 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Angle de fregament intern} = 33^\circ$$

$$\text{Densitat} = 2.1 \text{ Tn/m}^3$$

3er nivell:

$$\text{Cohesió} = 0.37 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Angle de fregament intern} = 44^\circ$$

$$\text{Densitat} = 2.12 \text{ Tn/m}^3$$



4.5. Estabilitat de talussos

Per cada un dels materials descrits es realitza una recomanació dels talussos a executar, considerant talussos d'alçada màxima 3 metres. Les recomanacions es donen a curt termini (a nivell constructiu) amb un factor de seguretat de $F=1.3$.

	Material	Talussos a curt termini
Nivell 1	Llims i graves	2H:3V
Nivell 2	Graves amb matriu sorrenco-llimosa	1H:1V
Nivell 3	Sorres arcòsiques	1H:4V

El mètode de càlcul utilitzat per les recomanacions dels talussos ha estat el proposat per *Hoek & Bray (1977)*.



G3 D T S.L. sol·licita que si es detectessin anomalies respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra, agrairíem que ens avisessin, e igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 93-697.87.35

Informe Geotècnic,
Expedient Núm.: IB-1998-09

Rubí, 16 de juny de 2009



Desenvolupament Territorial S.L.
CIF B-25461443
C/ Església, 18 - Tel.973 33 12 12
25268 Els Omells de Na Gaia
(L'Urgell) Lleida

Jordi Augé Castany
Geòleg
Col. Núm.:6056

Eva Vázquez Marcet
Cap Dpt. de Geologia
Col. Núm.:4302



Empresa associada
a l'Associació de
Consultors i Empreses
de Geologia Aplicada
de Catalunya.

www.acegac.com

BASE DE CàLCUL



BASE DE CàLCUL

El procediment de càlcul utilitzat sempre comprèn els següents passos:

- Determinació de la tensió de trencament del terreny - per unes dimensions de sabates determinades.
- Càlcul de la tensió admissible, aplicant a l'anterior el coeficient de seguretat establert.
- Reajustament, si s'escau, de les dimensions de fonamentació.
- Càlcul dels assentaments previsibles.
- Modificació dels càlculs anteriors si els assentaments no són admissibles.

Tensió admissible

Un cop analitzat el procediment de càlcul i donat que partim de la premissa que els sòls sota la cota de fonamentació són heterogenis, a efectes de càlcul s'aplica el mètode que proposa el llibre de "*Curso aplicado de cimentaciones*", en el seu capítol 2, de J. Maria Rodríguez Ortiz y otros. En aquest llibre es proposen pel càlcul de tensions admissibles de fonamentacions superficials, ja sigui sabates aïllades, corregudes o llosa de fonamentació, els criteris de trencament dels terrenys bicapa.

Segons aquestes premisses es redueixen les diferents capes que es diferencien donada l'extensió de la superfície de trencament, a dues úniques capes, la reducció a aquesta segona capa es realitza amb la mitja ponderada de les diferents capes a considerar. S'aplicarà la profunditat de l'extensió de la superfície de trencament que es consideri més desfavorable.

Amb aquest mètode s'han de tenir en compte les pressions de trencament de la 1era capa i la 2ona capa, i aplicar les correccions que es donen segons quina sigui la relació entre les característiques de resistència de cada una de les dues capes considerades.

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes utilitzarem, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva **cohesió**



i angle de fregament intern, i considerant **sabates corregudes**, la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Q_d = C \cdot N_c + \gamma \cdot Z \cdot N_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_w$$

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva **cohesió i angle de fregament intern**, i considerar **sabates aïllades**, la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Q_d = 1.3 \cdot c \cdot N_c + \gamma \cdot Z \cdot N_q + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_w$$

on:

Q_d = Capacitat de càrrega límit (en Kg/m²).

c = Cohesió del sòl (en Kg/m²).

γ = Pes volumètric del sòl (en Kg/m³).

Z = Profunditat de desplaçament de la fonamentació (en m).

B = Ample de la sabata quadrada o dimensió menor de la sabata rectangular (en m).

N_c', N_q', N_w' = factors de càrrega que s'obtenen a partir de l'angle de fregament intern (ϕ).

Pel càlcul de la tensió admissible en el cas de considerar un **terreny granular, sorrenc, o bé assimilable a aquestes característiques**, tindrem en compte els valors que s'obtenen de la N_{spt} , i a partir de les formules proposades per Terzaghi i Peck:

Per sabates < 1.2 m de costat

$$Q_{adm.} = N \times S / 8$$

Per sabates > 1.2 m de costat:

$$Q_{adm.} = N / 12 \times S / (B + 0.3) / B)^2$$



On:

N = Valor obtingut a partir de l'assaig SPT.

S = Valor de l'assentament admissible en polsades; S:1(2.54 cm).

B = Ample de sabata en metres.

Assentaments

A partir de les consideracions de terrenys multicapa donats, en el mateix capítol del llibre citat, es proposen a partir del supòsit que estem davant de materials amb comportaments elàstics, un mètode pel càlcul d'assentaments que utilitza correlacions entre N, colpeig SPT, i el mòdul de deformació E.

El mètode de Schmertmann, suposa que els assentaments queden limitats a una profunditat de 2B, en el cas de sabates aïllades o llosa de fonamentació i 4B, en el cas de sabates corregudes.

Aquest mètode es basa en el sumatori de tots els assentaments que s'obtenen per cada una de les diferents capes definides i calculades a partir de la fórmula següent:

$$S = C_i q \sum I / E - \Delta z$$

On:

C_i = factor que depèn de l'empotrament de la sabata.

I = Coeficient d'influència que representa la relació de les tensions admissibles en profunditat.

E = mòdul de deformació definit per Schmertmann, que s'obté de multiplicar 2.5, en el cas de sabates aïllades i 3.5 en el cas de corregudes,



pel colpeig del penetròmetre estàtic. Aquest colpeig s'obté de la relació entre N (N_{spt}), amb uns factors de conversió establerts per cada un dels diferents tipus de material.

Amb aquests valors que s'obté s'haurà de comprovar que els assentaments absoluts de cada una de les sabates és menor a 2.54 (1 polzada), en el cas de considerar sabates i menor a 5 cm (2 polzades), en el cas de considerar una llosa de fonamentació, que són els assentaments màxims admissibles establerts per a les estructures de formigó, segons Terzaghi.

**REGISTRE DELS ASSAIGS
MECÀNIC**



ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA:

P-1

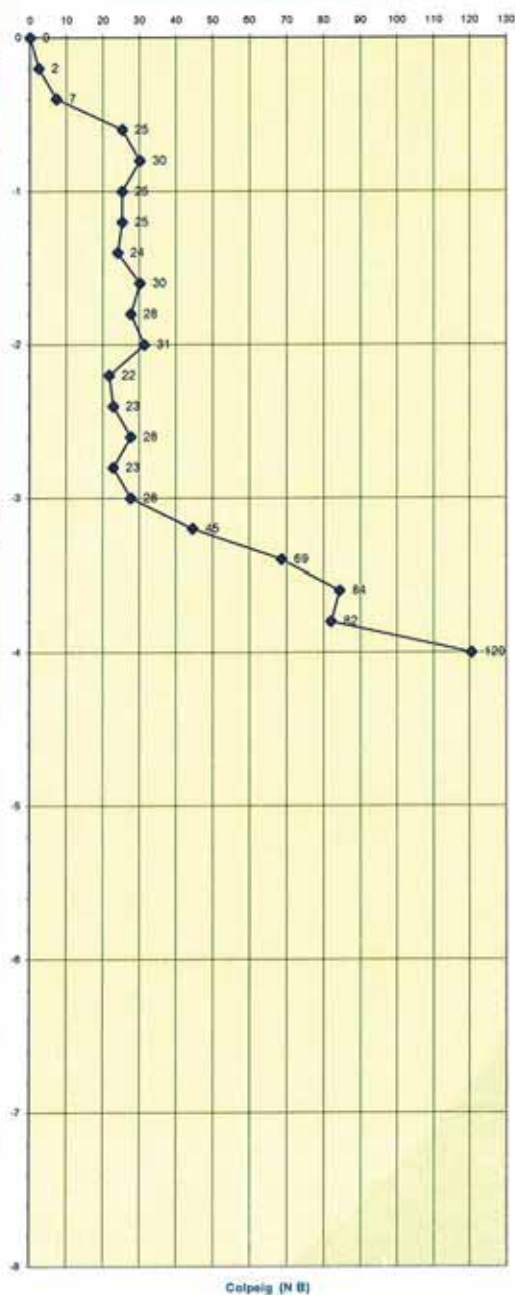
cota d'inici: +154.00 m

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

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

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

Gràfica de l'assaig de penetració



	Nivell 1		
	Nivell 2		
	Nivell 3		
Rebuig a -3.99 m			



ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA:

P-2

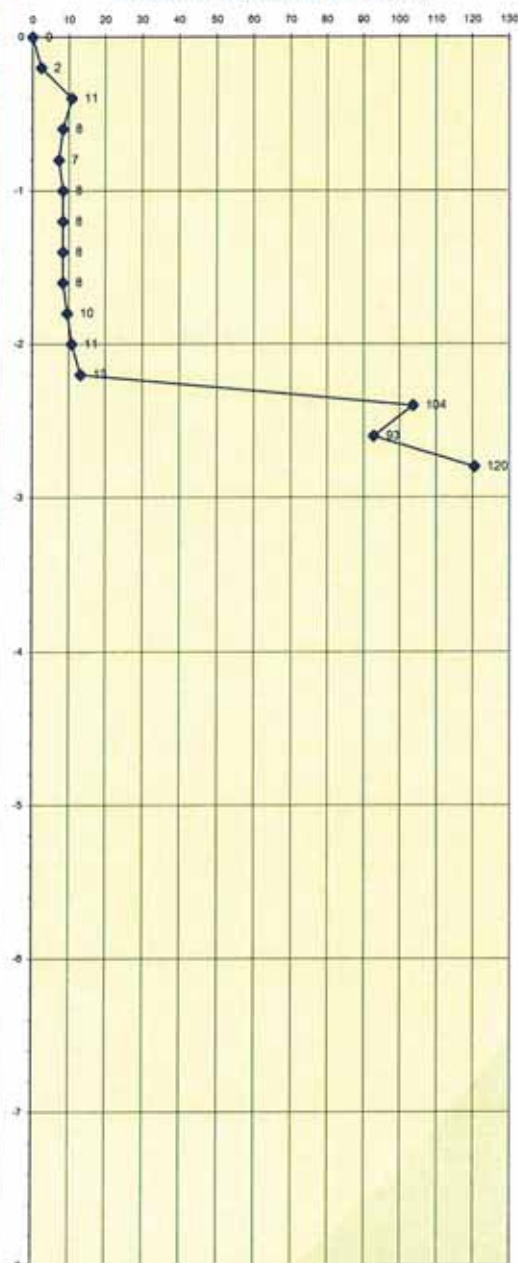
cota d'inici: +158.15 m

OBRA: Carrer Ripollès, ILLA 3
DATA: 09/06/09

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

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

Gràfica de l'assaig de penetració



Colpeig (N.B.)

	Nivell 1		
	Nivell 2		
	Nivell 3		
Rebuig a -2.97 m			

Sondeigs a rotació amb bateria continua



Sondeig nº: S-1

Obra: Edifici d'habitatges ILIA 3 del sector residencial del Llebeir

Municipi: GRANOLLERS

Client: 1B-1998-09

Data inici: 09/06/09

Data de fi: 10/06/09

Màquina: RL-400

Empresa: TPS, S.L.

Sonlista: Eduard Folch

Coordenades UTM:
X: A determinar
Y: A determinar
Z: +158.33

Mostris i assaigs in situ										Assaigs de laboratori											
Tipus de mostra	Proel. d'extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressió-nebre			Classificació S.U.C.S.	Humitat	Densitat (g/cm3)	Limits d'Atterberg			Compres. simple		Tracció	Compres. triaxial		Tall directe	Agressivitat	Granulometria (Hertelot)	
				P _{in} (MPa)	P _{in} (MPa)	E _p (MPa)				W.L.	W.P.	I.P.	σ _c (Kg/Cm2)	σ _c rebuda (%)		σ ₁ (MPa)	σ ₃ (MPa)				f (%)
MA-1	7.5						CL	15.6	2.06	27.8	16.4	11.4									
SPT-3	8.0 a 8.25																				
SPT-2	6.0 a 6.6																				
SPT-1	4.0 a 4.6																				
MI-1	2.4 a 3.0																				
Descripció dels materials																					
Columna litològica		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div>																			

Observacions:

S'ha dissenyat instal·lar un tub piezomètric per al control del nivell freàtic.

Tècnic:

Jordi Agustí Castany
Geològ de Catalunya

Sondista: Eduard Folch

Z: +158.33

[illegible]

Sondeigs a rotació amb bateria continua



Sondeig nº: S-3
 Obra: Edifici d'habitatges ILIA 3 del sector residencial del Lloboner
 Municipi: GRANOLLERS

Client: IB-1998-09
 Data inici: 10/06/09
 Data de fi: 10/06/09

Màquina: RL-400
 Empresa: TPS, S.L.
 Sondista: Eduard Folch

Coordenades UTM:
 X: A determinar
 Y: A determinar
 Z: +154,14r

Assaigs de laboratori																						
Mostreres i assaigs in situ																						
Tipus de mostra	Prof. d'extracció (m)	Registre	Permeabilitat, K (m/s)	Pressiòmetre			Classificació S.U.C.S.	Humitat	Densitat (g/cm3)	Limits d'Atterberg			Compres. simple		Tracció	Compres. triaxial		Tail directe		Agressivitat	Granulometria (µm/mg%)	
				P _{in} (MPa)	P _{in} (MPa)	Ep (MPa)				sc (Kg/Cm2)	e rotura (%)	si (MPa)	s3 (MPa)	f (n)		c (Kg/cm2)	[SO ₄ ²⁻] (mg/kg)					
											W.L.	W.P.	I.P.								Tarrit 5 mm-	Tarrit 0.08 mm

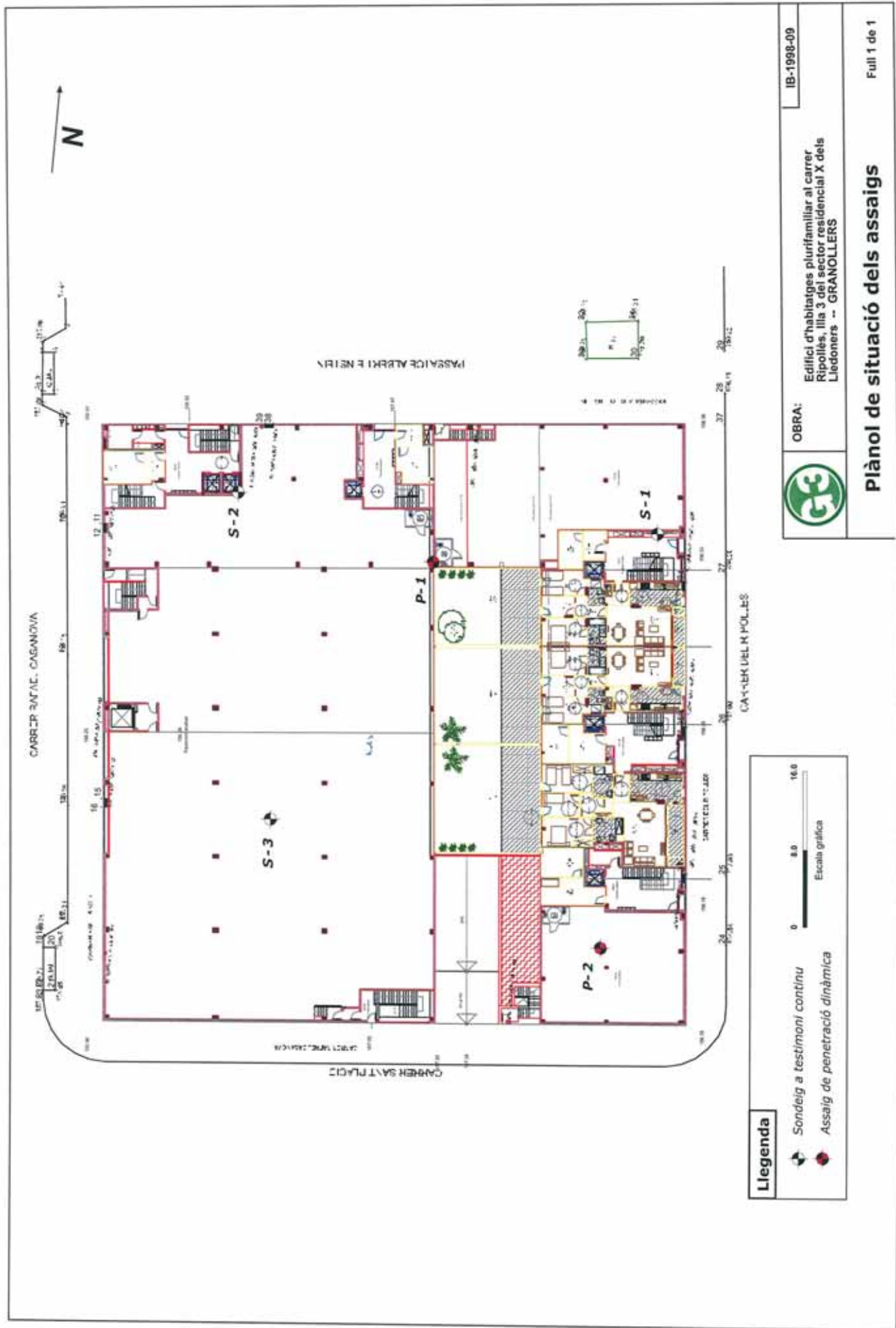
Observacions:

S'ha instal·lat un tub piezomètric per al control del nivell freàtic.

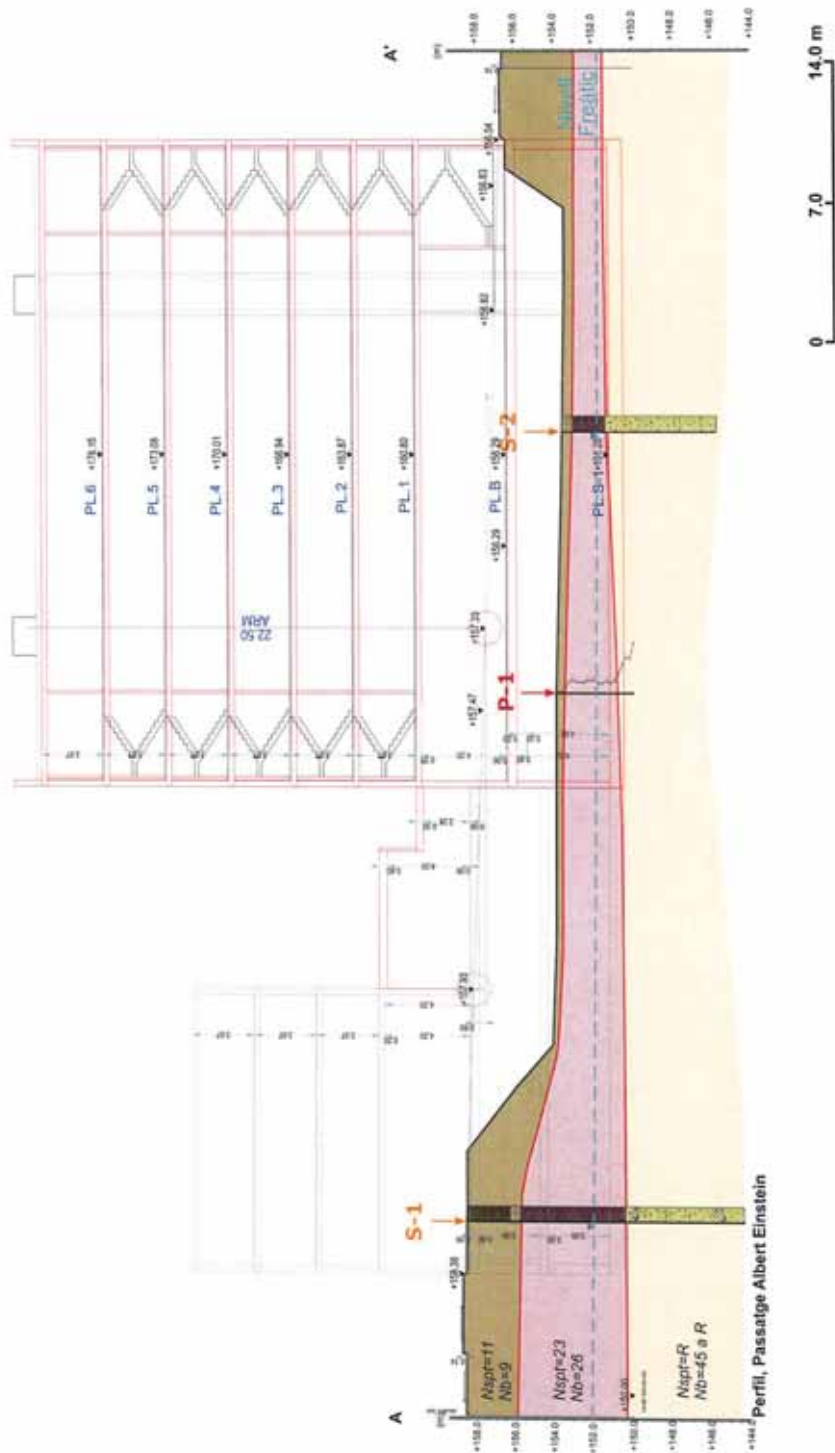
Tècnic:

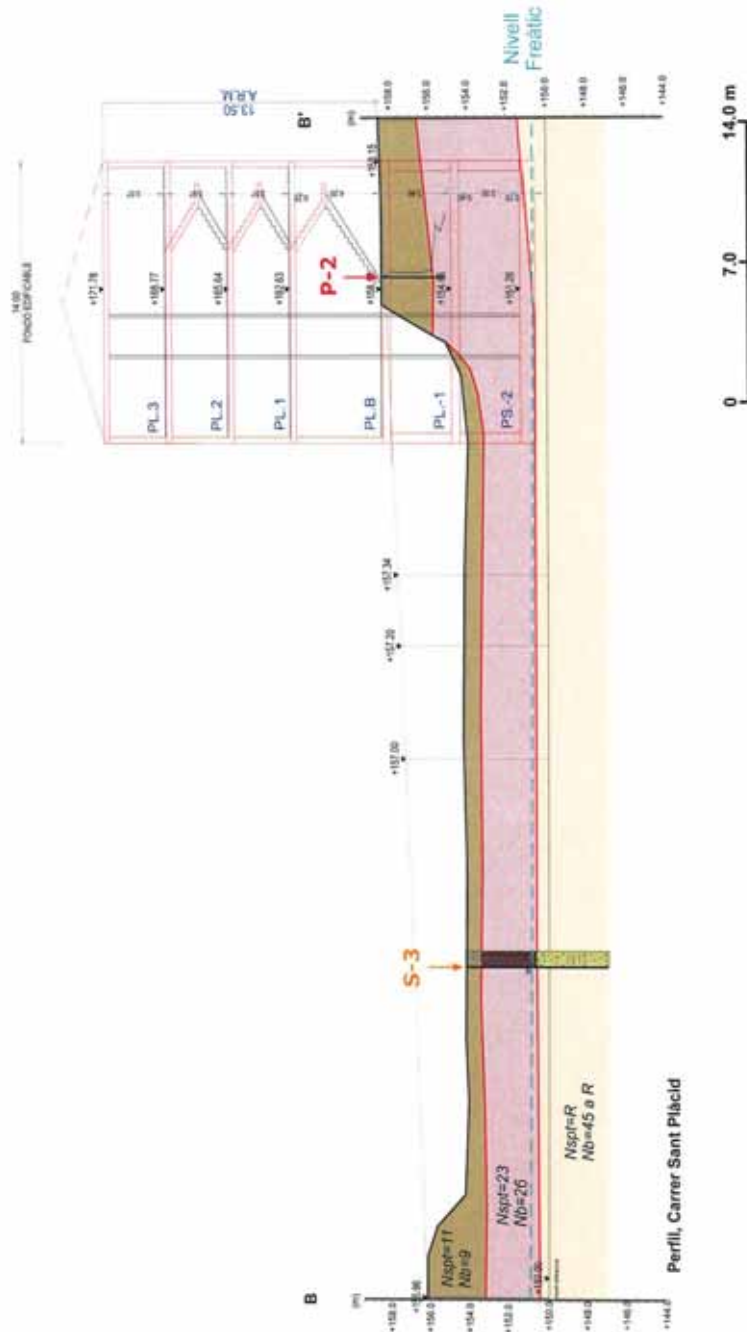
Jordi Agustí Castany
 Gabinet per Consultes

**ESQUEMA DE SITUACIÓ
DE L'ASSAIG**



TALL DE CORRELACIÓ





LLEGGENDA

NIVELL 1: Reompliments i terreny vegetal

NIVELL 2: Graves heteromètriques amb matriu sorrenco-llimosa

NIVELL 3: Sorres arcòsiques compactes d'edat Miocè.

Perfil del registre de penetració dinàmica.

Columna litològica extreta dels sondeigs a rotació.

Límits dels nivells.

* Escalles horitzontals y verticals gràfiques.



OBRA:

Estudi geotècnic per a la construcció d'un edifici d'habitatges plurifamiliar al carrer Ripollès, illa 3 del sector residencial X del Lloboner - GRANOLLERS

IB-1998-09

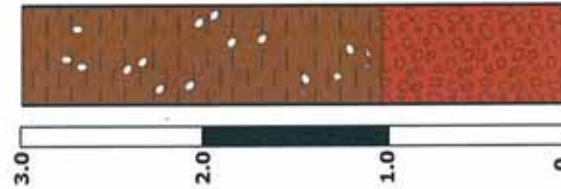
PERFIL LITOLÒGIC B-B'

Pàgina 2 de 2

**FITXA TESTIFICACIÓ
TALUSSOS**



AFLORAMENT 1



Quaternari. Llims amb
graves. Reompliment

Quaternari. Graves heteromètriques amb matriu sorrenco-llimosa



Estudi geotècnic per a la construcció d'un edifici d'habitatges
a la illa-3 del carrer Ripollès de Granollers

Nº expedient: IB-1998-09

Anexe: Fitxa testificació de talussos

Full nº:

1 de 1

**ACTES D'ASSAIGS DE
LABORATORI**

INFORME DE RESULTATS D'ASSAIGS DE LABORATORI

Número d'informe: 1264-GTL09

Àmbit d'acreditació:

GTL

Data d'expedició: 15/07/2009

Data expedició acreditació:

en tramitació

DADES DEL CLIENT:

Codi client: 0001

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL

NIF: B25364589

Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

MATERIAL A ASSAJAR:

Tipus de mostra/es: Sòl / Roca /Aigua

Situació: Granollers

Referència/es del laboratori:

GTL-1484/09

GTL-1485/09

GTL-1486/09

GTL-1487-09

GTL-1488/09

GTL-1500/09

Les dades expressades en el present informe fan referència única i exclusivament als resultats obtinguts en els assaigs realitzats en cadascuna de les mostres referenciades. El laboratori no es responsabilitza de qualsevol extrapolació o associació dels resultats obtinguts a altres mostres que no hagin estat degudament assajades.

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103100:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1484/09

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

DADES INICIALS:

Mostra:	MI-1 (S-1)	Cota d'extracció (m):	-2,4 a -3,0
Tipus de mostra:	Inalterada	Tipus de material:	Sòl
Obra / Projecte:	IB-1998-09 Granollers		
Emmagatzematge:	Cambra Humida		
Sistema d'obertura:	Talls longitudinals en el tub portamostres		
Dimensions de la mostra:			
Alçada (mm):	-	Data extracció:	09/06/2009
Diàmetre (mm):	-	Data recepció:	15/06/2009
		Data obertura:	01/07/2009

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Llims amb indicis de gravetes. Tonalitat marró.

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
 Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
 Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93
 Determinació del contingut en ió sulfat en sòls UNE 83963 / 08
 Determinació del grau d'acidesa Baumann-Gully d'un sòl UNE 83962 / 08
 Agressivitat d'un sòl al formigó EHE 08
 Trencament a tall directe d'una mostra de sòl UNE 103401 / 98

OBSERVACIONS:

ASSAIG GRANULOMÈTRIC S'UN SÒL PER TAMISSAT

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103101:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1484/09

Data de realització: 13/07/2009

Operador: KSS

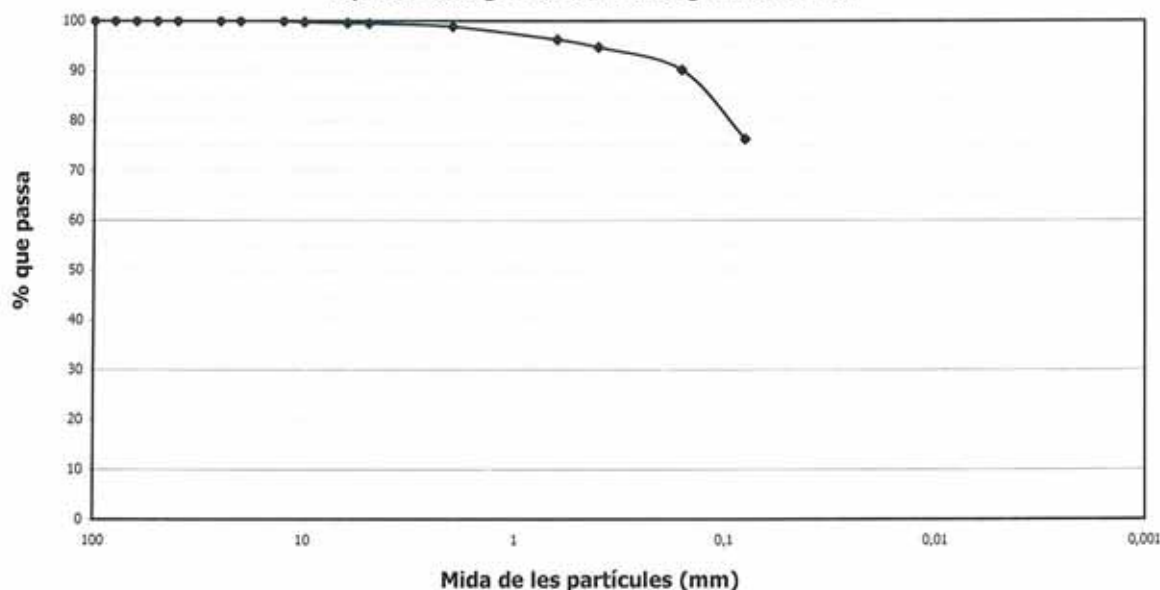
Mostra seca total a l'aire (g):	1408,74
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	1408,74
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	15,33
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	15,33
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	15,33
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	64,22
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	63,53
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	1378,39
Mostra total seca (g):	1393,72

% Bolos (>63 mm):	0,0	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
% Grava (>2 mm):	1,1	% Grava mitja (20-6,3 mm):	0,4
		% Grava fina (6,3-2 mm):	0,7
% Sorra (2-0,08 mm):	22,5	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	2,6
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	6,1
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	13,8
% Fins (<0,08 mm):	76,4		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g)		Passa en mostra total	
	Parcial	Total	(g)	%
100,0			1408,74	100,0
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5				
10,0		2,32	1406,42	99,8
6,3		2,84	1403,58	99,6
5,0		1,24	1402,34	99,5
2,0		8,93	1393,41	98,9
0,63	1,69		1356,74	96,3
0,4	1,00		1335,04	94,8
0,16	2,96		1270,82	90,2
0,08	8,98		1075,98	76,4

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	1,1
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9892
Factor de correcció f ₁ (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f ₂ (fracció inferior a 2 mm):	21,6974

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1484/09

Límit líquid (UNE 103103:94)

Núm. Cops	28	24
Tara (g)	34,52	33,74
Tara + sòl + aigua (g)	50,49	48,78
Tara + sòl (g)	47,10	45,45
Sòl (g)	12,58	11,71
Aigua (g)	3,39	3,33
Humitat (%)	26,9	28,4

Data de realització: 09/07/2009

Operador: MGD

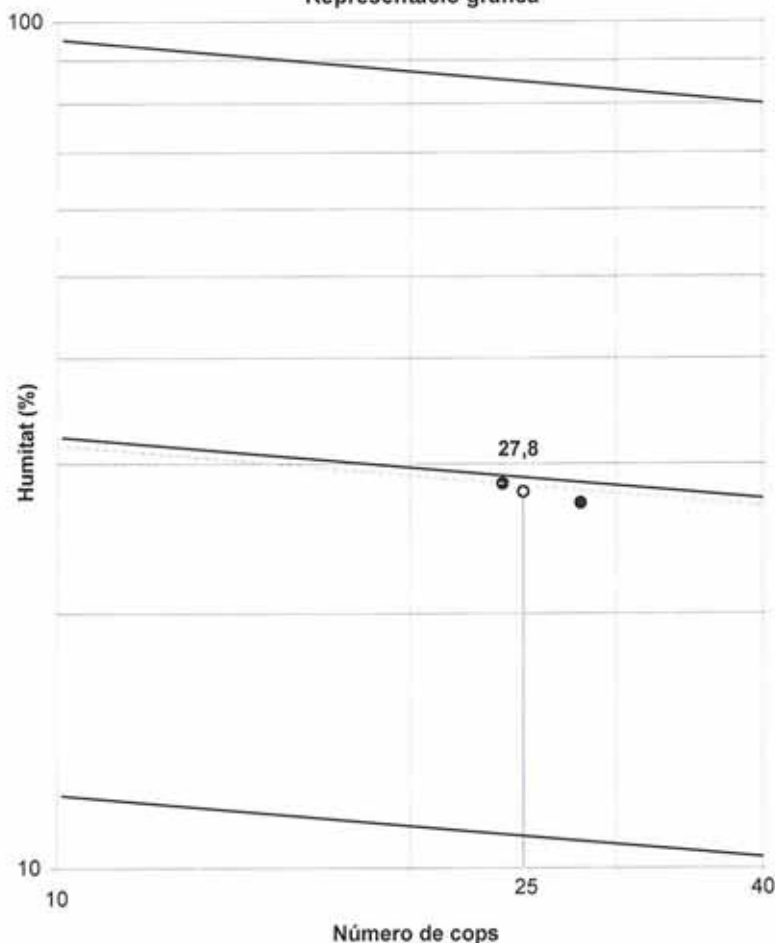
Límit plàstic (UNE 103104:93)

Tara (g)	7,35	7,30
Tara + sòl + aigua (g)	10,10	10,23
Tara + sòl (g)	9,71	9,82
Sòl (g)	2,36	2,52
Aigua (g)	0,39	0,41
Humitat (%)	16,5	16,3

Data de realització: 09/07/2009

Operador: MGD

Representació gràfica



RESULTATS DELS ASSAIGS

<i>Límit líquid</i>	27,8
<i>Límit plàstic</i>	16,4
<i>Índex de plasticitat</i>	11,4

OBSERVACIONS:

CLASSIFICACIÓ DE SÒLS SEGONS EL CRITERI SUCS

Número d'informe: 1264-GTL09

ASTM D 2487/06

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

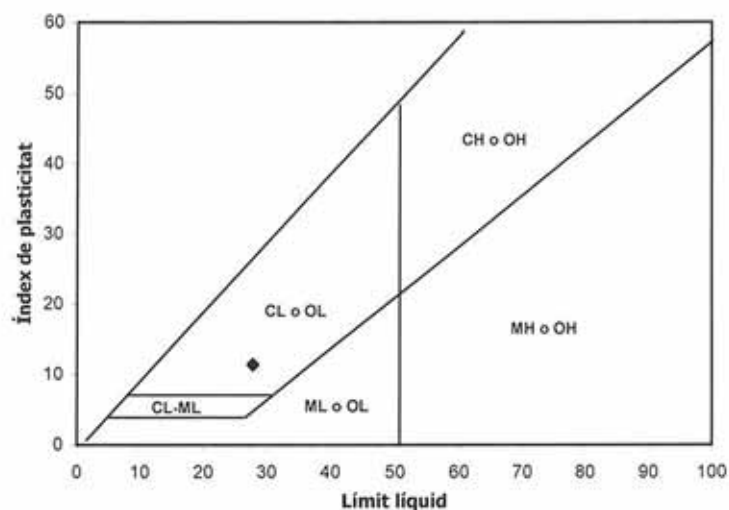
Mostra: GTL-1484/09

Resum dels resultats de la caracterització del material

Anàlisi granulomètrica	
% Passa Φ UNE 5 mm	99,55
% Passa Φ UNE 2 mm	98,91
% Passa Φ UNE 0,4 mm	94,77
% Passa Φ UNE 0,08 mm	76,38
Cu =	--
Cc =	--

Plasticitat de la fracció fina	
Límit líquid	27,8
Límit plàstic	16,4
Índex de plasticitat	11,4

Gràfica de Plasticitat de casagrande



RESULTAT DE L'ASSAIG

Classificació SUCS

CL

Descripció

argiles de baixa plasticitat amb sorres

OBSERVACIONS:

AGRESSIVITAT D'UN SÒL AL FORMIGÓ

Número d'informe: 1264-GTL09

EHE 08

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació:

en tramitació

Mostra: GTL-1484/09

Determinació del contingut en ió sulfat en sòls - UNE 83963 : 2008

Massa de sòl analitzada	50,00	g
Contingut en SO_4^{2-}	151,4	mg/kg
	0,015142	%

Data de realització: 08/07/2009

Operador: MGD

Determinació del grau d'acidesa Baumann Gully d'un sòl - UNE 83962 : 2008

Massa de sòl analitzada	50,00	g
Grau d'acidesa	14	ml/kg

Data de realització: 08/07/2009

Operador: MGD

Grau d'agressivitat del sòl - EHE 08

NO AGRESSIU

OBSERVACIONS:

TRENCAMENT A TALL DIRECTE D'UNA MOSTRA DE SÒL

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103401 : 1998

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: en tramitació

Mostra : GTL-1484/09

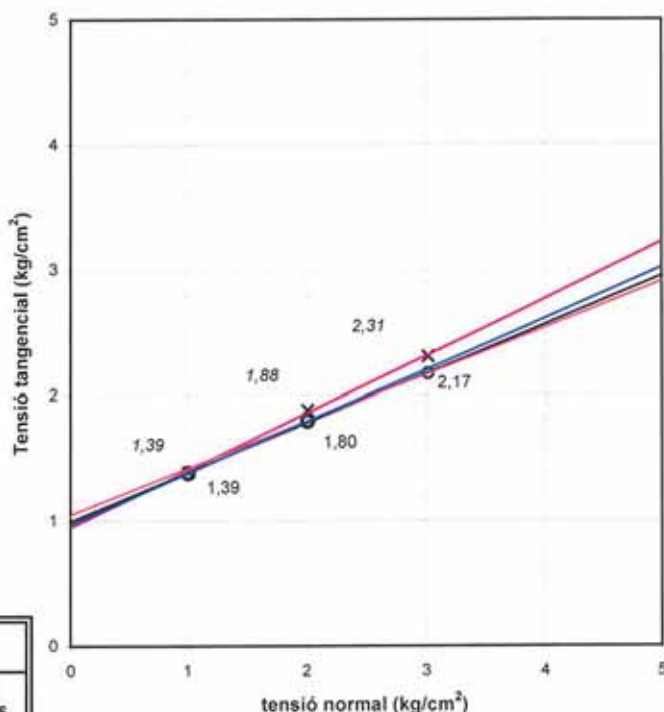
TIPUS D'ASSAIG	UU	NO-CONSOLIDAT NO-DRENAT
----------------	----	----------------------------

DADES DE L'ASSAIG				
PROBETA	1	2	3	
INICIALS	Massa humida proveta (g)	80,32	78,47	80,64
	Secció proveta (cm ²)	19,90	19,90	19,90
	Alçada proveta (mm)	20,115	20,140	20,068
	Volum proveta (cm ³)	40,03	40,08	39,93
	Humitat (%)	15,3	16,1	15,5
	Índex de porus, e ₀	0,5016	0,5126	0,4458
	Grau de saturació, S _r	0,8	0,8	0,9
	Densitat aparent, δ _{ap} (g/cm ³)	2,03	2,03	2,12
	Densitat seca, δ _{dry} (g/cm ³)	1,76	1,75	1,83
ASSAIG	Alçada inici assaig (mm)	19,837	19,381	19,148
	Vel. de deformació (mm/min)	1,5	1,5	1,5
	Tensió normal (kg/cm ²)	1,01	1,01	3,02
	Tensió tang. càlcul (kg/cm ²)	1,39	1,80	2,17
	Tensió tang. màx. (kg/cm ²)	1,39	1,88	2,31
	Data de realització	1-7-09	1-7-09	1-7-09
FINALS	Alçada proveta (mm)	15,300	16,142	15,471
	Volum proveta (cm ³)	39,43	38,22	37,56
	Secció final corregida (cm ²)	17,48	16,80	16,36
	Humitat (%)	15,3	16,1	15,5
	Índex de porus, e _i	0,5001	0,4991	0,4253
	Grau de saturació, S _r	0,8	0,9	1,0
	Densitat aparent, δ _{ap} (g/cm ³)	2,04	2,05	2,15
	Densitat seca, δ _{dry} (g/cm ³)	1,77	1,77	1,86

*densitat relativa de les partícules estimada en 2,65 g/cm³

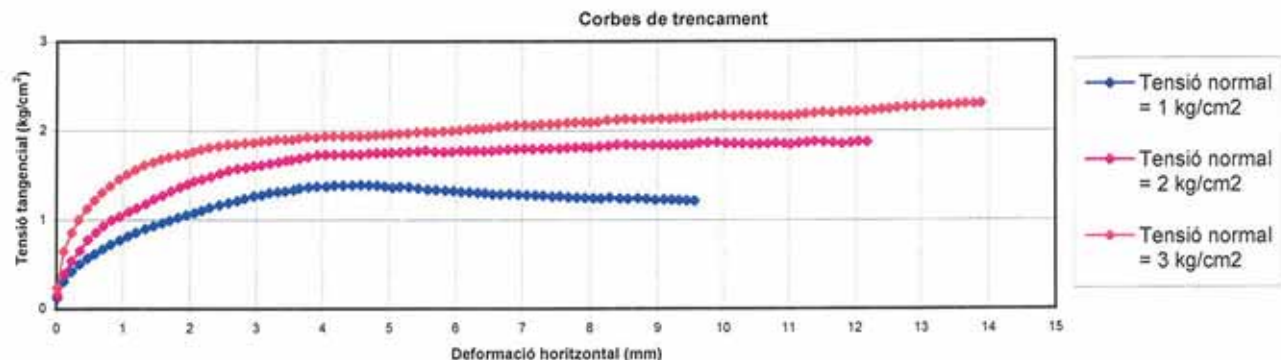
CONDICIONS DE L'ASSAIG	
Sòl sumergit	NO
Consolidació prèvia	NO
Trencament drenat	NO
Paràmetres residuals	NO
Tipus de mostra	INALTERADA
Tram assajat	de -1,7 a -1,9 m

EQUIP EMPRAT	
MATEST S277-01	
Caixa de tall circular	
Cèl.lula de càrrega 3 KN	
Sensors de recorregut	
LVDT de 10 i 25 mm	



RESULTATS DE L'ASSAIG				
Punts càlcul	1, 2 i 3	1 i 2	2 i 3	Valors màxims
Φu (°)	21,3	22,2	20,4	24,5
Cu (kp/cm ²)	1,00	0,97	1,05	0,95
(KPa)	97,96	95,54	102,81	92,80

x	valors màxims [0,63]	o	valors càlcul [0,66]
—	valors màxims	—	punts 1, 2 i 3
—	punts 2 i 3	—	punts 1 i 2



OBSERVACIONS:

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103100:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1485/09

DADES DEL SOL·LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

DADES INICIALS:

Mostra:	SPT-1 (S-1)	Cota d'extracció (m):	-4,0 a -4,6
Tipus de mostra:	SPT	Tipus de material:	Sòl
Obra / Projecte:	IB-1998-09 Granollers		
Emmagatzematge:	Cambra Humida		
Sistema d'obertura:	Manual		
Dimensions de la mostra:			
Alçada (mm):	-	Data extracció:	09/06/2009
Diàmetre (mm):	-	Data recepció:	15/06/2009
		Data obertura:	17/06/2009

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Graves amb sorres i indicis de fins. Tonalitat marró.

ASSAIGS REALITZATS: Agressivitat d'un sòl al formigó EHE 08

OBSERVACIONS:

AGRESSIVITAT D'UN SÒL AL FORMIGÓ

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 83963:2008 / UNE 83962:2008

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: en tramitació

Mostra: GTL-1485/09

Determinació del contingut en ió sulfat en sòls - UNE 83963 : 2008

Massa de sòl analitzada	50,00	g
Contingut en SO_4^{2-}	94,0	mg/kg
	0,009402	%

Data de realització: 02/07/2009

Operador: MGD

Determinació del grau d'acidesa Baumann Gully d'un sòl - UNE 83962 : 2008

Massa de sòl analitzada	50,00	g
Grau d'acidesa	8	ml/kg

Data de realització: 03/07/2009

Operador: MGD

Grau d'agressivitat del sòl - EHE 08

NO AGRESSIU

OBSERVACIONS:

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103100:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1486/09

DADES DEL SOL·LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

DADES INICIALS:

Mostra:	MA-1 (AFL-1)	Cota d'extracció (m):	-3,0
Tipus de mostra:	Mostra de mà	Tipus de material:	Sòl
Obra / Projecte:	IB-1998-09 Granollers		
Emmagatzematge:	Cambra Humida		
Sistema d'obertura:	Manual		
Dimensions de la mostra:			
Alçada (mm):	-	Data extracció:	09/06/2009
Diàmetre (mm):	-	Data recepció:	15/06/2009
		Data obertura:	17/06/2009

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Graves heteromètriques en matriu sorrenca. Tonalitat marró.

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
 Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
 Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93

OBSERVACIONS:

ASSAIG GRANULOMÈTRIC S'UN SÒL PER TAMISSAT

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103101:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1486/09

Data de realització: 02/07/2009

Operator: MGD

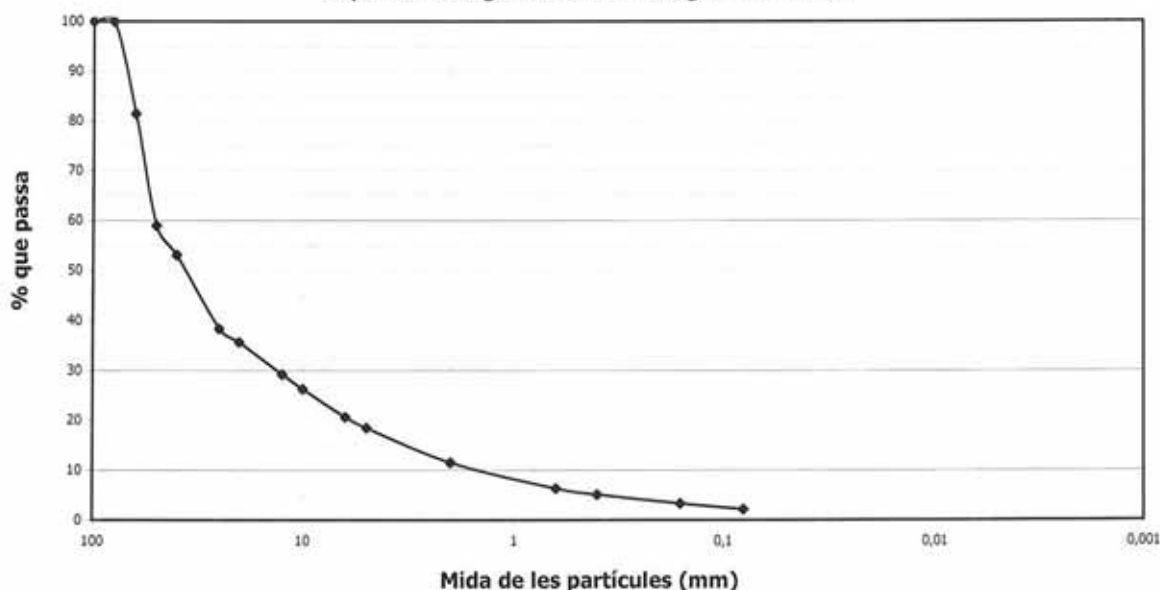
Mostra seca total a l'aire (g):	5706,00
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	3669,01
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	2036,99
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	1379,33
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	1379,33
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	5048,34
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	139,70
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	138,58
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	652,38
Mostra total seca (g):	5700,72

% Bolos (>63 mm):	18,5	% Grava grollera (63-20 mm):	18,5
% Grava (>2 mm):	70,0	% Grava mitja (20-6,3 mm):	15,0
		% Grava fina (6,3-2 mm):	9,1
% Sorra (2-0,08 mm):	9,4	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	5,2
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	3,0
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	1,2
% Fins (<0,08 mm):	2,2		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g)		Passa en mostra total	
	Parcial	Total	(g)	%
			5706	100,0
100,0				
80,0				
63,0		1054,69	4651,31	81,5
50,0		1285,41	3365,90	59,0
40,0		335,95	3029,95	53,1
25,0		839,22	2190,73	38,4
20,0		153,74	2036,99	35,7
12,5		369,12	1667,87	29,2
10,0		169,10	1498,77	26,3
6,3		320,27	1178,50	20,7
5,0		125,22	1053,28	18,5
2,0		395,62	657,66	11,5
0,63	63,00		361,08	6,3
0,4	14,59		292,39	5,1
0,16	21,59		190,75	3,3
0,08	14,22		123,81	2,2

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	0,8
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9920
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	4,7077

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1486/09

Límit líquid (UNE 103103:94)	
Núm. Cops	
Tara (g)	
Tara + sòl + aigua (g)	
Tara + sòl (g)	
Sòl (g)	
Aigua (g)	
Humitat (%)	

Data de realització: 02/07/2009

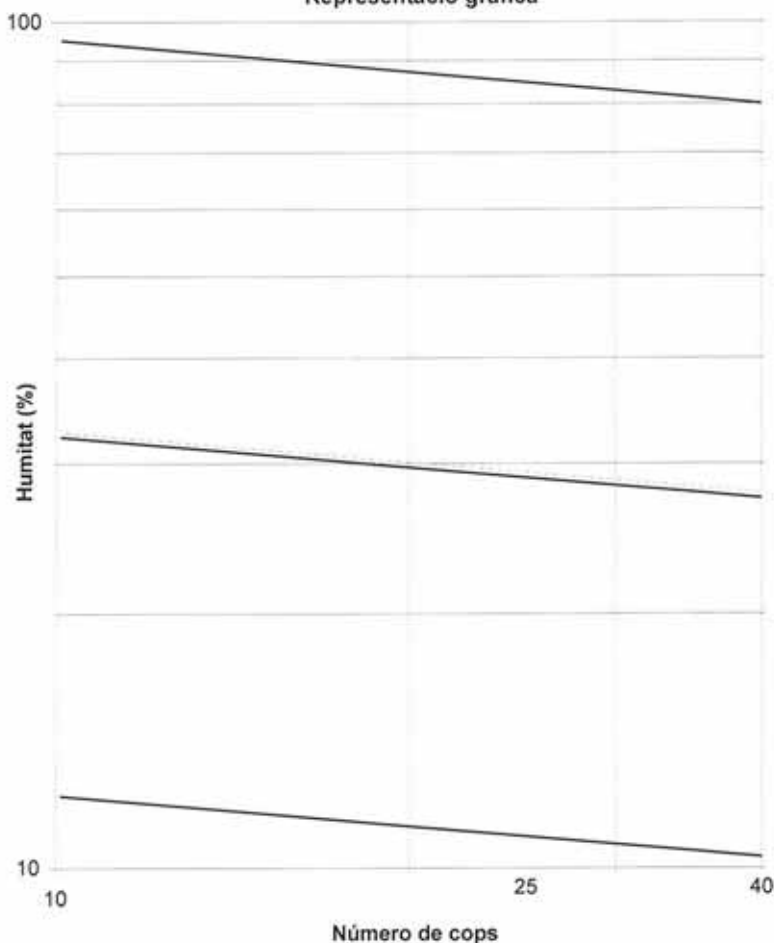
Operador: MGD

Límit plàstic (UNE 103104:93)	
Tara (g)	
Tara + sòl + aigua (g)	
Tara + sòl (g)	
Sòl (g)	
Aigua (g)	
Humitat (%)	

Data de realització:

Operador:

Representació gràfica



RESULTATS DELS ASSAIGS

<i>Límit líquid</i>	--
<i>Límit plàstic</i>	--
<i>Índex de plasticitat</i>	NO PLÀSTIC

OBSERVACIONS:

CLASSIFICACIÓ DE SÒLS SEGONS EL CRITERI SUCS

Número d'informe: 1264-GTL09

ASTM D 2487/06

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

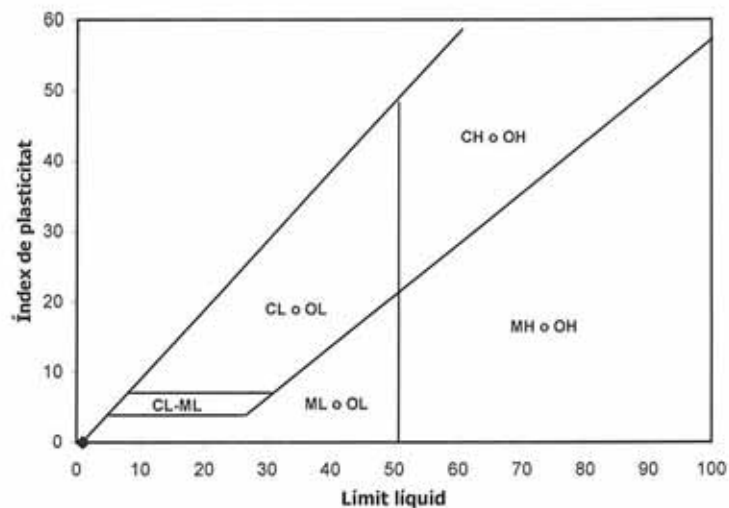
Mostra: GTL-1486/09

Resum dels resultats de la caracterització del material

Anàlisi granulomètrica			
% Passa Φ UNE 5 mm			18,46
% Passa Φ UNE 2 mm			11,53
% Passa Φ UNE 0,4 mm			5,12
% Passa Φ UNE 0,08 mm			2,17
Cu =	35,73	Cc =	2,41

Plasticitat de la fracció fina	
Límit líquid	--
Límit plàstic	--
Índex de plasticitat	NO PLÀSTIC

Gràfica de Plasticitat de casagrande



RESULTAT DE L'ASSAIG

Classificació SUCS

GW

Descripció

Graves ben graduades amb sorres

OBSERVACIONS:

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103100:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: en tramitació

Mostra: GTL-1487-09

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

DADES INICIALS:

Mostra:	MI-1 (S-2)	Cota d'extracció (m):	-3,00 a -3,22
Tipus de mostra:	Inalterada	Tipus de material:	Sòl
Obra / Projecte:	IB-1998-09 Granollers		
Emmagatzematge:	Cambra Humida		
Sistema d'obertura:	Talls longitudinals en el tub portamostres		
Dimensions de la mostra:			
Alçada (mm):	-	Data extracció:	09/06/2009
Diàmetre (mm):	-	Data recepció:	15/06/2009
		Data obertura:	06/07/2009

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Llims amb sorres i nòduls i indicis de gravetes. Tonalitat marró clar a beige.

ASSAIGS REALITZATS:

Anàlisi granulomètrica d'un sòl per tamissat UNE 103101 / 95
 Determinació del límit líquid d'un sòl UNE 103103 / 94
 Determinació del límit plàstic d'un sòl UNE 103104 / 93
 Determinació del contingut en ió sulfat en sòls UNE 83963 / 08
 Determinació del grau d'acidesa Baumann-Gully d'un sòl UNE 83962 / 08
 Agressivitat d'un sòl al formigó EHE 08
 Trencament a tall directe d'una mostra de sòl UNE 103401 / 98

OBSERVACIONS:

ASSAIG GRANULOMÈTRIC S'UN SÒL PER TAMISSAT

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103101:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1487-09

Data de realització: 13/07/2009

Operador: KSS

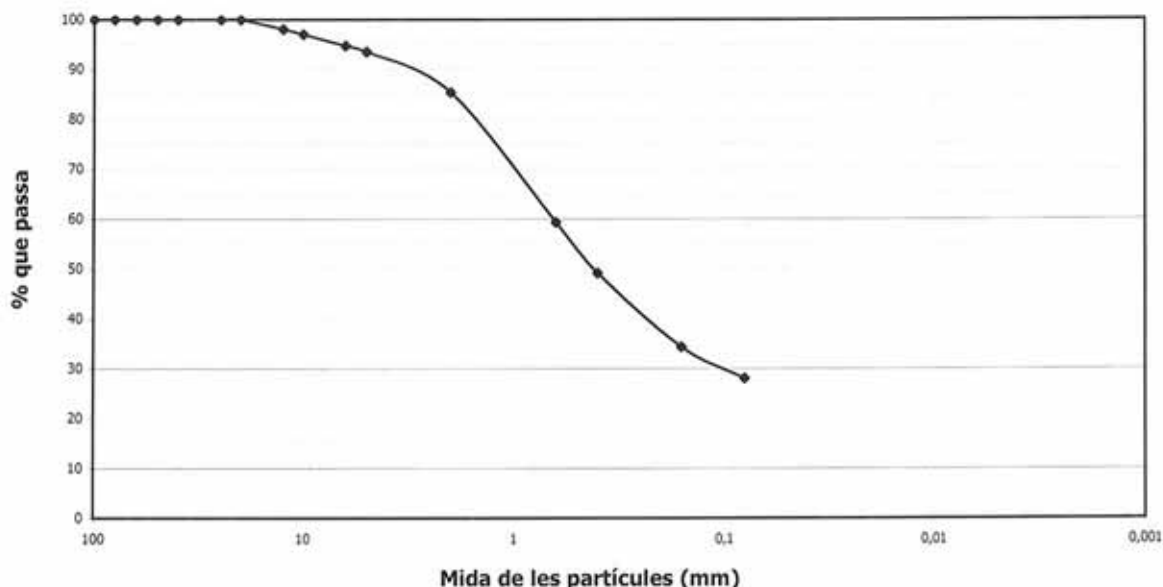
Mostra seca total a l'aire (g):	1078,40
Massa total retinguda en el tamís 20 mm, rentada i seca (g):	0,00
Fracció que passa pel tamís 20 mm, seca a l'aire i assajada (g):	1078,40
Mostra retinguda entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	157,65
Mostra total entre els tamissos 20 mm i 2 mm, rentada i seca (g):	157,65
Mostra total retinguda en el tamís 2 mm, rentada i seca (g):	157,65
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i assecada a l'aire (g):	92,14
Mostra que passa pel tamís 2 mm, assajada i seca (g):	90,36
Mostra total que passa pel tamís 2 mm, seca (g):	902,96
Mostra total seca (g):	1060,61

% Bolos (>63 mm):	0,0	% Grava grollera (63-20 mm):	0,0
% Grava (>2 mm):	14,6	% Grava mitja (20-6,3 mm):	5,2
		% Grava fina (6,3-2 mm):	9,4
% Sorra (2-0,08 mm):	57,4	% Sorra grollera (2-0,63 mm):	26,0
		% Sorra mitja (0,63-0,2 mm):	25,1
		% Sorra fina (0,2-0,08 mm):	6,3
% Fins (<0,08 mm):	28,0		

Tamissos UNE (mm)	Retingut (g)		Passa en mostra total	
	Parcial	Total	(g)	%
100,0			1078,4	100,0
80,0				
63,0				
50,0				
40,0				
25,0				
20,0				
12,5		20,91	1057,49	98,1
10,0		10,84	1046,65	97,1
6,3		24,78	1021,87	94,8
5,0		12,92	1008,95	93,6
2,0		88,20	920,75	85,4
0,63	28,03		640,65	59,4
0,4	11,00		530,73	49,2
0,16	16,04		370,44	34,4
0,08	6,82		302,29	28,0

Humitat higroscòpica (%) [fracció inferior a 2 mm]:	2,0
Factor de correcció f (fracció inferior a 2 mm):	0,9807
Factor de correcció f_1 (fracció entre 20 i 2 mm):	1,0000
Factor de correcció f_2 (fracció inferior a 2 mm):	9,9929

Representació gràfica de la corba granulomètrica



OBSERVACIONS:

DETERMINACIÓ DELS LÍMITS DE PLASTICITAT D'UN SÒL

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103103:94 / UNE 103104:93

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1487-09

Límit líquid (UNE 103103:94)		
Núm. Cops	28	22
Tara (g)	31,26	29,44
Tara + sòl + aigua (g)	44,96	46,18
Tara + sòl (g)	41,80	42,10
Sòl (g)	10,54	12,66
Aigua (g)	3,16	4,08
Humitat (%)	30,0	32,2

Data de realització: 09/07/2009

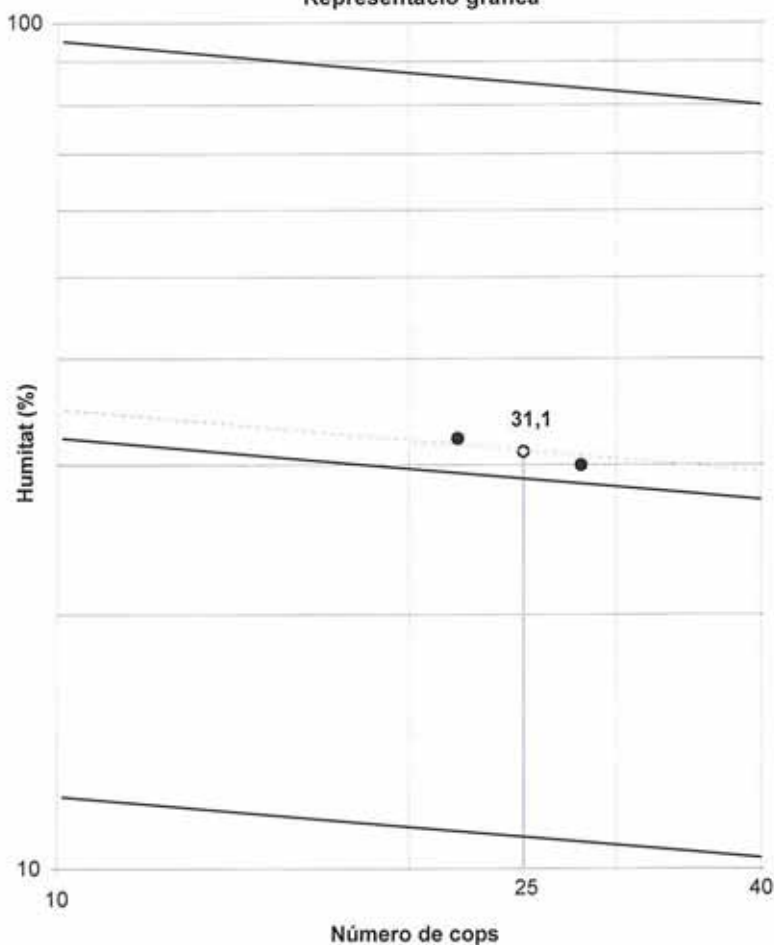
Operador: MGD

Límit plàstic (UNE 103104:93)		
Tara (g)	7,28	7,28
Tara + sòl + aigua (g)	9,72	10,00
Tara + sòl (g)	9,34	9,59
Sòl (g)	2,06	2,31
Aigua (g)	0,38	0,41
Humitat (%)	18,4	17,7

Data de realització: 09/07/2009

Operador: MGD

Representació gràfica



RESULTATS DELS ASSAIGS

<i>Límit líquid</i>	31,1
<i>Límit plàstic</i>	18,1
<i>Índex de plasticitat</i>	13,0

OBSERVACIONS:

CLASSIFICACIÓ DE SÒLS SEGONS EL CRITERI SUCS

Número d'informe: 1264-GTL09

ASTM D 2487/06

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: en tramitació

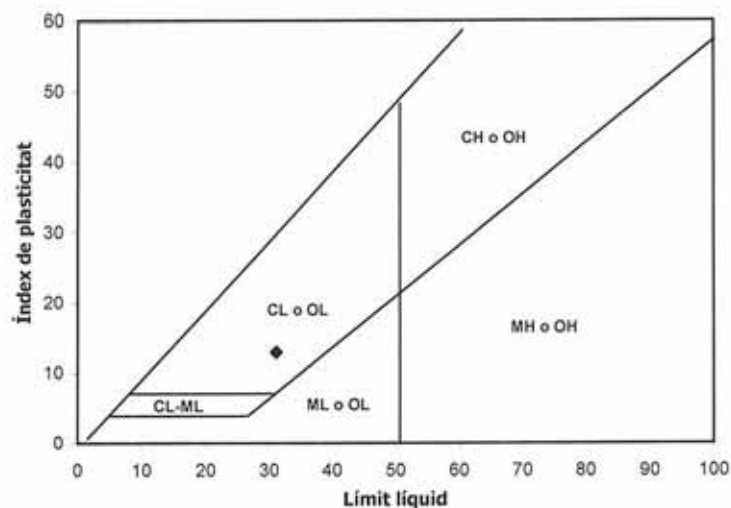
Mostra: GTL-1487-09

Resum dels resultats de la caracterització del material

Anàlisi granulomètrica	
% Passa Φ UNE 5 mm	93,56
% Passa Φ UNE 2 mm	85,38
% Passa Φ UNE 0,4 mm	49,21
% Passa Φ UNE 0,08 mm	28,03
Cu = --	Cc = --

Plasticitat de la fracció fina	
Límit líquid	31,1
Límit plàstic	18,1
Índex de plasticitat	13,0

Gràfica de Plasticitat de casagrande



RESULTAT DE L'ASSAIG

Classificació SUCS

SC

Descripció

Sorres llimoses

OBSERVACIONS:

AGRESSIVITAT D'UN SÒL AL FORMIGÓ

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 83963:2008 / UNE 83962:2008

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1487-09

Determinació del contingut en ió sulfat en sòls - UNE 83963 : 2008

Massa de sòl analitzada	50,00	g
Contingut en SO_4^{2-}	11,6	mg/kg
	0,001165	%

Data de realització: 14/07/2009
Operador: MGD

Determinació del grau d'acidesa Baumann Gully d'un sòl - UNE 83962 : 2008

Massa de sòl analitzada	50,00	g
Grau d'acidesa	16	ml/kg

Data de realització: 14/07/2009
Operador: MGD

Grau d'agressivitat del sòl - EHE 08

NO AGRESSIU

OBSERVACIONS:

TRENCAMENT A TALL DIRECTE D'UNA MOSTRA DE SÒL

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103401 : 1998

Data d'expedició: 14/07/2009

Àmbit d'acreditació: en tramitació

Mostra : GTL-1487/09

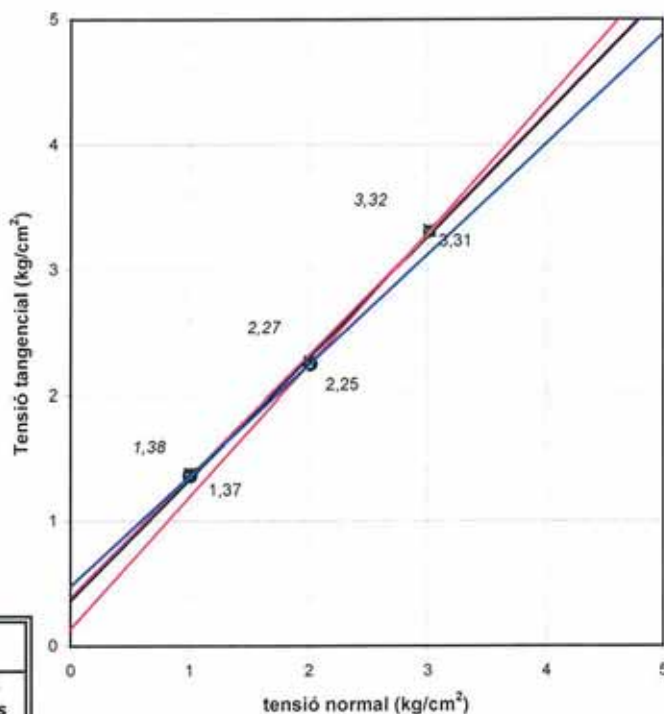
TIPUS D'ASSAIG	UU	NO-CONSOLIDAT NO-DRENAT
----------------	----	----------------------------

DADES DE L'ASSAIG				
PROBETA		1	2	3
INICIALS	Massa humida proveta (g)	74,42	74,74	72,24
	Secció proveta (cm ²)	19,90	19,90	19,90
	Alçada proveta (mm)	20,410	20,233	20,075
	Volum proveta (cm ³)	40,61	40,26	39,95
	Humitat (%)	8,1	8,0	6,3
	Índex de porus, e ₀	0,5091	0,4644	0,4395
	Grau de saturació, S _r	0,4	0,5	0,4
	Densitat aparent, δ _{ap} (g/cm ³)	1,90	1,96	1,96
	Densitat seca, δ _{dry} (g/cm ³)	1,76	1,81	1,84
ASSAIG	Alçada inici assaig (mm)	19,710	19,212	18,557
	Vel. de deformació (mm/min)	1,5	1,5	1,5
	Tensió normal (kg/cm ²)	1,01	1,01	3,02
	Tensió tang. càlcul (kg/cm ²)	1,37	2,25	3,31
	Tensió tang. màx. (kg/cm ²)	1,38	2,27	3,32
	Data de realització	6-7-09	6-7-09	6-7-09
FINALS	Alçada proveta (mm)	8,058	8,039	6,266
	Volum proveta (cm ³)	38,85	37,60	36,31
	Secció final corregida (cm ²)	18,14	18,64	17,88
	Humitat (%)	8,1	8,0	6,3
	Índex de porus, e _f	0,4948	0,4405	0,4153
	Grau de saturació, S _r	0,4	0,5	0,4
	Densitat aparent, δ _{ap} (g/cm ³)	1,92	1,99	1,99
	Densitat seca, δ _{dry} (g/cm ³)	1,77	1,84	1,87

*densitat relativa de les partícules estimada en 2,65 g/cm³

CONDICIONS DE L'ASSAIG	
Sòl summergit	NO
Consolidació prèvia	NO
Trencament drenat	NO
Paràmetres residuals	NO
Tipus de mostra	INALTERADA
Tram assajat	de -3,05 a -3,2 m

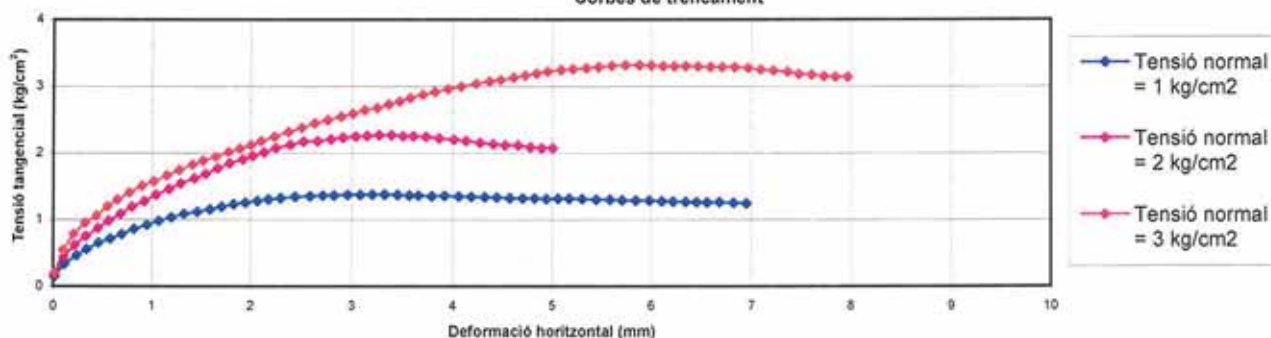
EQUIP EMPRAT	
MATEST S277-01	
Caixa de tall circular	
Cèl.lula de càrrega 3 KN	
Sensors de recorregut	
LVDT de 10 i 25 mm	



RESULTATS DE L'ASSAIG				
Punts càlcul	1, 2 i 3	1 i 2	2 i 3	Valors màxims
Φu (°)	44,0	41,4	46,4	43,9
Cu (kp/cm ²)	0,37	0,48	0,14	0,38
(KPa)	35,92	47,13	13,51	37,72

× valors màxims [0,63]	○ valors càlcul [0,66]
— valors màxims	— punts 1, 2 i 3
— punts 2 i 3	— punts 1 i 2

Corbes de trencament



OBSERVACIONS:

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103100:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1488/09

DADES DEL SOL·LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

DADES INICIALS:

Mostra:	TP-2 (S-2)	Cota d'extracció (m):	-4,20 a -4,43
Tipus de mostra:	Parafinada	Tipus de material:	Roca
Obra / Projecte:	IB-1998-09 Granollers		
Emmagatzematge:	Cambra Humida		
Sistema d'obertura:	Manual		
Dimensions de la mostra:			
Alçada (mm):	-	Data extracció:	09/06/2009
Diàmetre (mm):	-	Data recepció:	15/06/2009
		Data obertura:	25/06/2009

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Conglomerat / microconglomerat de matriu sorrenca. Tonalitat marró grisós clar.

ASSAIGS REALITZATS:

Resistència a la compressió uniaxial en roques UNE 22950-1 / 90

OBSERVACIONS:

RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN ROQUES

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 22950-1 : 1990

Data d'expedició: 15/07/2009

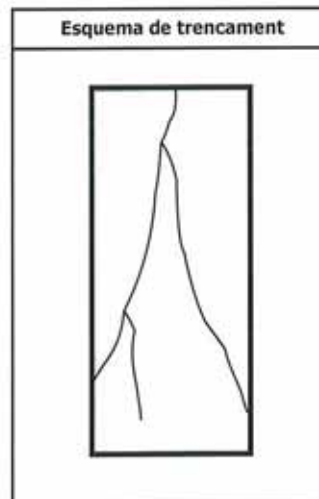
Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1488/09

Dades del material		
Humitat natural	6,47	%
Densitat aparent	2,30	g/cm ³
Densitat seca	2,16	g/cm ³
Densitat partícules*	2,65	g/cm ³
Índex de porus	0,2286	
Grau de saturació	0,75	

*Valor estimat

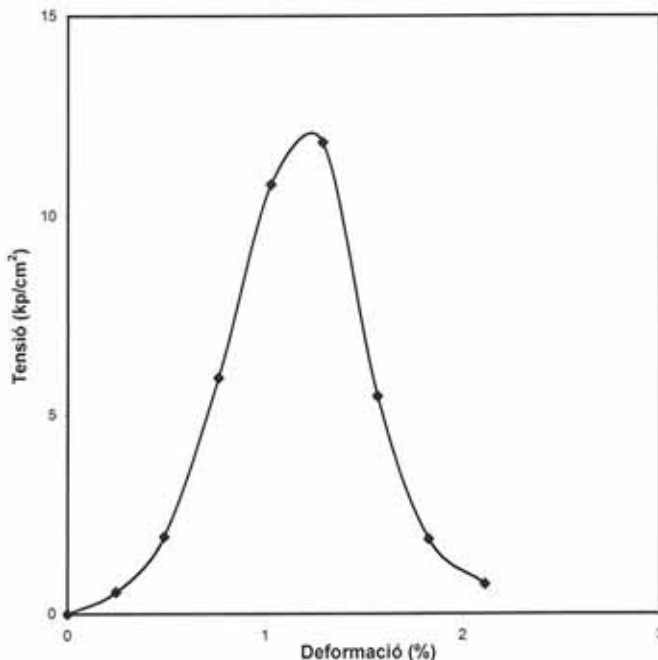
Dades de la proveta		
Tipus proveta	CILÍNDRICA	
Alçada	123,12	mm
Diàmetre	62,51	mm
Costat n	--	mm
Costat m	--	mm
Massa	867,74	g
Secció	30,6894	cm ²
Volum	377,856	cm ³



Dades de l'assaig	
Equip utilitzat	Prensa MUTC-201 200-25 KN
Velocitat de càrrega	100 kgf/s

Registre de l'assaig				
Temps (s)	Càrrega axial (kN)	Tensió		Deformació (%)
		kg/cm ²	Mpa	
0	0,000	0,00	0,000	0,00
2	0,167	0,55	0,054	0,24
4	0,583	1,94	0,190	0,49
6	1,789	5,94	0,583	0,76
8	3,250	10,80	1,059	1,03
10	3,571	11,86	1,163	1,29
12	1,648	5,47	0,537	1,57
14	0,564	1,87	0,184	1,83
16	0,224	0,75	0,073	2,11

Corba de trencament



Resultats de l'assaig

Resistència a la compressió uniaxial	11,86	kg/cm ²
	1,163	Mpa

OBSERVACIONS:

OBERTURA, PREPARACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

Número d'informe: 1264-GTL09

UNE 103100:95

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1500/09

DADES DEL SOL.LICITANT:

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL
NIF: B25364589
Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

DADES INICIALS:

Mostra:	A-1 (S-1)	Cota d'extracció (m):	6,3
		Tipus de material:	Aigua
Obra / Projecte:	IB-1998-09 Granollers		
Emmagatzematge:	Cambra Humida		
Sistema d'obertura:	Manual		
Dimensions de la mostra:			
Alçada (mm):	-	Data extracció:	11/06/2009
Diàmetre (mm):	-	Data recepció:	15/06/2009
		Data obertura:	22/06/2009

DESCRIPCIÓ DEL MATERIAL:

Aigua amb una lleugera quantitat de sediment de tonalitat marró.

ASSAIGS REALITZATS:

Determinació del contingut en diòxid de carboni agressiu en l'aigua	UNE EN 13577 / 08
Determinació del PH en aigües	UNE 83952 / 08
Determinació del residu sec en aigües	UNE 83957 / 08
Determinació del contingut en ió amoni en aigües	UNE 83954 / 08
Determinació del contingut en ió sulfats en aigües	UNE 83956 / 08
Determinació del contingut en ió magnesi en aigües	UNE 83955 / 08
Agressivitat d'una aigua al formigó	EHE 08

OBSERVACIONS:

AGRESSIVITAT D'UNA AIGUA AL FORMIGÓ

Número d'informe: 1264-GTL09

EHE 08

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

Mostra: GTL-1500/09

Determinació del PH - UNE 83952 : 2008

Volum analitzat	100,0	ml
PH	7,7	

Data de realització: 15/07/2009

Operador: MGD

Determinació del residu sec en aigües - UNE 83957 : 2008

Volum analitzat	100,0	ml
Contingut en residu sec	636	mg/l

Data de realització: 15/07/2009

Operador: MGD

Determinació del contingut en diòxid de carboni agressiu en aigües - UNE-EN 13577 : 2008

Volum analitzat	100,0	ml
Contingut en CO ₂ agressiu	26	mg/l

Data de realització: 15/07/2009

Operador: MGD

Determinació del contingut en ió amoni en aigües - UNE 83954 : 2008

Volum analitzat	50,0	ml
Contingut en NH ₄ ⁺	1	mg/l

Data de realització: 15/07/2009

Operador: MGD

Determinació del contingut en ió sulfat en aigües - UNE 83956 : 2008

Volum analitzat	100,0	ml
Contingut en SO ₄ ⁻	91	mg/l

Data de realització: 01/07/2009

Operador: MGD

Determinació del contingut en ió magnesi en aigües - UNE 83955 : 2008

Volum analitzat	100,0	ml
Contingut en Mg ²⁺	52	mg/l

Data de realització: 15/07/2009

Operador: MGD

Grau d'agressivitat de l'aigua EHE 08 AGRESSIVITAT DÈBIL

OBSERVACIONS:

RESUM DELS RESULTATS OBTINGUTS

Número d'informe: 1264-GTL09

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: *en tramitació*

ASSAIGS EN MOSTRES DE SÒLS I ROQUES

MOSTRA	Referència del laboratori	GTL-1484/09	GTL-1485/09	GTL-1486/09	GTL-1487/09
	Referència del client	MI-1 (S-1)	SPT-1 (S-1)	MA-1 (AFL-1)	MI-1 (S-2)
	Tipus de material	Sòl	Sòl	Sòl	Sòl
	Cota d'extracció (m)	-2,4 a -3,0	-4,0 a -4,6	-3,0	-3,00 a -3,22
GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT	% que passa el tamís 5 mm UNE	99,55		18,46	93,56
	% que passa el tamís 2 mm UNE	98,91		11,53	85,38
	% que passa el tamís 0,4 mm UNE	94,77		5,12	49,21
	% que passa el tamís 0,08 mm UNE	76,38		2,17	28,03
LÍMITS D'ATTERBERG	Cu	--		35,73	--
	Cc	--		2,41	--
	Límit líquid	27,8		--	31,1
	Límit plàstic	16,4		--	18,10
	Índex de plasticitat	11,4		NO PLÀSTIC	13,00
	CLASSIFICACIÓ SUCS	CL		GW	SC
	HUMITAT NATURAL (%)				
DENSITAT	Densitat aparent (g/cm ³)				
	Densitat seca (g/cm ³)				
	DENSITAT RELATIVA PARTÍCULES SÒLIDES (g/cm ³)				
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE SÒL	Resistència (kp/cm ²)				
	Deformació (%)				
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE ROCA	Resistència (kp/cm ²)				
	(KPa)				
TALL DIRECTE	ϕ (°)	21,32			44,01
	C _u (kg/cm ²)	1,00			0,37
	ϕ (°)				
	C' (kg/cm ²)				
	ϕ' residual (°)				
CONSOLIDACIÓ EN EDÒMETRE	e_0 , índex de porus inicial				
	e_u , índex de porus final				
ASSAIG LAMBE	Índex d'inflament (kp/cm ²)				
	Canvi potencial de volum (%)				
	INFLAMENT LLITURE (%)				
PRESSIÓ D'INFLAMENT	Pressió màx. d'inflament (kp/cm ²)				
	Inflament en descàrrega (%)				
ASSAIG DE CÀRREGA PUNTUAL EN ROQUES	I _s (50) ortogonal				
	I _s (50) paral·lel				
	I _s (50)				
	ASSAIG BRASILER RESISTÈNCIA TRACCIÓ (kp/cm ²)				
	CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE (%)				
CONTINGUT EN IÓ SULFAT	mg de SO ₄ /kg de mostra	151,4	94,0		11,6
	% de SO ₄	0,015142	0,009402		0,001165
	GRAU D'ACIDES BAUMANN-GUILLY (ml/kg mostra)	14	8		16
	GRAU D'AGRESSIVITAT DEL SÒL	NO AGRESSIU	NO AGRESSIU		NO AGRESSIU

ASSAIGS EN MOSTRES D'AIGUA

DETERMINACIÓ DEL PH	
CONTINGUT RESIDU SEC (mg/l de mostra)	
CONTINGUT EN CO ₂ AGRESSIU (mg CO ₂ /l de mostra)	
CONTINGUT EN IÓ AMONI (mg NH ₄ /l de mostra)	
CONTINGUT EN IÓ SULFAT (mg SO ₄ /l de mostra)	
CONTINGUT EN IÓ MAGNESI (mg Mg ²⁺ /l de mostra)	
GRAU D'AGRESSIVITAT DE L'AIGUA	

RESUM DELS RESULTATS OBTINGUTS

Número d'informe: 1264-GTL09

Data d'expedició: 15/07/2009

Àmbit d'acreditació: en tramitació

ASSAIGS EN MOSTRES DE SÒLS I ROQUES

MOSTRA	Referència del laboratori	GTL-1488/09	GTL-1500/09
	Referència del client	TP-2 (S-2)	A-1 (S-1)
	Tipus de material	Roca	Aigua
	Cota d'extracció (m)	-4,20 a -4,43	6,3
GRANULOMÈTRIC PER TAMISSAT	% que passa el tamís 5 mm UNE		
	% que passa el tamís 2 mm UNE		
	% que passa el tamís 0,4 mm UNE		
	% que passa el tamís 0,08 mm UNE		
LÍMITS D'ATTERBERG	Cu		
	Cc		
	Límit líquid		
	Límit plàstic		
CLASSIFICACIÓ SUCS	Índex de plasticitat		
HUMITAT NATURAL (%)			
DENSITAT	Densitat aparent (g/cm ³)		
	Densitat seca (g/cm ³)		
DENSITAT RELATIVA PARTÍCULES SÒLIDES (g/cm ³)			
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE SÒL	Resistència (kp/cm ²)		
	Deformació (%)		
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN MOSTRES DE ROCA	Resistència (kp/cm ²)	11,86	
	(MPa)	1,163	
TALL DIRECTE	ϕ (°)		
	C _u (kg/cm ²)		
	ϕ (°)		
	C (kg/cm ²)		
	ϕ' residual (°)		
	C' residual (kg/cm ²)		
CONSOLIDACIÓ EN EDÒMETRE	e ₀ índex de porus inicial		
	e _u índex de porus final		
ASSAIG LAMBE	Índex d'inflament (kp/cm ²)		
	Canvi potencial de volum (%)		
INFLAMENT LLITURE (%)			
PRESSIÓ D'INFLAMENT	Pressió màx. d'inflament (kp/cm ²)		
	Inflament en descàrrega (%)		
ASSAIG DE CÀRREGA PUNTUAL EN ROQUES	I ₅ (50) ortogonal		
	I ₅ (50) paral·lel		
	I ₄ (50)		
ASSAIG BRASILER RESISTÈNCIA TRACCIÓ (kp/cm ²)			
CONTINGUT EN MATÈRIA ORGÀNICA OXIDABLE (%)			
CONTINGUT EN IÓ SULFAT	mg de SO ₄ /kg de mostra		
	% de SO ₄		
GRAU D'ACIDES BAUMANN-GULLY (ml/kg mostra)			
GRAU D'AGRESSIVITAT DEL SÒL			

ASSAIGS EN MOSTRES D'AIGUA

DETERMINACIÓ DEL PH	7,7
CONTINGUT RESIDU SEC (mg/l de mostra)	636
CONTINGUT EN CO ₂ AGRESSIU (mg CO ₂ /l de mostra)	26
CONTINGUT EN IÓ AMONI (mg NH ₄ /l de mostra)	1
CONTINGUT EN IÓ SULFAT (mg SO ₄ /l de mostra)	91
CONTINGUT EN IÓ MAGNESI (mg Mg ²⁺ /l de mostra)	52
GRAU D'AGRESSIVITAT DE L'AIGUA	AGRESSIVITAT DÈBIL

INFORME DE RESULTATS D'ASSAIGS DE LABORATORI

Número d'informe: 1264-GTL09

Àmbit d'acreditació:

GTL

Data d'expedició: 15/07/2009

Data expedició acreditació:

en tramitació

DADES DEL CLIENT:

Codi client: 0001

Nom: G3 Desenvolupament Territorial, SL

NIF: B25364589

Adreça: C/ Vallbona núm. 22 Els Omells de Na Gaia

MATERIAL ASSAJAT:

Tipus de mostra/es: Sòl / Roca / Aigua

Situació: Granollers

Referència/es del laboratori: GTL-1484/09

GTL-1485/09

GTL-1486/09

GTL-1487-09

GTL-1488/09

GTL-1500/09

Pere Farrés i Bori

Geòleg col. Núm.: 3481

Director tècnic



Miquel Garcia Diaz

Enginyer geòleg

Cap d'àrea d'assaig GTL