

Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonzo; Eng. Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

"CONTRACTE SERVEIS PER A L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REALITZACIÓ DELS INFORMES PRELIMINARS DELS EMPLAÇAMENTS DELS PROJECTES D'EDIFICACIÓ. ENCARREGATS PEL SERVEI CATALÀ DE SALUT. CLAU EG-29"

Estudi Geotècnic Preliminar Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners.

Clau: CAP-23212

SANTA COLOMA DE FARNERS

Títol de l'informe

Obra: Estudi Geotècnic Preliminar Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners.

Clau: CAP-23212

Municipi: Santa coloma de Farners, Girona.

Expedient: 223.367

Client



INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA, SAU
A59377135

CARRER DELS VERGÓS, 36-42
08017 BARCELONA

Data: 30/08/2023

Elaborat per:

Data: 30/08/2023

Aprovat per:

Jorge Cabrera Alfonzo
Tècnic Responsable
Dpt. Enginyeria Terreny Zona NE
Eng. Geòleg col·legiat: 6228

Sonia Zarroca Hernández
Cap de Departament
Dpt. Enginyeria Terreny Zona NE
Geòloga col·legiada: 5877

Índex

Descripció dels treballs

1. Antecedents i objectius4

2. Marc geològic i hidrogeològic general.....5

2.1. Situació geogràfica i geològica 5

2.2. Hidrogeologia..... 5

3. Treballs realitzats6

3.1. Reconeixement mitjançant treballs de camp 6

3.1.1. Sondeig mecànic a rotació amb recuperació de testimoni continu6

3.1.2. Assaig SPT i Mostres inalterades (MI)6

3.1.3. Assaig de penetració dinàmica súper pesada tipus DPSH6

4. Descripció geològica i geotècnica dels materials.....7

4.1. Caracterització geològica i geotècnica..... 7

4.2. Sismicitat10

4.3. Protecció front exposició al gas radó (DB-HS6)10

5. Anàlisi de resultats 11

5.1. Càlculs i resultats11

5.2. Ripabilitat i excavabilitat12

5.3. Expansivitat dels materials12

5.4. Agressivitat del sòl al formigó12

5.5. Agressivitat de l'aigua al formigó.....12

6. Conclusions i Recomanacions 13

Annexes

Plànol de situació	Annex 1
Registre dels treballs de camp	Annex 2
Registre dels assaigs de laboratori	Annex 3
Tall geològic interpretatiu	Annex 4
Base de càlcul	Annex 5
Reportatge fotogràfic	Annex 6

1. Antecedents i objectius

L'empresa **INFRAESTRUCTURES DE CATALUNYA (ICAT)** ha sol·licitat dins del Contracte de serveis per a l'Assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments dels projectes d'edificació encarregats pel Servei Català de Salut. Clau EG-29", a **Applus Norcontrol S.L.U.** la realització d'un Estudi Geotècnic Preliminar pel projecte d'edificació del Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners. CLAU: CAP-23212.

Es preveu la ubicació d'un edifici de PB+2PP. A partir d'aquestes especificacions, la construcció es qualifica com a un edifici de tipus **C-1**, segons el CTE.

En aquest sentit, es planteja el reconeixement del perfil del subsòl, per així definir el tipus de terreny i les seves característiques geotècniques.

Els objectius del present estudi queden exposats a continuació:

- Anàlisi del context geològic del sector.
- Aixecament Topogràfic.
- Caracterització dels materials a partir de la realització de **dos (2) sondeigs** mecànics a rotació amb recuperació de testimoni continu.
- Determinació del perfil resistent del subsòl, a partir de la realització, a l'interior del sondeig, d'assaigs SPT amb obtenció de mostres alterades, i l'obtenció de mostres inalterades (MI).
- Determinació del perfil resistent a partir de la realització de **d'un (1) assaig** de penetració dinàmica tipus DPSH.
- Determinació dels nivells amb presència d'aigua si aquesta es detecta a la profunditat estudiada.
- Anàlisi de les possibles solucions de fonamentació.
- Valoració dels assentaments.
- Valoració del grau d'agressivitat del sòl al formigó.

2. Marc geològic i hidrogeològic general

2.1. Situació geogràfica i geològica

La parcel·la d'estudi es localitza entre el C/ Francesc Moragas i el C/ Ponent del TM de Santa Coloma de Farners a la comarca de la Selva (Girona). Es tracta d'una parcel·la vegetada amb pendent molt suau cap al SE, on no s'observen afloraments, ni tampoc s'han detectat patologies en les edificacions colindants.



Figura 1. Situació geogràfica de la zona d'estudi.

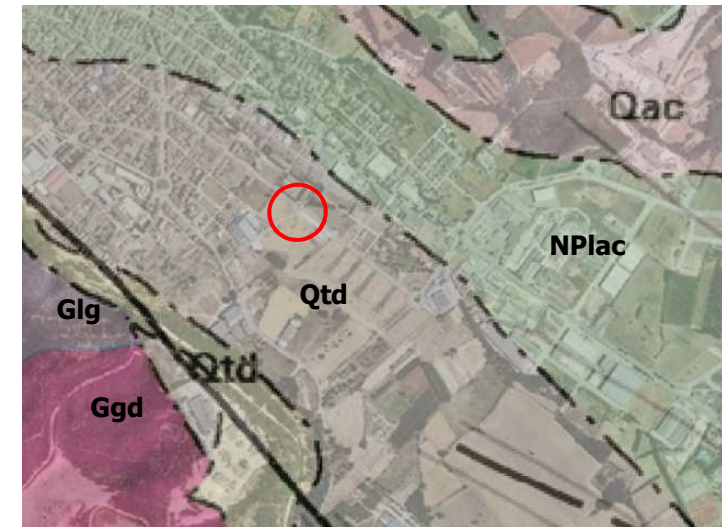
En primer lloc s'ha procedit a la consulta de la bibliografia geològica-geotècnica de les diferents cartografies existents sobre la zona.

La cartografia utilitzada és el plànol geològic a escala 1:50.000 número 365/ 38-14, corresponent a la població de Blanes, publicat per l'*Instituto Geológico y Minero de España* (IGME).

La zona de estudi es troba situada al sector nord-oriental de la Serralada Costanera Catalana, concretament on es condiciona i s'inicia la Depressió del Vallès Penedès.

En aquest sector, trobem un massís cristal·lí metamorfitzat d'edat Paleozoica. Reomplint les depressions post-Alpines hi ha materials sedimentaris Oligocè mig-Miocè- Pliocè, afectats per una facturació tardana.

Santa Coloma de Farners es troba construït a sobre de tres tipus de materials: granodiorites i granits alcalins que als afloraments es presenten en forma de sauló; a sobre materials pliocens caracteritzats per llims i arcoses de colors clars amb nivells d'argiles i conglomerats; i, per últim, materials quaternaris holocens representats per graves, argiles i llims propis de terrassa fluvial.



Llegenda:

Qt0-1: Lit actual, plana d'inundació ordinària i terrassa fluvial més baixa (0-2m)

Qac: dipòsits al·luvials-col·luvials. Graves amb matriu sorrenca i argilosa.

NPlac: Llims i sorres arcòsiques amb nivells d'argiles i conglomerats.

Ggd: Granodiorites i granits alcalins.

Glg: Leucogranits de gra groller

Figura 2. Situació geològica de la zona d'estudi

2.2. Hidrogeologia

La zona d'estudi es troba dins de la conca hidrogràfica del riu d'Esplet, concretament es troba situada entre els cursos d'aigua del riu Esplet i la riera de Santa Coloma.

Els recursos hídrics subterranis els trobarem en els nivells granulars associats a la sedimentació fluvio-al·luvial de terrasses quaternàries i actuals dels cursos fluvio-torrencials de la zona de Santa Coloma de Farners.

En el solar d'estudi i en les dates de realització dels treballs de camp **s'ha detectat nivell freàtic** a 5,10m (S-01) i a 3,90m (S-02).

3. Treballs realitzats

Els treballs que s'han realitzat es descriuen en els següents apartats.

3.1. Reconeixement mitjançant treballs de camp

La campanya de camp es va realitzar entre els dies 13 i 14 de juny de 2023, i ha consistit en la realització de dos (2) sondeigs a rotació amb recuperació de testimoni continu i d'un (1) assaig de penetració dinàmica tipus DPSH.

Durant l'avanç del sondeig s'ha procedit a la realització d'assaigs SPT i extracció de mostres inalterades (MI). Algunes d'aquestes mostres seran assajades al laboratori.

3.1.1. Sondeig mecànic a rotació amb recuperació de testimoni continu¹

El sondeig amb testimoni continu consisteix en la perforació mitjançant un mecanisme de rotació equipat d'una bateria. Un cop plena es treu i es recupera la mostra recollida durant l'avanç del sondeig.

Les coordenades, cotes d'inici i les profunditats màximes assolides en els sondeigs a rotació queden reflectides en el quadre que es presenta a continuació:

Sondeig	S-01	S-02
COTA INI. (m.s.n.m)	≈125,70	≈124,80
PROF. ASS. (M)	7,00 m	11,60 m
N. F. (M)	5,10 m	3,90 m
SPT / MI	5/2	4/-

3.1.2. Assaig SPT² i Mostres inalterades (MI)

Durant el transcurs dels sondeigs s'ha realitzat vuit (8) assaigs S.P.T amb recuperació de mostra i s'ha realitzat dues (2) assaig d'extracció de mostres inalterades, amb recuperació de mostra. Algunes d'aquestes mostres seran assajades al laboratori.

L'extracció de mostres inalterades es dur a terme amb un pren-mostres seccionat normalitzat, de 78mm, i l'assaig SPT, es realitza amb un pren-mostres bipartit de tipus "americà" normalitzat, amb recuperació de mostra. Aquests pren-mostres es claven mitjançant la caiguda lliure d'una massa de 63,50 kg de pes des d'una alçada de 76 cm.

La clava s'efectua en quatre trams de 15 cm cadascun. Els valors de resistència de l'assaig SPT s'expressen amb el paràmetre N₃₀ o N_{spt}, que representa la suma del colpeig obtingut per clavar els dos trams centrals de 15 centímetres.

El total d'assaigs realitzats, així com la cota de referència i els materials recuperats queden reflectits en les taules següents:

Sondeig	Mostra	N ₃₀	Prof. d'extracció*	Material
S-01	SPT-1	12	1,50-2,10m	Sorres
	SPT-2	5	3,00-3,60m	Sorres i Argiles
	SPT-3	13	4,50-5,10m	Sorres
	MI-1	6	6,00-6,60m	Argiles
	MI-2	14	7,00-7,60m	Argiles
	SPT-4	36	9,00-9,60m	Sorres arcósiques
	SPT-5	50	11,00-11,60m	Sorres arcósiques

* Les profunditats d'extracció estan referides a l'inici del sondeig.

Sondeig	Mostra	N ₃₀	Prof. d'extracció*	Material
S-02	SPT-1	8	1,50-2,10m	Sorres
	SPT-2	10	3,00-3,60m	Sorres
	SPT-3	8	4,50-5,10m	Sorres
	SPT-4	4	6,00-6,60m	Argiles i Sorres

* Les profunditats d'extracció estan referides a l'inici del sondeig.

3.1.3. Assaig de penetració dinàmica súper pesada tipus DPSH

El penetròmetre dinàmic consisteix en el clavament d'un tren de barnilles de punta de secció circular fent servir un sistema de colpejat similar a l'assaig S.P.T., i permet calcular la resistència a la penetració dinàmica del terreny, la densitat relativa del terreny granular i l'homogeneïtat o anomalies d'una capa de sòl.

Els valors es determinen cada 20 cm i representen el número de cops necessaris per a penetrar cadascun dels intervals de la potència considerada. Aquest valor s'indica amb la referència N₂₀, i es pot relacionar amb el paràmetre N_b del penetròmetre de Borros.

Es considera "rebuig a la penetració" quan el número de cops necessaris per a penetrar un interval superi els 100 cops, o bé quan en tres trams consecutius, el número de cops sigui superior a 75.

La metodologia normalitzada dels assaigs de penetració dinàmica contínua, així com les especificacions del material a emprar, es troben descrites a la norma UNE-EN ISO 22476-2.

¹ Els procediments per l'execució dels sondeigs i els materials utilitzats, s'han realitzat segons les normes ASTM D 2113-99 i XP P94-202.

² Els procediments per l'execució dels sondeigs i els materials utilitzats, s'han realitzat segons les normes ASTM D 2113-99 i XP P94-202.

Les coordenades, la cota de referència i la profunditat assolida pels penetròmetres realitzats queden reflectides a la taula que es presenta a continuació:

DPSH	P-01
COTA IN. (M)	≈124,70
PROF. ASS. (M)	7,00
N. F. (M)	2,40
REBUIG	No

4. Descripció geològica i geotècnica dels materials

4.1. Caracterització geològica i geotècnica

A partir de les observacions de camp fetes pel tècnic desplaçat a l’obra, de l’observació dels materials extrets durant l’avanç dels sondeigs, dels assaigs “*in situ*” i del coneixement de la geologia de la zona i de les consultes bibliogràfiques, s’han pogut distingir la següent unitat de materials:

- Unitat R: Capa vegetal.
- Unitat A: Sorres argiloses i llims.
- Unitat B: Sorres argiloses i argiles sorrenques.
- Unitat C: Sorres arcósiques.

Per establir l’angle de fregament en materials granulars a partir de N_{SPT}, P. De Marco (2000) estableix les següents expressions adaptades del J.R.S:

$\varnothing = 25 + 0,63 \cdot N_{SPT}$ per a $5 \leq N_{SPT} \leq 20$

$\varnothing = 34 + 0,18 \cdot N_{SPT}$ per a $20 < N_{SPT} \leq 70$

Per estimar la resistència al tall sense drenatge en sòls cohesius saturats, De Marco (2000) proposa la següent expressió:

$C_u = 0,05 \cdot N_{30}$ (kg/cm²)

CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonso; Eng. Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Unitat R: Capa vegetal

Aquesta unitat s'ha detectat superficialment en tots els puts d'investigació, presentant una potència de 1,10m en el S-01 i de 0,30m en el S-02.

Es tracta d'un nivell format per llims sorrencs, color marró amb graves i restes vegetals.

Unitat A: Sorres argiloses

Aquesta unitat s'ha detectat per sota la Unitat R en el punt d'investigació, presentant la següent disposició.

SONDEIG	S-01	S-02
Prof. Aparició	≈1,10 m	≈0,30 m
Prof. Fi	≈5,70 m	≈4,50 m
Potència	≈4,60 m	≈4,20 m

Per la prof. d'aparició i finalització del nivell es pren com a punt de referència l'inici dels respectius assaig.

Es tracta d'una unitat formada per sorres argiloses, de color marró, amb graves i amb traces d'argiles de baixa plasticitat. Presenten una compacitat fluixa a mitjana i es presenten seques “*in situ*”. En detectar-se el nivell freàtic es presenten saturades “*in situ*”.

Les característiques geotècniques obtingudes a partir dels resultats de laboratori son les següents:

Característiques geotècniques		
Granulometria (%)	Graves ($\varnothing \geq 5 \text{ mm}$)	2,00 – 5,00
	Sorres ($0.08 \text{ mm} < \varnothing < 5 \text{ mm}$)	24,00 – 73,00
	Fins ($\varnothing \leq 0.08 \text{ mm}$)	25,00 – 71,00
Límits de Atterberg	Límit líquid	NL – 27,80
	Límit plàstic	NP – 18,90
	Índex de plasticitat	NP – 8,90
Paràmetres d'estat	Humitat (%)	7,20 – 18,62
	Densitat	1,83 – 2,14
Classificació (S.U.C.S.)		SC / ML

En el següent quadre es resumeixen els paràmetres geotècnics estimats per aquesta unitat:

γ (t/m ³)	c [kg/cm ²]	$\varnothing$ (°)	μ^*	E (MN/m ²)*
1,80	≈0,25	≈31	≈0,30	≈8

*Segons el CTE vigent.

Geotècnicament, es tracta d'un nivell granular de compacitat fluixa a mitjana, on s'han obtingut registres dels assaigs N_{SPT} situats en el rang de 5 a 13 cops.

Unitat B: Sorres argiloses i Argiles sorrenques

Aquesta unitat s'ha detectat per sota la Unitat A en el punt d'investigació, presentant la següent disposició:

SONDEIG	S-01	S-02
Prof. Aparició	≈5,70 m	≈4,50 m
Prof. Fi	≈7,50 m	>7,00 m
Potència	≈1,80 m	>2,50 m

Per la prof. d'aparició i finalització del nivell es pren com a punt de referència l'inici dels respectius assaig.

Es tracta d'una unitat formada per argiles de baixa plasticitat, sorrenques de color marró amb tonalitats grisàcies. Presenten una consistència molt tova a tova i es presenten fermes i humides “*in situ*”.

Les característiques geotècniques obtingudes a partir dels resultats de laboratori son les següents:

Característiques geotècniques		
Granulometria (%)	Graves ($\varnothing \geq 5 \text{ mm}$)	1,00 – 4,00
	Sorres ($0.08 \text{ mm} < \varnothing < 5 \text{ mm}$)	57,00 – 58,00
	Fins ($\varnothing \leq 0.08 \text{ mm}$)	39,00 – 41,00
Límits de Atterberg	Límit líquid	25,70 – 27,30
	Límit plàstic	20,60 – 21,10
	Índex de plasticitat	4,60 – 6,70
Paràmetres d'estat	Humitat (%)	16,66 – 20,72
	Densitat	2,06 – 2,11
Tall directe CD	Cohesió (kg/cm ²)	0,25
	Fregament (°)	38
Classificació (S.U.C.S.)		SC

En el següent quadre es resumeixen els paràmetres geotècnics estimats per aquesta unitat:

γ (t/m ³)	c [kg/cm ²]	$\varnothing$ (°)	μ^*	E (MN/m ²)*
≈2,06	≈0,25	≈38	≈0,30	≈8

*Segons el CTE vigent.

Geotècnicament, es tracta d'un nivell cohesiu de consistència molt tova a tova, on s'han obtingut registres dels assaigs SPT situats en el rang de 4 a 13 cops.

Unitat C: Sorres arcósiques

Aquesta unitat s’ha detectat per sota la Unitat B, al sondeig S-01, es troba la unitat C, estenent-se com a mínim fins a la finalització del mateix.

Litològicament, aquesta unitat està formada per sorres arcósiques de color gris i marró (Granit amb GM V: Substrat de roca granítica on tot el material està descompost a un sòl mantenint-se l'estructura original de la roca), amb compacitat mitjana a densa, fermes i seques “*in situ*”.

No es descarta localitzar al llarg de la zona, enclavaments on el grau de meteorització pugui ser inferior a V, donant lloc a nuclis amb l'aparició de roca granítica menys meteoritzada.

En el següent quadre es resumeixen els paràmetres geotècnics estimats per aquesta unitat:

γ (t/m³)	c [kg/cm²]	ϕ (°)	μ^*	E (MN/m²)*
≈2,00	≈0,30	≈40	≈0,40	≈65

*Segons el CTE vigent.

Geotècnicament, es tracta d'un nivell sorrenc amb compacitat mitjana a densa, on s'han obtingut registres dels assaigs SPT situats en el rang de 35 i rebuig.

Considerant el conjunt de les característiques dels materials reconeguts als sondeigs, es pot caracteritzar el terreny com **Grup T-2: Terrenys Intermitjos**.

4.2. Sismicitat

Segons les prescripcions de la **Norma de Construcció Sismoresistent (NCSE02), RD 997/2002**, l'acceleració sísmica bàsica (**a_b/g**) i el coeficient de contribució (**K**) per **Santa Coloma de Farners**, es correspon amb els valors que es presenten a continuació:

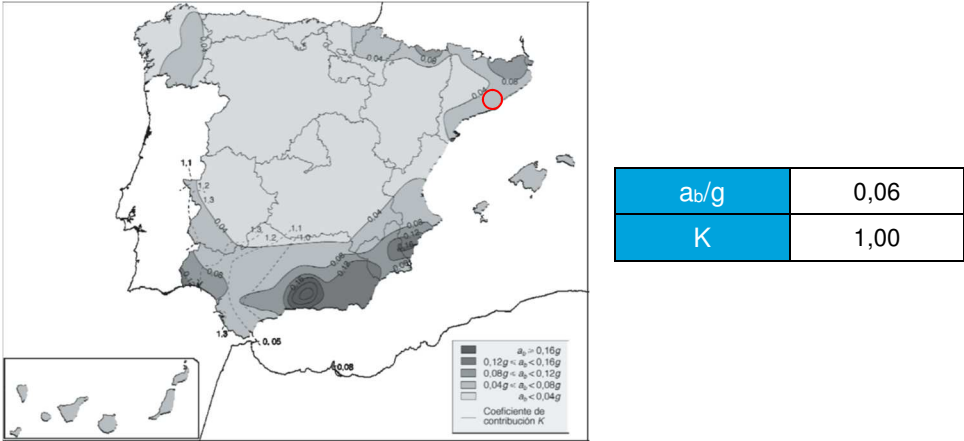


Figura 3: Mapa de risc sísmic d'Espanya

Segon aquesta norma, els terrenys es classifiquen de la següent manera:

- Terreny tipus I: Roca compacta, sòl cimentat o granular molt dens. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla $v_s > 750$ m/s.
- Terreny tipus II: Roca molt fracturada, sòls granulars densos o cohesius durs. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s.
- Terreny tipus III: Sòl granular de compacitat mitja, o sòl cohesiu de consistència ferma o molt ferma. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s.
- Terreny tipus IV: Sòl granular solt, o sòl cohesiu tou. Velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla, $v_s \leq 200$ m/s.

Així mateix per al tipus de materials observats, es pot considerar el següent coeficient del sòl (C):

Unitat	Tipus de sòl	Coeficient (C)
Unitat R	IV	2,00
Unitat A	III	1,60
Unitat B	III	1,60
Unitat C	II	1,30

4.3. Protecció front exposició al gas radó (DB-HS6)

En compliment del Reial Decret 732/2019 de 20 de desembre que va modificar el Codi Tècnic d'Edificació (DB HS-6) aprovat pel Reial Decret 314/2006, de 17 de març.

Exposem:

Municipi de Santa Coloma de Farners: Zona II (risc alt)

Protecció exigible: Barrera de protecció o espai de contenció ventilat (mecànica).

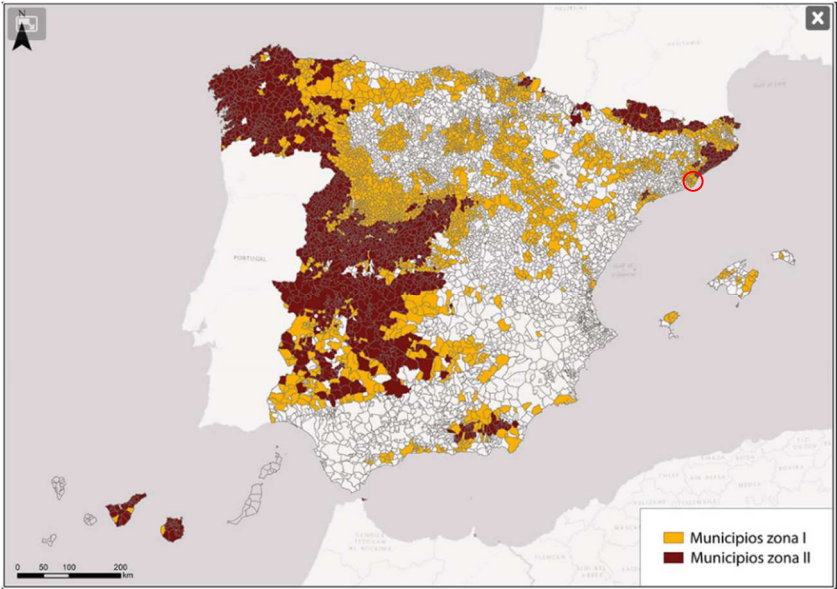


Figura 4: Mapa de risc sísmic de Espanya

5. Anàlisi de resultats

Les recomanacions donades es basen en les observacions fetes pel tècnic desplaçat a l'obra, en els resultats obtinguts dels assaigs mecànics realitzats així com dels resultats de laboratori. En aquest sentit, la base de càlcul s'ha realitzat a partir d'aquestes dades i per un tipus de construcció i grup de terreny classificats com:

Tipus de construcció	Grup de terreny
C-1	T-2

5.1. Càlculs i resultats

> Fonamentació superficial mitjançant elements aïllats o correguts recolzats a la unitat A

A títol preliminar, es te la opció de fonamentació de manera directa, mitjançant elements aïllats o correguts a la profunditat de -1,50m, recolzats a la Unitat A.

Atenent a la informació disponible, obtinguda dels reconeixements geotècnics, es presenten els següents valors de la **tensió admissible de servei**:

Per B<1,2m q_t = 1,45 kg/cm² , amb un factor de seguretat F=3 inclòs
Per B>1,2m q_t = 1,15 kg/cm² , amb un factor de seguretat F=3 inclòs

Adoptant com a criteri de disseny aproximat, i considerant les càrregues axils que són de preveure per a una construcció com la que es projecta, l'adopció de les tensions de servei indicades permetrà garantir un coeficient de seguretat $F \geq 3$ respecte a la tensió d'enfonsament de la fonamentació, un assentament màxim $s \leq 2,54$ cm, i una distorsió angular $\delta \leq 2$ ‰, conforme a les especificacions normatives d'aplicació (CTE DB SE-C) i als habituals criteris de bona praxi en el projecte geotècnic i en l'àmbit de l'edificació.

> Coeficient de balast

Pel cas en que en el disseny estructural s'estudiï un model d'interacció estructura terreny, es pot assumir com a paràmetre característic del subsòl (en una hipòtesi simplificada d'un semiespai homogeni i uniforme) el coeficient de balast del terreny, el qual s'obté de la relació entre la tensió de treball i els assentaments calculats en funció de la geometria i la dimensió del fonament.

A continuació es presenta una taula amb valors orientatius del coeficient de Balast K_{30} , d'acord amb el tipus de sòls, segon CTE vigent.

Tipus de sòls	K_{30} (MN/m³)
Argila tova	15 – 30
Argila mitjà	30 – 60
Argila dura	60 – 200
Llim	15 – 45
Sorra fluixa	10 – 30
Sorra mitjà	30 – 90
Sorra densa	90 – 200
Grava sorrenca fluixa	70 – 120
Grava sorrenca densa	120 – 300
Margues argiloses	200 - 400
Roques lleugerament alterades	300 - 5000
Roques sanes	> 5000

Per a la secció geotècnica descrita en la parcel·la estudiada, es recomana emprar valors compresos en aquest rangs:

Material	Tipus de sòls	K_{30} (MN/m³)
Unitat A	Sorra	10 - 30

> **Fonamentació profunda mitjançant pilots encastats a la Unitat C**

Es recomana fonamentar de manera profunda amb pilots perforats i cimentats “*in situ*” encastats a la Unitat C a 10,00m de prof. adoptant el següent valor de tensió de treball:

> **Resistència per punta:**

Cálculo qp $q_p = f_p \cdot \sigma'_v \cdot N_q < 20 \text{MPa}$

Unidad	Prof. [m]	f _p	σ' _v [MPa]	Ø	N _q *	q _p [Mpa]	q _p [t/m²]	q _p [kg/cm²]
C	10,00	2,5	0,092	40	64,20	14,78	1507,54	150,75
C	11,00	2,5	0,113	40	64,20	18,12	1847,54	184,75
C	12,00	2,5	0,157	40	64,20	19,50	1988,42	198,84

> **Resistència per fust:**

Cálculo τf $\tau_f = \sigma'_v \cdot k_f \cdot f \cdot \tan(\phi) < 120 \text{kPa}$

Unidad	Prof. [m]		f	σ' _v [kPa]	k _f	tg(φ)	τ _f [kpa]	τ _f [t/m²]	τ _f [kg/cm²]
	Desde	Hasta							
A	1,00	5,10	1	88,984	0,75	0,60	40,10	4,09	0,41
A	5,10	5,50	1	92,120	1,75	0,60	96,86	9,88	0,99
B	5,50	7,50	1	112,896	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
C	7,50	10,00	1	156,996	0,75	0,84	98,80	10,07	1,01

Resultats sense incloure factor de seguretat.

5.2. Ripabilitat i excavabilitat

A partir de l'observació dels materials detectats i observats durant la campanya de camp, no es preveuen problemes relacionats amb l'excavació dels materials de la Unitat R i de la Unitat A.

5.3. Expansivitat dels materials

Donada la naturalesa dels materials detectats en l'avanç dels sondeigs, s'ha procedit a realitzar un assaig per determinar la pressió màxima d'inflament, en els materials cohesius.

L'assaig expressa la màxima pressió que desenvolupa una mostra de sòl en un motlle edomètric quan, en humitejar-se, s'impedeix el seu inflament.

Els resultats dels assaigs, es resumeixen a continuació:

	Pres. Màx Inflament (kPa)	Grau	Expansivitat
Unitat A	0,00	I	Baixa

A partir dels resultats obtinguts en els assaigs de laboratori, NO es prevé un comportament expansiu dels materials cohesius presents a la parcel·la.

5.4. Agressivitat del sòl al formigó

Amb l'objectiu de determinar la possible agressivitat del sòl al formigó, s'han realitzat assajos de contingut en sulfats i acidesa Bauman – Gully.

Els resultats obtinguts als assajos, són els següents:

Unitat	Contingut en sulfats (mg/kg)	Acidesa Bauman-Gully (ml/kg)	Classificació
A	0,00	Exempt	No agr.

A partir d'aquests resultats, es considera que la Unitat A, **NO presenta agressivitat** al formigó.

5.5. Agressivitat de l'aigua al formigó

Amb la finalitat de determinar la possible agressivitat de l'aigua al formigó, s'ha realitzat un assaig d'agressivitat. Els resultats obtinguts a l'assaig són els inclosos en l'Annex 5 de la E.H.E. A continuació es mostren els resultats:

	pH	Contenido en Mg ²⁺	Contenido en SO ₄ ²⁻	Contenido residuo seco	Contenido en CO ₂ agresivo	Contenido en NH ₄ ⁺	Contenido en Cl ⁻	Clasificación
S-02	7,20	7,80	145,71	540	13,20	3,00	63,90	No agresivo

A partir dels resultats de laboratori obtinguts, es conclou que l'aigua assajada es qualifica com No agressiva.

6. Conclusions i Recomanacions

Donades les circumstàncies del terreny i tenint en compte les característiques del mateix, es conclou que pel projecte:

Fonamentació superficial: mitjançant elements aïllats o correguts, a cota -1,50m, encastades als materials de la unitat A, adoptant una tensió de treball de 1,45 kg/cm² per B<1,20m; 1,15 kg/cm² per B>1,20m i amb un assentament inferior a 2 polzada.

Fonamentació profunda: mitjançant pilons encastats als materials de la unitat C, adoptant una carrega per punta de 14 MPa a partir de 10m de fondària.

Agressivitat sòls al formigó: A partir dels resultats de laboratori es considera que els materials de la unitat A **NO presenta agressivitat** al formigó.

Agressivitat de l'aigua al formigó: A partir dels resultats de laboratori es considera que l'aigua subterrània **NO presenta agressivitat** al formigó.

Ripabilitat: No es preveuen problemes durant les excavacions en els materials de les unitats R i A mitjançant medis mecànics.

Expansivitat de materials: A partir dels resultats obtinguts en els assaigs de laboratori NO es prevé un comportament expansiu dels materials amb component cohesiu.

S'ha de tenir en compte que aquest document és un Estudi, basat en una investigació de caràcter puntual, i que no es disposa de tots els resultats. Aquests han estat extrapolats a tota la superfície del solar.

El **Departament d'Enginyeria del Terreny de la Zona NE** d' **Applus⁺**, està a disposició per qualsevol consulta que desitgin realitzar.

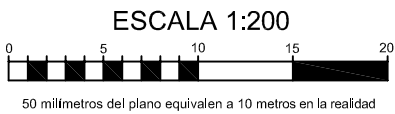
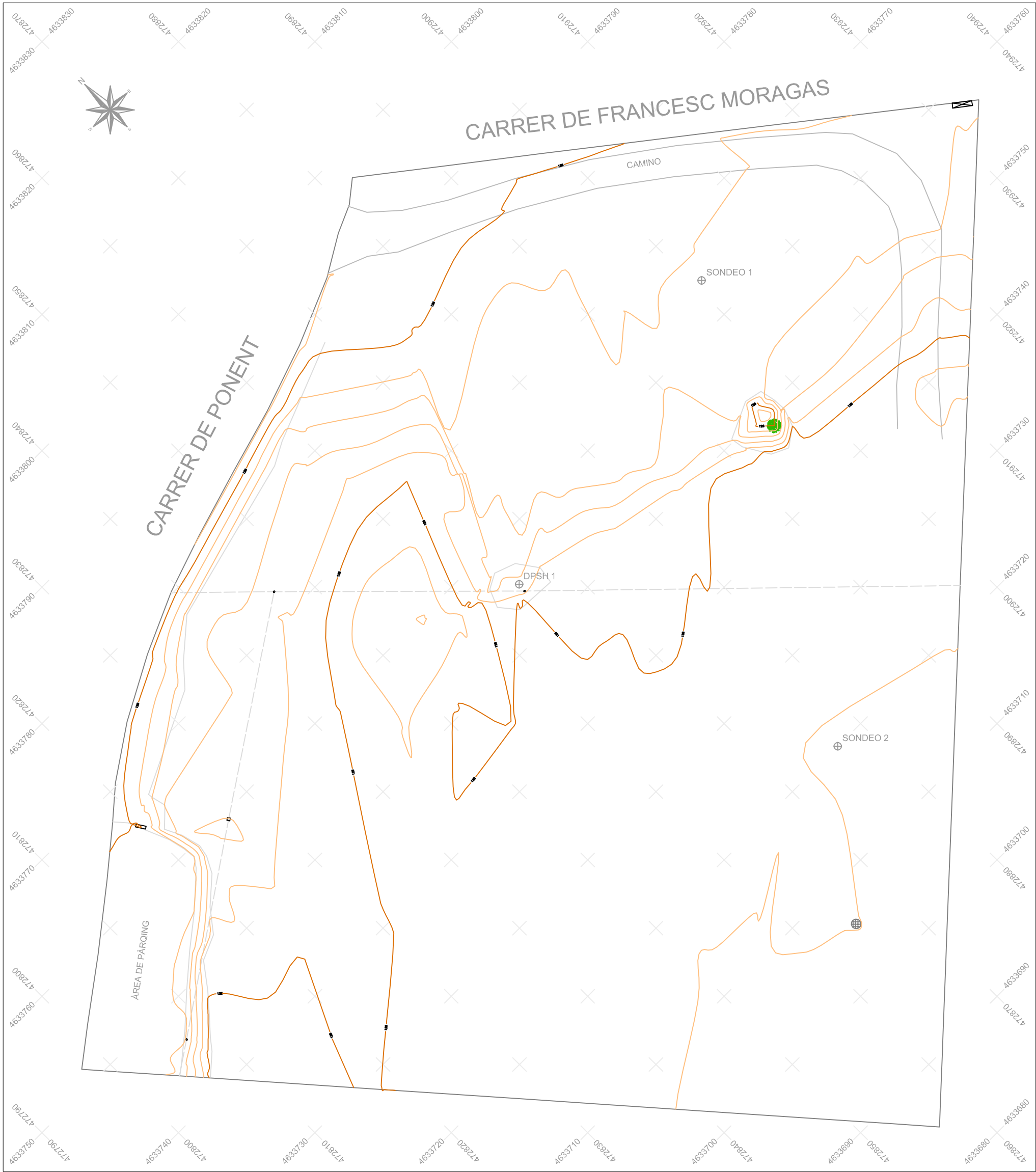
Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonzo; Eng Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Plànol de situació



50 milímetros del plano equivalen a 10 metros en la realidad

UBICACIONES DE LOS SONDEOS

SONDEO	ESTE	NORTE	COTA
SONDEO 1	472900.842	4633764.138	125.76
SONDEO 2	472876.663	4633720.018	124.69

DATOS GEODÉSICOS Y GEOMÉTRICOS

COORDENADAS UTM, HUSO 31, BANDA T

MODELO PLANIMÉTRICO: DATUM ETRS89
(European Terrestrial Reference System 1989)

MODELO ALTIMÉTRICO: Geoid CRS1980
(Geoidic Reference System 1980), tomando como cota cero la altura media del mar en Alicante.

UNIDADES EXPRESADAS EN METROS
EQUIDISTANCIA DE LAS CURVAS DE NIVEL:
0.2 metros

GIRO DEL PLANO: 45° respecto del norte

LEYENDA

- Eje de coordenadas UTM
- Rosa de los vientos
- Árbol
- Pozo
- Sondeo
- Cota
- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra
- Poste de tendido eléctrico
- Armario eléctrico

Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonzo; Eng Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Registres dels treballs de camp

Sondeig a rotació amb testimoni continu



Sondeig n.º:	S-01	Cota d'inici:	125,76	Nº Expedient:	223.367	Màquina:	RL-48
Adreça:	Nou CAP Sta. Coloma de Farners			Data d'inici:	13/06/2023	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	Sta. Coloma de Farners			Data fi:	13/06/2023	Sondista:	V. Sans

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ		Assaigs de Laboratori																			
						Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre (N15 N30)	ω (%) / γ	Limits Atterberg			Granulometria (%)		Tall Directe	Compressió simple		P. max Inflam (kPa)	Infl. max. descàrrega (%)	Agres-sivitat							
										L.W.	L.P.	I.P.	Tamiz 5 mm	Tamiz 0.08 mm		Cohesió (kg/cm²)	Angle freg.			RCS(kg/cm²)	Deform. rot. (%)	Dens. nat. (g/cm³)	Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)			
0.0	▼ 5,10 m		R	Capa vegetal: Llims sorrencs de color marró fosc amb graves i restes vegetals.	SC	SPT-1	1,50 a 2,10	7 6 6 6	7,20 / 2,14	18,62 / 1,83	NL NL NP	5,00 24,00 71,00	(sense recuperació)	2,00 73,00 25,00			0,00	EXEMPT	0,00								
1.0			A	Sorres argiloses amb graves i amb algunes sorres de sauló, color marró clar. Compactat fluixa, seques "in situ".		SPT-2	3,00 a 3,60	2 2 2 2																			
2.0																											
3.0																											
4.0																											
5.0																											
6.0			B	Argiles de baixa plasticitat i sorres argiloses, color marró fosc, consistència molt tova a tova, fermes i humides "in situ".		MI-1	6,00 a 6,60	5 6 7 6												(sense recuperació)	NL NL NP	5,00 24,00 71,00			0,00	EXEMPT	0,00
7.0																											
8.0			C	Sorres arcòsiques grolleres a molt grolleres, color marró amb tonalitats marró fosc i marró clar; argiloses. Compactat mitjana, fermes i humides "in situ".		MI-2	7,00 a 7,60	4 8 15 20																			
9.0																											
10.0	SPT-4	9,00 a 9,60		8 16 20 15																							

Observacions:

Técnica:

D. García

Sondeig a rotació amb testimoni continu



Sondeig nº:	S-01	Cota d'inici:	125,76	Nº Expedient:	223.367	Màquina:	RL-48
Adreça:	Nou CAP Sta. Coloma de Farners			Data d'inici:	13/06/2023	Empresa:	Applus Norcontrol
Municipi:	Sta. Coloma de Farners			Data fi:	13/06/2023	Sondista:	V. Sans

[illegible]

Observacions:

Técnic:

D. García

Sondeig a rotació amb testimoni continu

Applus+

Sondeig n.º: S-02

Cota d'inici: 124,69

Nº Expedient: 223.367

Màquina: RL-48

Adreça: CAP Sta. Coloma de Farners

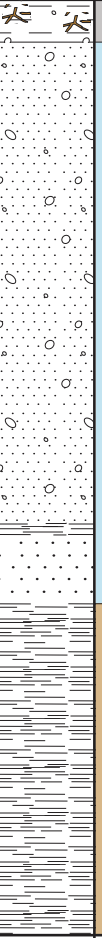
Data d'inici: 13/06/2023

Empresa: Applus Norcontrol

Municipi: Sta. Coloma de Farners

Data fi: 13/06/2023

Sondista: V. Sans

Profunditat (m)	Nivell freàtic	Columna litològica	Nivells geotècnics	Descripció dels materials	Classificació S.U.C.S.	Mostres i assaigs in situ		Assaigs de Laboratori																									
						Tipus de mostra	Prof. d'extracció	Registre (N15 N30)	ω (%) / γ	Límits Atterberg			Granulometria (%)		Tall Directe		Compressió simple		P. max Inflament (kPa)	Infl. max. descàrrega (%)	Agres-sivitat												
										L.W.	L.P.	I.P.	Tamiz 5 mm	Tamiz 0.08 mm	Cohesió (kg/cm²)	Angle freg.	RCS (kg/cm²)	Deform. rot. (%)			Dens. nat. (g/cm³)	Acidesa (ml/kg)	Sulfats (mg/kg)										
0.0	3,90 m		R	Capa vegetal: Lloms sorrencs de color marró fosc amb graves i restes vegetals.	SC				16,66 / 2,11	20,72 / 2,06	27,30	20,60	6,70	4,00	57,00	39,00	0,25	38,00															
1.0				A	Sorres argiloses amb graves i amb algunes sorres de sauló, color marró clar. Compacitat fluixa, seques "in situ".																												
2.0																																	
3.0																																	
4.0					-Argiles, color marró, saturades "in situ". -Sorres grolleres, saturades "in situ".																												
5.0				B	Argiles de baixa plasticitat i sorres argiloses, color marró grisaci. Consistència molt tova, fermes i humides "in situ".	SC																											
6.0																																	
7.0				Fi sondeig a 7,00 m																													
8.0																																	
9.0																																	
10.0																																	

Observacions:

Tècnic: D. García

Nº EXPEDIENT:

223.367

FULL Nº

1

DE

1

DADES DE L'OBRA

Adreça

Nou CAP Sta. Coloma de Farners. Clau: CAP-23212

Localitat

Sta. Coloma de Farners

Cient

INFRAESTRUCTURES DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA, SAU

NIF

A59377135

ASSAIG PENETRACIÓ DINÀMICA DPSH (segons norma UNE-EN ISO 22476-2)

Penetròmetre nº

P-01

Nº registre

Data

14/06/2023

Hora

Duració

Temps

Sol

Cota d'inici

Prof. Assolida

7,00

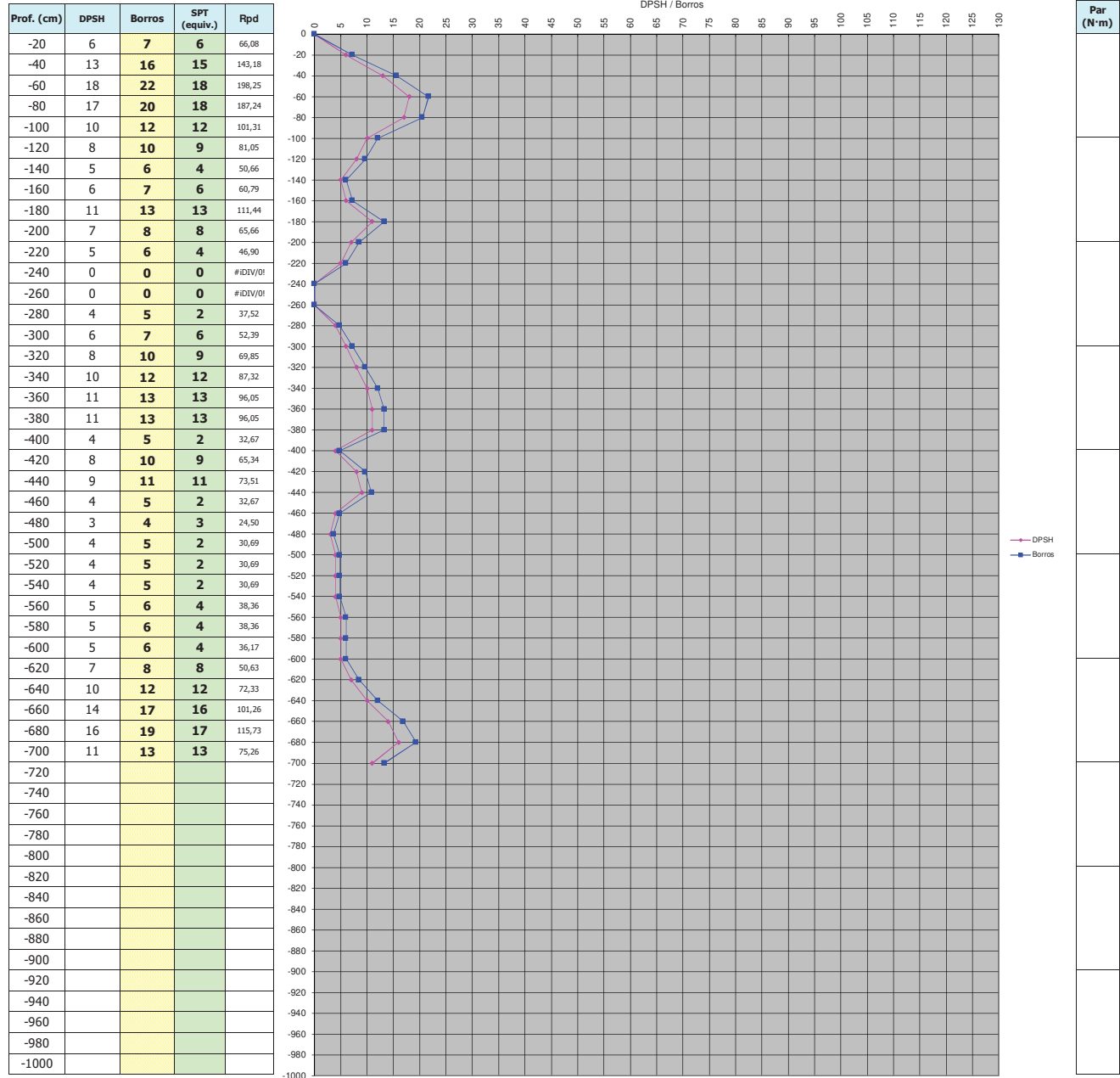
Nivell freàtic

Tipus puntassa

Perduda

X

Recuperable



TIPUS DE SOL:

GRANULARS

FINS

COMPACITAT I/O CONSISTENCIA:

MF

F

MITJA

DENSA

MOLT DENSA

T

MITJA

DURA

MOLT DURA

RIGIDA

F = FLUIXA

T = TOVA

ASSAIGS <i>IN-SITU</i> segons normes XP P94-202, ASMT D2113-08 i UNE-EN ISO 22476-3							
Nº	Assaig	Prof. assaig	Data	Hora inici/fi	Pen. Inicial	Nº cops	Descripció

Tècnic de camp	Operador	Màquina
D. García	V. Sans F.	RL-48

Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonzo; Eng Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Registres dels assaigs de laboratori

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE: 7003

APPLUS GEOTECNIA

NIF: ESB15044357

Nº MUESTRA	Nº ALBARAN	ACTA Nº	FECHA DE ACTA
GE.2023/242	12862/23	4	19/07/2023

OBRA: 207530 EXPEDIENTE: 223367

Serveis per a l'assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments edls projectes d'edificació encarregats pel Servei Català de la Salut Clau: EG29

Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212
Santa Coloma de Farners

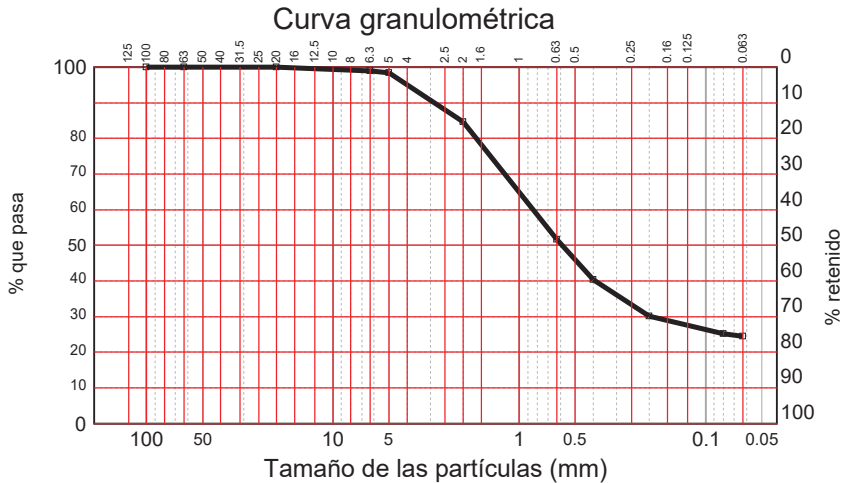
PETICIONARIO:

Toma de muestra para la realización de ensayos

TIPO DE MUESTRA: ARENAS - SU REF./PROCEDENCIA: STA COLOMA DE FARNERS
TIPO DE MUESTREO: Muestreado por laboratorio - RECOGIDO POR: Applus EN: OBRA
FECHA MUESTREO: 14/06/2023 MUESTRA RECEPCIONADA EN: -----
UNIDAD DE OBRA CONTROLADA: S-01 SPT-1 (1.50-2.10)

Granulometría de suelos por tamizado S/ UNE 17892-4:2019

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
63	100
20	100
6.3	99
5	98
2	85
0.63	52
0.4	40
0.2	30
0.08	25
0.063	24.5



Determinación de los Límites de Atterberg S/UNE EN ISO 17892-12:2019	
Límite líquido	27.8
Límite plástico	18.9
Indice de plasticidad	8.9

Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/ UNE 103300:1993	%	7.20
--	---	------

DETERMINACION DE LA DENSIDAD APARENTE DE UN SUELO S/ UNE 103301:1994	2.14
--	------

(+) Contenido de sulfatos solubles en un suelo S/ UNE 83963:2008	mg/kg	0.00
--	-------	------

(+) Acidez Baumman-Gully de un suelo S/ UNE-EN 16502-2015	ml/kg	EXENTO
---	-------	--------

OBSERVACIONES:

Vº Bº DIRECTOR,

Copias enviadas a:
APPLUS GEOTECNIA

RESPONSABLE DE AREA

Tamame Briongos, José Ignacio
Este informe sólo afecta a los materiales sometidos a ensayo según las normas indicadas. La reproducción de este documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación con Declaración Responsable número L0600395 presentada a la Generalitat de Catalunya en fecha 20/12/2021

Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en la Declaración responsable

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

Applus+ Norcontrol

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE: 7003

APPLUS GEOTECNIA

NIF: ESB15044357

Nº MUESTRA	Nº ALBARAN	ACTA Nº	FECHA DE ACTA
GE.2023/243	12862/23	2	13/07/2023

OBRA: 207530 EXPEDIENTE: 223367

Serveis per a l'assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments edls projectes d'edificació encarregats pel Servei Català de la Salut Clau: EG29

Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212
Santa Coloma de Farners

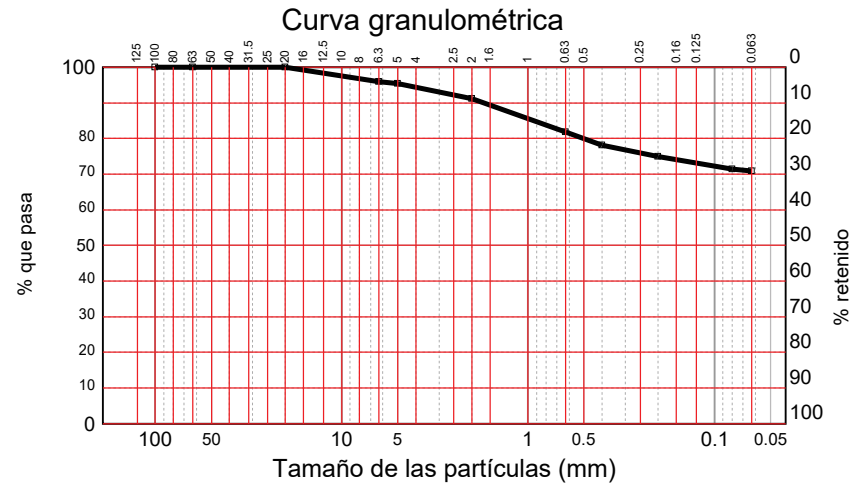
PETICIONARIO:

Toma de muestra para la realización de ensayos

TIPO DE MUESTRA: ARENAS CON TRAZAS DE ARCILLAS - SU REF./PROCEDENCIA: STA COLOMA DE FARNERS
TIPO DE MUESTREO: Muestreado por laboratorio - RECOGIDO POR: Applus EN: OBRA
FECHA MUESTREO: 14/06/2023 MUESTRA RECEPCIONADA EN: -----
UNIDAD DE OBRA CONTROLADA: S-01 SPT-2 (3.00-3.60)

Granulometría de suelos por tamizado S/ UNE 17892-4:2019

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
63	100
20	100
6.3	96
5	95
2	91
0.63	82
0.4	78
0.2	75
0.08	71
0.063	70.8



Determinación de los Límites de Atterberg S/UNE EN ISO 17892-12:2019	
Límite líquido	-----
Límite plástico	-----
Indice de plasticidad	No plastico

Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/ UNE 103300:1993	%	18.62
--	---	-------

DETERMINACION DE LA DENSIDAD APARENTE DE UN SUELO S/ UNE 103301:1994	1.83
--	------

Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro s/ UNE 103602:1996		
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA		ARENAS CON TRAZAS DE ARCILLAS
PREPARACION DE LA MUESTRA		Tallado de una muestra inalterada en bloque
PRESION DE HINCHAMIENTO	kPa	0.00
HUMEDAD	%	11.8
DENSIDAD	g/cm³	2.26

OBSERVACIONES:

Vº Bº DIRECTOR,

Copias enviadas a:
APPLUS GEOTECNIA

RESPONSABLE DE AREA

Tamame Briongos, José Ignacio
Este informe sólo afecta a los materiales sometidos a ensayo según las normas indicadas. La reproducción de este documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación con Declaración Responsable número L0600395 presentada a la Generalitat de Catalunya en fecha 20/12/2021

Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en la Declaración responsable

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

Applus+ Norcontrol

Applus+, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostentibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. Les agradeceremos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, satisfacción.cliente@applus.com

Applus Norcontrol, S.L.U.

Praga 16-18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76
F 93 588 64 79



ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE: 7003

APPLUS GEOTECNIA

NIF: ESB15044357

Nº MUESTRA	Nº ALBARAN	ACTA Nº	FECHA DE ACTA
GE.2023/244	12862/23	3	13/07/2023

OBRA: 207530 EXPEDIENTE: 223367

Serveis per a l'assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments edls projectes d'edificació encarregats pel Servei Català de la Salut Clau: EG29

Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212
Santa Coloma de Farners

PETICIONARIO:

Toma de muestra para la realización de ensayos

TIPO DE MUESTRA: ARENAS ARCILLOSAS - SU REF./PROCEDENCIA: STA COLOMA DE FARNERS

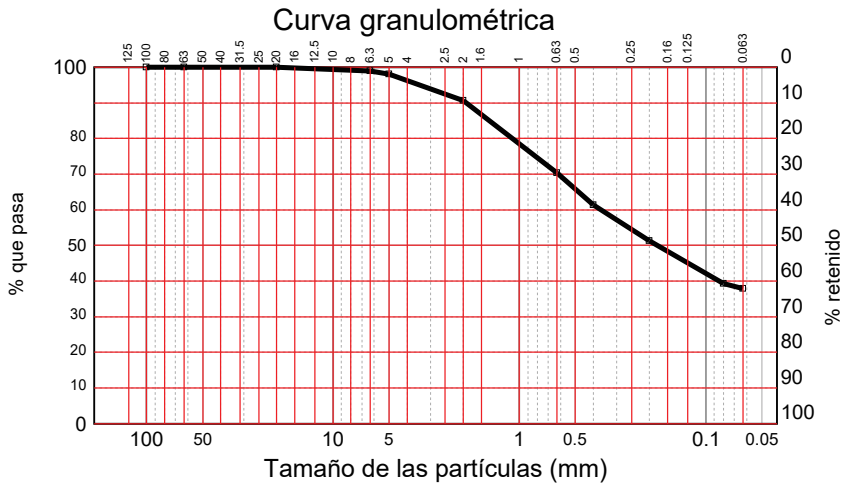
TIPO DE MUESTREO: Muestreado por laboratorio - RECOGIDO POR: Applus EN: OBRA

FECHA MUESTREO: 14/06/2023 MUESTRA RECEPCIONADA EN: -----

UNIDAD DE OBRA CONTROLADA: S-02 SPT-3 (4.50-5.10)

Granulometría de suelos por tamizado S/ UNE 17892-4:2019

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
63	100
20	100
6.3	99
5	98
2	91
0.63	70
0.4	61
0.2	51
0.08	39
0.063	37.9



Determinación de los Límites de Atterberg S/UNE EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido	27.3
Límite plástico	20.6
Indice de plasticidad	6.7

Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/ UNE 103300:1993	%	20.72
--	---	-------

DETERMINACION DE LA DENSIDAD APARENTE DE UN SUELO S/ UNE 103301:1994	2.06
--	------

OBSERVACIONES:

Vº Bº DIRECTOR,

Copias enviadas a:
APPLUS GEOTECNIA

RESPONSABLE DE AREA

Tamame Briongos, José Ignacio

Este informe sólo afecta a los materiales sometidos a ensayo según las normas indicadas. La reproducción de este documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación con Declaración Responsable número L0600395 presentada a la Generalitat de Catalunya en fecha 20/12/2021

Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en la Declaración responsable

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

Applus+ Norcontrol

Applus Norcontrol, S.L.U.

Praga 16-18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76
F 93 588 64 79



ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE: 7003

APPLUS GEOTECNIA

NIF: ESB15044357

Nº MUESTRA	Nº ALBARAN	ACTA Nº	FECHA DE ACTA
GE.2023/245	12862/23	9	20/07/2023

OBRA: 207530 EXPEDIENTE: 223367

Serveis per a l'assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments edls projectes d'edificació encarregats pel Servei Català de la Salut Clau: EG29

Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212
Santa Coloma de Farners

PETICIONARIO:

Toma de muestra para la realización de ensayos

TIPO DE MUESTRA: ARCILLAS CON ALGUNAS ARENAS - SU REF./PROCEDENCIA: STA COLOMA DE FARNERS

TIPO DE MUESTREO: Muestreado por laboratorio - RECOGIDO POR: Applus EN: OBRA

FECHA MUESTREO: 14/06/2023 MUESTRA RECEPCIONADA EN: -----

UNIDAD DE OBRA CONTROLADA: S-02 SPT-4 (6.00-6.60)

Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro s/ UNE 103602:1996

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA		ARCILLAS CON ALGUNAS ARENAS	
PREPARACION DE LA MUESTRA		Tallado de una muestra inalterada en bloque	
PRESION DE HINCHAMIENTO	kPa	0.00	
HUMEDAD	%	23.7	
DENSIDAD	g/cm³	2.01	

OBSERVACIONES:

Vº Bº DIRECTOR,

Copias enviadas a:
APPLUS GEOTECNIA

RESPONSABLE DE AREA

Tamame Briongos, José Ignacio

Este informe sólo afecta a los materiales sometidos a ensayo según las normas indicadas. La reproducción de este documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación con Declaración Responsable número L0600395 presentada a la Generalitat de Catalunya en fecha 20/12/2021

Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en la Declaración responsable

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

Applus+ Norcontrol

Applus+, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostentibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. Les agradeceremos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, satisfacción.cliente@applus.com

Applus+, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. Les agradeceremos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, satisfacción.cliente@applus.com

Applus Norcontrol, S.L.U.

Praga 16-18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76
F 93 588 64 79



ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE: 7003

APPLUS GEOTECNIA

NIF: ESB15044357

Nº MUESTRA	Nº ALBARAN	ACTA Nº	FECHA DE ACTA
GE.2023/246	13011/23	8	20/07/2023

OBRA: 207530 EXPEDIENTE: 223367

Serveis per a l'assistència tècnica per a la realització dels informes
preliminars dels emplaçaments edls projectes d'edificació encarregats pel
Servei Català de la Salut Clau: EG29

Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212
Santa Coloma de Farners

PETICIONARIO:

Toma de muestra para la realización de ensayos

TIPO DE MUESTRA: ARCILLA ARENOSA - SU REF./PROCEDENCIA: STA COLOMA DE FARNERS

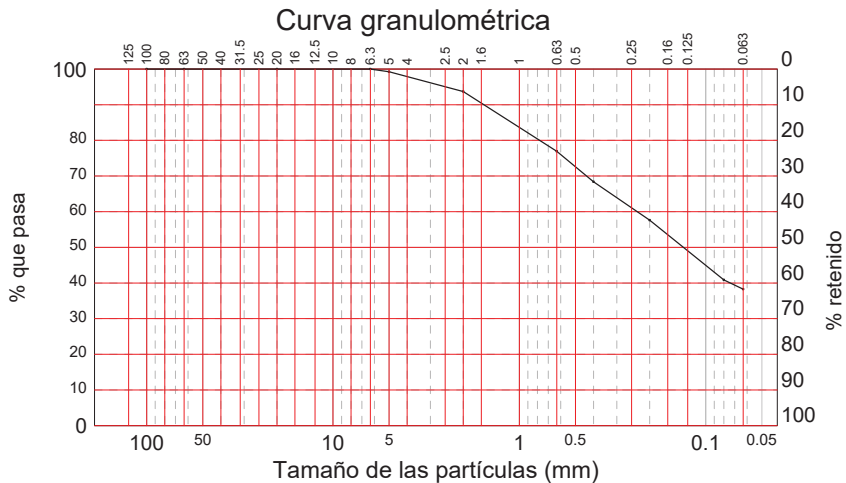
TIPO DE MUESTREO: Muestreado por laboratorio - RECOGIDO POR: Applus EN: OBRA

FECHA MUESTREO: 20/06/2023 MUESTRA RECEPCIONADA EN: -----

UNIDAD DE OBRA CONTROLADA: S-02 MP-01 5.40-6.00

Granulometría de suelos por tamizado S/ UNE 17892-4:2019

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
63	100
20	100
6.3	100
5	99
2	94
0.63	77
0.4	68
0.2	58
0.08	41
0.063	38.3



Determinación de los Límites de Atterberg S/UNE EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido	25.7
Límite plástico	21.1
Índice de plasticidad	4.6

Humedad de un suelo mediante secado en estufa S/ UNE 103300:1993 % 16.66

DETERMINACION DE LA DENSIDAD APARENTE DE UN SUELO S/ UNE 103301:1994 2.11

OBSERVACIONES:

Vº Bº DIRECTOR,

Copias enviadas a:
APPLUS GEOTECNIA

RESPONSABLE DE AREA

Tamame Briongos, José Ignacio

Este informe sólo afecta a los materiales sometidos a ensayo según las normas indicadas. La reproducción de este documento sólo está autorizada si se hace en su totalidad.

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación con Declaración Responsable número L0600395 presentada a la Generalitat de Catalunya en fecha 20/12/2021

Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en la Declaración responsable

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

Applus+ Norcontrol

CORTE DIRECTO EN SUELOS

PETICIONARIO: APPLUS GEOTECNIA EXPEDIENTE: 223.367

OBRA: Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212

UNIDAD DE OBRA: SONDEOS

LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: S-02 MP-01 5.40-6.00

Fecha toma/recepción muestra: 20/06/2023

Hoja 2 de 2

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: ARCILLA ARENOSA

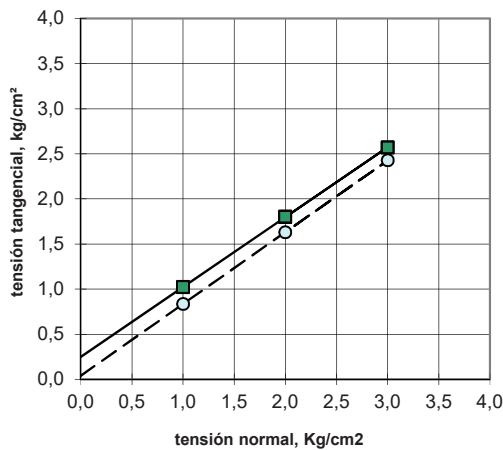
REFERENCIA MUESTRA: GE.21/246

CONDICIONES DE ENSAYO: Drenado Humedad natural Consolidado
Densidad natural: 2,07 gr/cm³
Densidad seca inicial: 1,76 gr/cm³
Humedad inicial: 17,4 %

Según Norma UNE 103401:1998

Velocidad de corte: 0,05 mm/min Probeta: Cilíndrica d=50mm h=23mm

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS LÍNEAS DE RESISTENCIA



Resultados valores de pico:

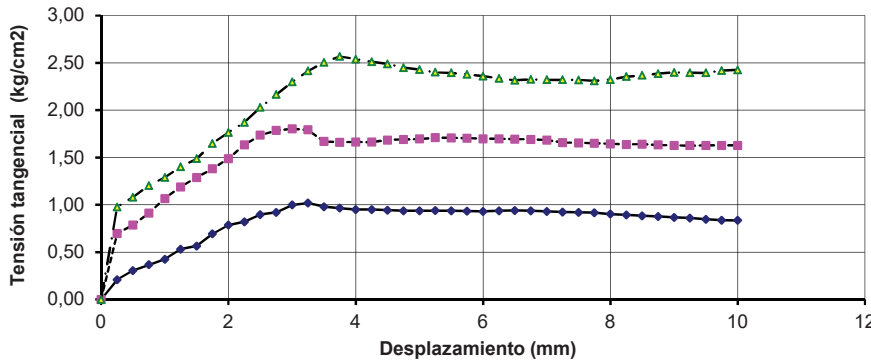
Cohesión (kg/cm²): 0,25
Ángulo de rozamiento (º): 38

Resultados valores críticos:

Cohesión (kg/cm²): 0,04
Ángulo de rozamiento (º): 38

Resultados valores residuales:

Cohesión (kg/cm²): ---
Ángulo de rozamiento (º): ---



Observaciones:

Applus+, garantiza que este trabajo se ha realizado dentro de lo exigido por nuestro Sistema de Calidad y Sostenibilidad, habiéndose cumplido las condiciones contractuales y la normativa legal. Les agradeceremos nos transmitan cualquier comentario que consideren oportuno, dirigiéndose al responsable que firma este escrito, o bien, al Director de Calidad de Applus+, satisfacción.cliente@applus.com

Applus Norcontrol, S.L.U.

Praga 16-18, Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí (Barcelona)
T 93 588 78 76
F 93 588 64 79



ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE: 7003

APPLUS GEOTECNIA

NIF: ESB15044357

Nº MUESTRA	Nº ALBARAN	ACTA Nº	FECHA DE ACTA
W .2023/16	12862 /23	10	24/07/2023

OBRA: 207530 EXPEDIENTE: 223367

Serveis per a l'assistència tècnica per a la realització dels informes preliminars dels emplaçaments edls projectes d'edificació encarregats pel Servei Català de la Salut Clau: EG29

Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212
Santa Coloma de Farners

PETICIONARIO:

Toma de muestra de un agua para la realización de ensayos S/ UNE 7236:1971

TIPO DE MUESTRA: AGUA PARA HORMIGON - PLANTA: - ORIGEN: Nou Centre d'Atenció Primària Santa Coloma de Farners Clau: CAP-23212

Muestreado por laboratorio - RECOGIDO POR: Applus LOCALIZACIÓN DE LA TOMA: S-02

FECHA: 21/06/2023 RECOGIDA EN : RECEPCIONADA EN: ----

Tª AGUA: 19º COLOR: SIN COLOR OLOR: SIN OLOR PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN: NO CONTIENE

A0100520 Determinación del pH S/ UNE 83952:2008	7.2
---	-----

Determinación del contenido de amonio (NH ₄ ⁺) S/ UNE 83954:2008	mg/l	3.0
---	------	-----

Determinación del contenido de magnesio S/ UNE 83955:2008	mg/l	7.8
---	------	-----

A0100220 Determinación del ión sulfato S/ UNE 83956:2008	mg/l	145.71
--	------	--------

Determinación del residuo seco a 110ºC S/ UNE 83957:2008	mg/l	540
--	------	-----

Determinación del dióxido de carbono (CO2) agresivo S/UNE-EN 13577:2008			
RECOGIDA DE LA MUESTRA			
Temperatura del agua	°C	19°	
Hora		-----	
Lugar		OBRA	
RECEPCION DE LA MUESTRA			
Temperatura del agua	°C	20°	
Hora		10:30	
Lugar		LABT.	
CONDICIONES DE ENSAYO			
Temperatura del agua	°C	21	21.3
Hora		9:00	
Lugar		LABT.QUÍMICO	
		DETERMINACION 1	DETERMINACION 2
Contenido de CO ₂ agresivo	mg/l	13.2	13.2
Determinación del dióxido de carbono (CO ₂) agresivo	mg/l	13.2	
OBSERVACIONES		---	

A0100400 Contenido de cloruros (Cl-) en un agua S/ UNE 83958:2014	mg/l	63.90
---	------	-------

OBSERVACIONES:

Vº Bº DIRECTOR,

Copias enviadas a:
APPLUS GEOTECNIA

RESPONSABLE DE AREA

Tamame Briongos, José Ignacio

Tamame Briongos, José Ignacio

Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación con Declaración Responsable número L0600395 presentada a la Generalitat de Catalunya en fecha 20/12/2021

Los ensayos marcados con (+) no están incluidos en la Declaración responsable

ENERGY & INDUSTRY DIVISION

Applus+ Norcontrol

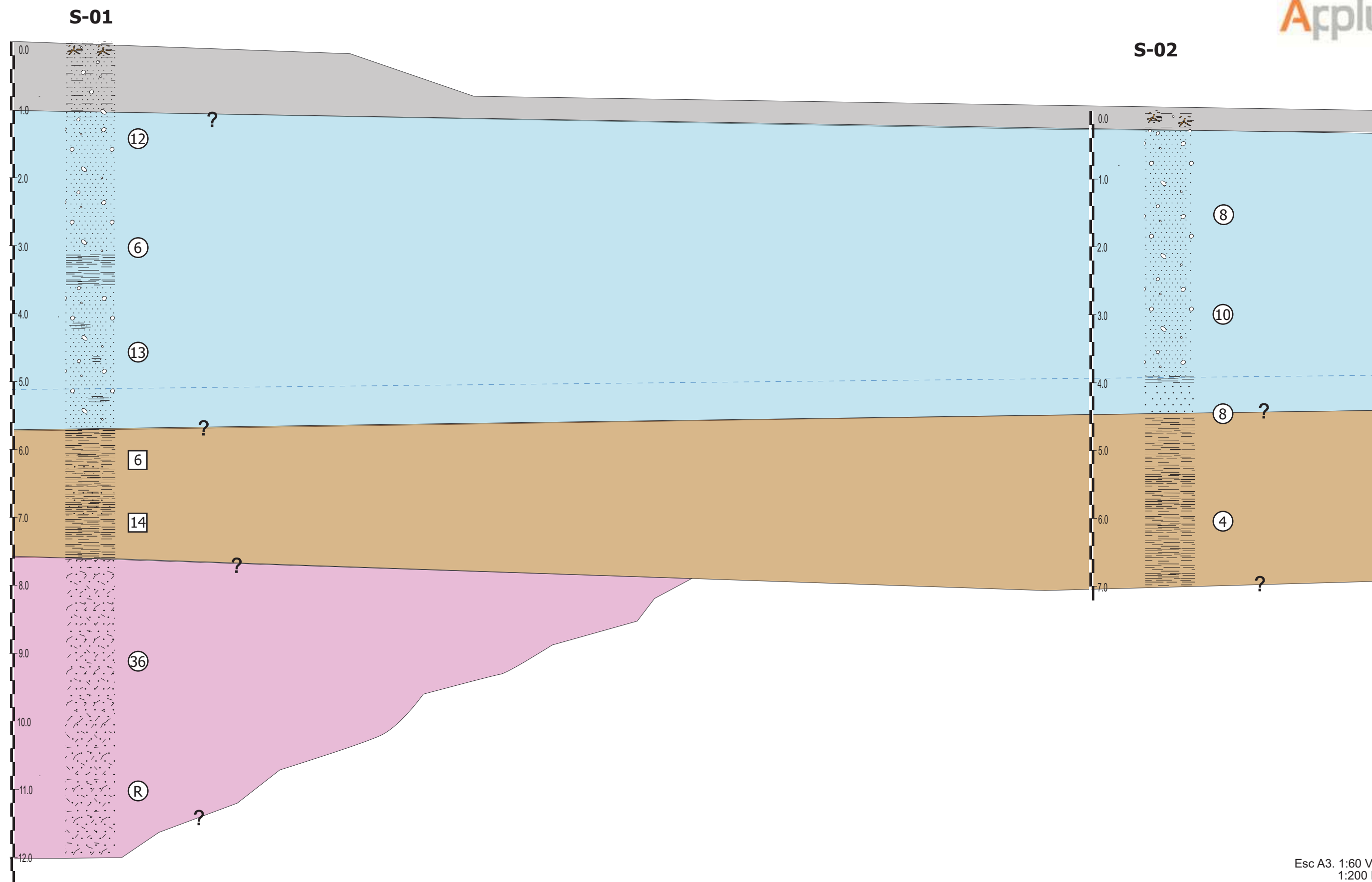
Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonzo; Eng Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Tall geològic interpretatiu



Obra:

ESTUDI GEOTÈCNIC PRELIMINAR. NOU CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA SANTA COLOMA DE FARNERS
CLAU: CAP-23212

Expedient:

223.367

Data de realització:

Juny 2023

Municipi:

Santa Coloma de Farners

Client:

Infraestructures de Catalunya

Llegenda:

Unitat R Unitat B SPT
Unitat A Unitat C MI

Títol:

Tall geològic - geotècnic
Interpretatiu

Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonzo; Eng Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Base de càlcul

ANNEX DE CÀLCUL

1.- TENSIONS ADMISSIBLES

El càlcul de les tensions admissibles de les fonamentacions superficials (sabates rectangulars, corregudes, o llosa de fonamentació) es realitza en base a criteris de ruptura d'un terreny bicapa. La interfase entre ambdues capes pot ser inclinada i el mètode utilitzat pel càlcul és el proposat en el llibre *“Curso aplicado de cimentaciones”* de J. María Rodríguez Ortiz y otros.

Segons aquest mètode s'ha de tenir en compte les pressions d'enfonsament de la 1^a i la 2^a capa. Donat que en la realitat ens trobem amb més de dues capes simplifiquem el problema establint com a pressió d'enfonsament de la 2^a capa una mitja, ponderada amb la seva potència, de les resistències de les capes existents a partir de la primera capa que trobem per sota del pla de fonamentació. Donat que la profunditat de la superfície de ruptura no es coneix prèviament i aquesta profunditat afectarà al nombre de capes a considerar per definir la segona capa, variem aquesta profunditat des de 0,7B a 2B (B= ample de sabata) adoptant aquella profunditat que, amb la consideració de terreny bicapa, ens doni menys tensió d'enfonsament per la sabata, quedant-nos així del costat de la seguretat.

Als efectes de considerar la carrega d'enfonsament d'una sabata correguda apliquem el mecanisme de ruptura proposat per Terzaghi segons el qual la pressió d'enfonsament es dedueix de la fórmula:

$$q_h \equiv c \cdot Nc + q \cdot Nq + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

on:

q = sobrecarrega sobre el nivell de fonamentació.

B = ample de la sabata correguda.

γ = pes específic efectiu del terreny de fonamentació.

c = cohesió del terreny de fonamentació.

Nc , Nq y N_γ són factors de capacitat de càrrega, funcions de l'angle de fregament intern (ϕ) del terreny de fonamentació, els valors del qual obtenen en las corbes de Terzaghi publicades en el seu llibre: *“Mecánica de suelos”*.

En el cas de sabata rectangular de dimensions B x L apliquem la fórmula:

$$q_h = \left(1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{Nq}{Nc}\right) \cdot c \cdot Nc + \left(1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi\right) \cdot q \cdot Nq + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}\right) \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$$

proposada en el llibre *“Curso aplicado de cimentaciones”* de J. M^a Rodríguez Ortiz y otros.

A les fórmules exposades anteriorment, se li apliquen els factors de correcció proposats per Brinch-Hansen (1961), considerant la forma i naturalesa de la fonamentació, la inclinació de les càrregues i la profunditat de fonamentació.

Si no s'opta per caracteritzar cada capa per la seva cohesió i angle de fregament ho fem a partir del seu S.P.T. (en el cas de terrenys sorrencs o assimilables) apliquem les fórmules empíriques de Terzaghi i Peck.

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{8} \quad \text{per } B < 1.2 \text{ m.}$$

$$q_{adm} = \frac{N \cdot s}{12} \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \quad \text{per } B > 1.2 \text{ m.}$$

Sent q_{adm} la pressió admissible en kg/cm² i s l'assentament tolerable en polzades que se suposa de 1 polzada en el cas de sabates i de 2 polzades en el cas de lloses de fonamentació.

La formulació empírica proposada pel nou **Codi Tècnic de l'Edificació**, queda representada a continuació:

$$q_{adm} = 12N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \quad \text{en kN/m}^2, \text{ i per } B < 1.2 \text{ m.}$$

$$q_{adm} = 8N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25}\right) \cdot \left(\frac{B + 0.3}{B}\right)^2 \quad \text{en kN/m}^2, \text{ i per } B > 1.2 \text{ m.}$$

Sent S_t l'assentament total en mm i D l'encastament de la fonamentació.

2.- ASSENTAMENT

El càlcul d'assentaments es realitza considerant el terreny elàstic i segons el mètode multicapa de Steinbrenner.

L'assentament total ve donat per:

$$S = \frac{bq}{E} (C_1 F_1 + C_2 F_2) = \xi \frac{bq}{E}$$

Sent:

$$C_1 = 1 - \mu^2$$

$$C_2 = 1 - \mu - 2\mu^2$$

I els coeficients F_1 i F_2 :

$$F_1 = \frac{1}{\pi} \left(\frac{a}{b} \ln \frac{(b + \sqrt{a^2 + b^2}) \sqrt{a^2 + z^2}}{a(b + \sqrt{a^2 + b^2 + z^2})} + \ln \frac{(a + \sqrt{a^2 + b^2}) \sqrt{b^2 + z^2}}{b(a + \sqrt{a^2 + b^2 + z^2})} \right)$$

$$F_2 = \frac{z}{2\pi b} \operatorname{arctg} \frac{ab}{z\sqrt{a^2 + b^2 + z^2}}$$

on :

b = B/2 ample de la fonamentació.

a = A/2 llarg de la fonamentació.

q = càrrega

E_i = mòdul de deformabilitat, determinat en el cas d'Schmertmann, en funció de q_c (resistència a la penetració estàtica amb con) o N , havent-se de tenir en compte, en el cas d'aplicar N , quin és el tipus del corresponent terreny.

z = gruix de cada capa.

μ = mòdul de Poisson.

A partir d'aquestes fórmules anteriors, i per terrenys estratificats, l'assentament ve determinat per:

$$S = bq \left[\frac{\xi_1}{E_1} + \frac{\xi_2 - \xi_1}{E_2} + \dots \right]$$

Pel cas de sòls granulars, els assentaments es poden calcular a partir de la fórmula proposada per Burland y Burbidge, la qual està directament relacionada amb els diferents valors de camp obtinguts en els assaig SPT, o bé amb els valors de penetracions dinàmiques degudament correlacionades.

La fórmula bàsica és:

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

On:

S_i és l'assentament final de la construcció (en mm)

F_i factor de correcció que permet considerar l'existència d'una capa rígida per sota de la sabata de fonamentació a una certa profunditat

F_s coeficient que depèn de les dimensions de la fonamentació

Q'_b és la pressió efectiva bruta aplicada a la base de la fonamentació (en kN/m²)

B és l'ample de la fonamentació (en m)

I_c és l'índex de compressibilitat, obtingut a partir dels valors obtinguts a camp amb els assaigs SPT

3.- FONAMENTACIÓ PROFUNDA

➤ Capacitat portant per punta a curt termini en materials cohesius:

La càrrega de enfonsament de pilots verticals en sòls argilós, avaluada mitjançant fórmules estàtiques, a curt termini, es calcula a partir de la següent expressió:

$$q_p = N_p \cdot c_u$$

On:

$N_p=9$ (segon CTE).

c_u a partir del assaig de compressió simple.

➤ Capacitat portant per punta a llarg termini:

Es va calcular la resistència unitària per punta q_p , per a pilots formigonats “*in situ*”, emprant els paràmetres obtinguts dels assaigs de laboratori i de correlacions amb els assaigs de camp, i amb la següent expressió pel càlcul de la capacitat resistent per punta (proposada al CTE per a llarg termini):

$$q_p = f_p \cdot \delta'_{vp} N_q$$

On:

q_p càrrega de enfonsament unitària per punta.

δ'_{vp} pressió efectiva al nivell de la punta abans de instal·lar el pilot.

f_p factor que depèn del tipus de execució de pilot: $f_p=3$, per a pilots clavats; $f_p=2,5$; per a pilots formigonats “*in situ*”.

N_q factor de capacitat de càrrega definit per la expressió $\frac{1+\sin\theta}{1-\sin\theta} e^{\pi \tan\theta}$ on θ es l'angle de fregament intern del sòl.

➤ Resistència unitària per fuste

La resistència per fuste, a llarg termini, ve donada per la següent expressió:

$$\tau_f = \sigma'_v k_f f \tan\theta < 120 \text{ kPa}$$

On

σ'_v pressió vertical efectiva en el nivell considerat.

k_f coef. de empenya horitzontal ($k_f=1$ para pilots clavats i ($k_f=0,75$ per pilots formigonats “*in situ*”).

f factor de reducció de fregament del fuste ($f=1$); per pilots de acer en fuste es utilitzarà $f=0,8$

θ angle de fregament intern del sòl

Pol. Ind. Cova Solera, c/Praga, 16-18
08191 Rubí (Barcelona)
T 34 93 588 78 76
F 34 93 588 64 79



CLAU: CAP-23212
Estudi Geotècnic Preliminar. Nou Cap Santa Coloma de Farners
Santa Coloma de Farners (Girona)

Jorge Cabrera Alfonzo; Eng Geòleg 6228
Sonia Zarroca Hernández; Geòloga 5877

Reportatge fotogràfic

Sondeig S-01



Emplaçament i màquina utilitzada en sondeig S-01.



Sondeig S-01, caixa 1, de 0,00 – 3,00 m.



Sondeig S-01, caixa 2, de 3,00 – 6,00 m.



Sondeig S-01, caixa 3, de 6,00 – 9,00 m.



Sondeig S-01, caixa 4, de 9,00 – 11,60 m.

Fondària assolida: 11,60 m.

Sondeig S-02



Emplaçament i màquina utilitzada en sondeig S-02.



Sondeig S-02, caixa 1, de 0,00 – 3,00 m.



Sondeig S-02, caixa 2, de 3,00 – 6,00 m.



Sondeig S-02, caixa 3, de 6,00 – 7,00 m.

Fondària assolida: 7,00 m.

DPSH

P-01



Emplaçament i màquina utilitzada en assaig DPSH, P-1

Fondària assolida: 7,00 m.