

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

SONDGEa

Sondeos y Geotecnia Aplicada

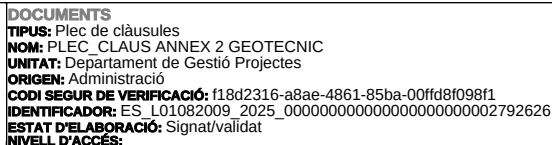
- Estudios geotécnicos
- Sondeos de reconocimiento
- Contaminación de suelos
- Estabilidad de taludes
- Geotecnia aplicada a obras
- Geología general
- Micropilotes y anclajes

INFORME GEOTÈCNIC REF.: 3542-
0225

SANT BOI DE LLOBREGAT

CEIP Josep Maria Ciurana

C/ Manuel de Falla, 52 • 08225 Terrassa (Barcelona) • Tel./Fax: 93 733 76 65 • 625 766 842 • sondgea@gmail.com



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**Memòria ref: 3542-0225**

ÍNDEX

1.- ANTECEDENTS	2
1.1.- Antecedents generals:.....	2
1.2.- Informació prèvia:.....	2
1.3.- Objectius:.....	2
1.4.- Treballs realitzats:	3
1.4.a.- Sondeigs i assaigs “in situ”:.....	3
1.4.b.- Assaigs de Laboratori:.....	5
2.- MARC GEOGRÀFIC-GEOLÒGIC I CARACTERÍSTIQUES DEL SUBSÒL.....	6
2.1.- Introducció Geològica- Geotècnica:	6
2.2.- Localització i descripció de la zona d'estudi:	7
2.3.- Caracterització geotècnica del subsòl:	8
2.4.- Agressivitat del sòl:	12
2.5.- Coeficient de Permeabilitat dels sòls:	12
2.6.- Hidrologia subterrània:.....	13
3.- GEOTÈCNIA I FONAMENTS	14
3.1.- Edificació prevista:.....	14
3.2.- Capacitat portant del terreny:	14
3.2.a.- Fonamentació superficial:	14
3.2.b.- Coeficient de balast.....	15
3.2.c.- Fonamentació profunda mitjançant pilots o pantalles:.....	15
3.3.- Assentaments previsibles:.....	17
3.3.a.- Fonamentació superficial:	17
3.3.b.- Fonamentació profunda per pilots o pantalles:	19
3.4.- Expansivitat:.....	19
3.5.- Paràmetres geotècnics del terreny:.....	19
3.6.- Ripabilitat:.....	20
3.7.- Estabilitat de talussos:	21
3.8.- Sismicitat:	22
3.9.- Protecció davant el gas radó:.....	23
3.10.- Riscos geològics:.....	26
4.- RESUM.....	29

ANNEXES FORMULACIÓ

- A. Càrrega d'enfonsament per fonamentació superficial
- B. Càrrega d'enfonsament per fonamentació profunda per pilots
- C. Assentaments per fonamentació superficial
- D. Assentaments per fonamentació profunda per pilots i/o bastaixos

ANNEXES

1. Plànols de ubicació geogràfica-geològica
2. Plànol d'ubicació dels sondeigs
3. Talls geotècnics
4. Perfils estratigràfics
5. Treballs de camp
6. Assaigs de laboratori
7. Fotografies



Memòria ref: 3542-0225

1.- ANTECEDENTS

1.1.- Antecedents generals:

Segons les especificacions i requisits contractats per l' AJUNTAMENT DE SANT BOI DE LLOBREGAT (P0819900B) s'ha dut a terme l'exploració i estudi geotècnic de part de les pistes poliesportives situades al interior del CEIP Josep Maria Ciurana comprés entre el Carrer de Manuel de Falla, nº 2, el Carrer de Frederic Mompou, el Carrer del Mahatma Gandhi i el Carrer Mestre Lluís Mille; de la població de Sant Boi de Llobregat (Barcelona), amb la finalitat d'investigar les característiques geotècniques i naturalesa del subsòl.

1.2.- Informació prèvia:

Segons ens ha informat la direcció tècnica de l'obra, es projecta la construcció d'una coberta d'uns 40x33 m. (=1.320,00 m²)

1.3.- Objectius:

Els objectius concrets de l'estudi son:

- Conèixer la naturalesa, característiques de resistència i compacitat del subsòl fins a la profunditat assolida als sondeigs/ realitzats.
- Conèixer els valors geomecànics obtinguts dels assaigs realitzats.
- Correlacionar els diferents sondeigs i interpretar el subsòl atenent a unes característiques geològiques, geotècniques i geomètriques normals del terreny investigat.
- Interpretar les diferents profunditats de fonamentació en funció de les dades obtingudes.
- Estimar les càrregues admissibles segons les dades disponibles.
- Estimar els assentaments previsibles que es poden produir segons les característiques del terreny.
- Conèixer la profunditat a la que es troba el nivell freàtic (en cas de detectar-se), al moment de la realització dels treballs de camp.

Queda fora de l'àmbit d'aquest estudi l'anàlisi i determinació de les estabilitats generals dels possibles talussos que poden existir a la zona.



1.4.- Treballs realitzats:

Aquest tipus de treballs – construccions queden fora de l'àmbit del CTE, però per assolir els objectius plantejats en aquest estudi, s'han realitzat una sèrie de treballs i assaigs d'acord amb les especificacions del Document Bàsic SE-C (Seguretat estructural i fonaments) del Codi Tècnic de l'Edificació, durant la segona primera del mes de març de dos mil vint-i-cinc.

En funció de la informació prèvia facilitada per la direcció tècnica de l'obra i/o el client, els treballs realitzats corresponen a una campanya de reconeixement de tipus de **construcció C-1** (Pb) i pertanyent a un grup de **terreny T-1**, amb un nombre de punts a reconèixer n=3.

Aquest informe ha estat realitzat amb conformitat a les especificacions i requisits de qualitat sol·licitats pel client i amb el vist i plau per part de la Direcció Tècnica de l'Obra com es reflexa a l'acceptació del pressupost nº: 3542-0225

Adicionalment als treballs realitzats i amb el propòsit de complementar els objectius de l'informe, d'investigació ha sigut ampliada consultant informes geotècnics propers de la nostra biblioteca, així com la consulta de plànols geològics (IGME, ICC) de la zona

1.4.a.- Sondeigs i assaigs“in situ”:

Atenent a les indicacions del client i seguint les especificacions del *Documento Básico SE-C*:

RECONOIXEMENT DEL TERRENY SEGONS CTE				
Tipus de construcció	Grup de Terreny			
	T-1		T-2	
	D máx. (m)	P (m)	D máx. (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
Tipus de construcció	Nº mínim de sondeigs		% substitució	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40

Taula 3.3. del DB SE-C i Taula 3.4. del DB SE-C

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

S'han realitzat 2 sondeigs a rotació helicoidal de 10.20 metres de profunditat totalitzant 20.40 metres lineals de perforació. I també s'ha efectuat 1 penetròmetre dinàmic superpesat (DPSH) de 6.20 m. de fondària.

Les profunditats assolides per cada una de las perforacions es resumeixen a continuació:

PROFUNDITAT DELS SONDEIGS			
Sondeigs	S-1	S-2	P-1
Profunditat (m)	10.20	10.20	6.20

Observacions:

La profunditat assolida és igual o superior a la establerta a la taula 3.3 del DB i:

- (1) La profunditat assolida es suficient per garantir que no es desenvoluparan assentaments significatius per sota de les càrregues que es puguin transmetre al terreny o l'augment net de la tensió al terreny és igual o inferior al 10% de la tensió efectiva vertical existent.
- (2) S'ha comprovat que la profunditat investigada assoleix aproximadament cinc diàmetres per sota de la punta del pilot previsible a utilitzar.

S'han efectuat 6 assaigs Standard de Penetració (S.P.T.) a les diferents capes que s'han travessat. S'han pres també 2 mostres inalterades (A) i varies mostres representatives que corresponen als assaigs SPT (B) i a ripis (C).

Als annexes s'inclou una descripció detallada de la maquinària utilitzada, així com els mètodes i característiques dels assaigs de camp realitzats.



Memòria ref: 3542-0225

1.4.b.- Assaigs de Laboratori:

Una vegada reconegudes les mostres i en base a l'estructura del terreny es programa una sèrie d'assaigs en funció dels diferents nivells travessats, objectius de l'estudi i exigències del material.

El tipus, Norma i número d'assaigs realitzats es descriu al quadre adjunt:

ASSAIGS DE LABORATORI			
GRUP D'ASSAIGS	ASSAIGS	NORMA	Nº d'assaigs
Estat natural	Humitat	UNE-EN ISO 17892-1:2015	3
	Densitat	UNE-EN ISO 17892-2:2015	2
Identificació	Granulometria por tamisat	UNE-EN ISO 17892-4:2019	3
	Passa tamís UNE 0,08	UNE-EN ISO 17892-4:2019	5
	Límits de Atterberg	UNE-EN ISO 17892-1:2019	3
Químics	Matèria orgànica	UNE 103204:2019	-
	Sulfats solubles	UNE 103202:2019	3
	PH del sòl	UNE-EN ISO 10390:2012	-
	Analítica d'aigua	Código Estructural	-
Mecànics de resistència	Comprensió simple	UNE 103400/93	2
	Corte directe	UNE 103401/98	-
Mecànics de deformabilitat	Pressió d'inflament	UNE 103602:1996	-
	Inflament lliure	UNE 103602:1995	-
	Lambe	UNE 103600/96	-
	Edometria	UNE 103405/94	-

Als annexes s'inclou una descripció detallada dels assaigs realitzats al present estudi, així com resultats obtinguts.



Memòria ref: 3542-0225

2.- MARC GEOGRÀFIC-GEOLÒGIC I CARACTERÍSTIQUES DEL SUBSÒL

2.1.- Introducció Geològica- Geotècnica:

El terreny estudiat es troba situat a Sant Boi de Llobregat, comarca del Baix Llobregat. Geològicament som al sector de trànsit entre la Serralada Litoral Catalana i els materials al·luvials que el riu Llobregat ha dipositat.

La Serralada Litoral Catalana és una alineació muntanyosa paral·lela al març geològicament es denominador Catalànides, Es va formar durant l'episodi orogènic alpí (Oligocè - Miocè), donant lloc a una sèrie de relleus importants constituïts per materials d'edat Paleozoica i Mesozoica. A la vall del riu Llobregat, entre Esplugues i Castellbisbal, es troben alguns materials pliocens que corresponen a dipòsits de baia.

Els materials Paleozoics que afloren a la zona son pissarres Cambro-ordovícicas i Silúriques.

Al peu de la Serralada Litoral, es estén una plana que coberta per sediments quaternaris antics, sobre els que s'ha format l'al·luvial del curs baix del riu Llobregat.

Els sediments són de tipus col·luvial: estan constituïts per argiles llimoses de color de marró vermellós amb abundants grans de pissarra, nòduls de torturà, quars, sorres llimoses i sense una estratificació i grano classificació apreciable, on la mida del gra augmenta com més pròxim està el terreny al peu de la Serralada. Corresponen a una superposició de cons de dejecció, que es van dipositar al mateix període que es va formar el "tricicle" del Pla de Barcelona.

El riu Llobregat ha deixat en zones més planes sediments de llims poc consolidats, sorres i graves.

Superficialment s'han format dipòsits quaternaris al·luvials i col·luvials de peu de muntanya, produint-se el encaixament de la xarxa hidrogràfica real. També s'han realitzat importants moviments de terres i farcits d'aportació antròpic.

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

2.2.- Localització i descripció de la zona d'estudi:

El terreny estudiat es troba situat al interior del CEIP Josep Maria Ciurana comprés entre el Carrer de Manuel de Falla, nº 2 (límit Oest), el Carrer de Frederic Mompou (límit Sud), el Carrer del Mahatma Gandhi (costat Nord) i el Carrer Mestre Lluís Mille (costat Est); al sector Nord-est del nucli urbà de la població de Sant Boi de Llobregat (Barcelona).

La planta, presenta una forma quasi rectangular, amb unes dimensions aproximades de 81.83 a 84.34 m. d'amplada per 103.90 a 103.70 de llarg; configurant una superfície de 8.614,94 m² amb una edificació amb una ocupació en planta de 1.35,20 m².

Concretament la zona del present estudi es localitza a les pistes poliesportives situades al costat Est de parcel·la amb una superfície de 2.943,07 m², però on solament es preveu construir una coberta al sector Sud-est amb una superfície de 1.320,00 m².

La zona presenta una pendent suau cap al Sud/ Sud-est amb una inclinació del 6-8 %. El solar, degut a les construccions existents i a la urbanització del sector, es presenta gairebé pla amb poques diferències de cotes.

Les cotes topogràfiques estimades, segons el plànol facilitat per la propietat, per cada un dels sondeigs realitzats son:

COTA TOPOGRÀFICA ESTIMADA			
Sondeig	S-1	S-2	P-1
Cota estimada (m)	35.35		

La situació dels sondeigs s'ha realitzat d'una forma aproximada i en funció de l'accessibilitat de la màquina; segons la ubicació indicada pel client i/o Direcció Facultativa, quedant la seva ubicació reflectida al plànol adjunt als annexes. Addicionalment, s'adjunten unes fotografies de la zona d'estudi agafades en el moment de la realització dels treballs de camp.



SONDGEA
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

2.3.- Caracterització geotècnica del subsòl:

Als sondeigs realitzats, i a la vertical d'aquests, diferenciem els següents nivells geotècnics:

CAPA R:

Geometria:

Es troba en superfície amb un gruix de 0.08 a 0.18 m.

Litologia:

Està format per un paviment de formigó de 8-10 cm. de gruix i molt localment amb una subbase granular mitja.

CAPA A:

Geometria:

Es troba per sota de la capa R a tots els sondeigs. Els límits de la capa queden definits per les següents profunditats:

GEOMETRÍA DE LA CAPA A			
Sondeig	S-1	S-2	P-1
Sostre (m)	0.08	0.18	0.10
Base (m)	6.35	6.50	6.20
Espessor (m)	6.27	6.32	≥6.10

(*) *valors interpretats a partir de la seqüència de golpeig.*

Litologia:

Aquesta capa està formada pels materials terrígens dipositats durant l'Holocè (Quaternari). Està constituïda per una sèrie de nivells (llims-argiles-crostes carbonatades) de distribució molt irregular, amb certa continuïtat lateral i gruixos força constants variables; així com un grau de cimentació molt variable i erràtic a zones molt riques en carbonat. Depenent de la mida dels materials i de la seva resistència geomecàniques, s'han diferenciat 4 nivells formant la capa anomenada A:



SONDGEa
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

- **Nivell A₁:** es presenta just per sota de la capa R amb un gruix mig d'1 metre i a la zona mitja de la capa on assoleix un gruix màxim detectat de 3 m. Està format per una argila marró amb passades més clares o fosques segons el seu contingut en carbonat càlcic que es presenta en algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà i amb algun nòdul aïllat de Ø<1-2 cm. Té una humitat mitja-alta i consistència mitja.



- **Nivell A₂:** es troba intercalat entre els nivells A₁ amb un gruix mig de 1.20 m. Es un material molt semblant al nivell A₁ però amb menys humitat. Es a dir, correspon a una argila marró amb passades més clares o fosques segons el seu contingut en carbonat càlcic que es presenta en abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà i gran quantitat de nòduls de Ø<1-3 cm que localment poden formar nius de poca entitat. Té una humitat baixa-mitja i consistència rígida.



- Nivell A₃. es troba a la zona baixa de la capa amb un gruix de 20 a 30 cm. Està constituït per argila marró a marró vermellós rica en pàtines negres i d'oxidació. Presenta algunes ramificacions blanques de carbonat càlcic, nòduls de Ø<1-4 cm. de calitxe (torturà) que localment forma nius de poca entitat i alguna sorra gruixuda a graveta poc rodada de pissarra i quars. La seva humitat es mitjana a localment baixa i té una consistència molt rígida a dura i cohesió alta.

- Nivell A₄: a la base de la capa amb un gruix mig de 20 cm. Correspon a un nivell semicimentat o molt dens de ripabilitat baixa a molt baixa. Es presenten amb una continuïtat lateral molt regular i amb un grau de cimentació alt. Per dades d'estudis propers es coneix que aquest nivell es pot trobar a qualsevol cota amb poca continuïtat lateral, gruix i, sols, a nivell de cimentació, molt variable tant en vertical com en horitzontal.

Assaigs de laboratori i camp:

Els resultats de les mostres assajades al laboratori i dels assaigs de camp són els següents:



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_00000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



SONDGEA
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

ASSAIGS DE LABORATORI I RESULTATS DE CAMP DE LA CAPA A

Provetes assajades m-1 a m-3

ASSAIGS D' IDENTIFICACIÓ

% passa UNE 0,08	41.5 a 73.5%	Amb aquesta proporció predominen els fins però amb zones riques en nòduls i sorra carbonatada
Límit líquid (Wl)	26 a 34	Plasticitat dels fins baixa a baixa-mitja
Índex de plasticitat (Ip)	9 a 17	
Classificació (U.S.C.S.)	CL , SC	Argiles amb sorra argilosa
Humitat (Wn)	9.75 a 16.58 %	Humitat baixa a mitja al nivell A ₂ a mitja-alta al nivell A ₁
Densitat	Aparent	1.87 a 2.10 t/m³
	Seca	1.70 a 1.86 t/m³

ASSAIGS DE RESISTÈNCIA

	Mostra	Típus de sòl	Qu	Qu'	Deformació	Cohesió
Comprensió simple	m-1	CL	0.64 kg/cm²	0.50 kg/cm²	2.2%	0.08 kg/cm²
	m-2	SC	0.87 kg/cm²	0.69 kg/cm²	7.0%	0.11 kg/cm²

ASSAIGS DE CAMP

Resistència	Valor de N en SPT (N ₃₀)	- Nivell A ₁ : S'obtenen valors de N de 10 - Nivell A ₂ : S'obtenen valors de N de 24 - Nivell A ₃₋₄ : -
	Valor penetròmetre DPSH (N ₂₀)	- Nivell A ₁ : S'obtenen valors de N ₂₀ entre 8 i 15 - Nivell A ₂ : S'obtenen valors de N ₂₀ entre 13 i 25 - Nivell A ₃ : S'obtenen valors de N ₂₀ entre 43 i 46 - Nivell A ₄ : S'obtenen valors de N ₂₀ de rebuig
	Classificació	Es classifica com un sol cohesiu de consistència mitja a rígida presentant-se a la base un nivell molt rígida amb costra cementada



SONDGea
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

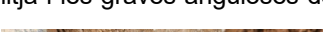
CAPA B:

Geometria:

Es detecta per sota de la capa A, amb un gruix comprovat superior a quatre metres. Per dades de la geologia regional es coneix que el gruix d'aquesta capa es superior a la desena de metres i que es recolza sobre els paleozoics no detectats amb els sondeigs efectuats..

Litologia:

Està formada per una barreja caòtica amb predomini de la sorra mitja i les graves angulosos de $\varnothing < 1-4$ cm. de quars i pissarres. La matriu es argilosa marró a marró vermellós i es presenta en percentatge baix; encara que localment, pot arribar a predominar en nivells de poca entitat i continuïtat. En general, presenta una compacitat mitja-densa a localment molt densa i humitat mitja.



Aquesta capa està formada pels materials terrígens dipositats durant l'Holocè (Quaternari).

Assaigs de laboratori i camp:

Els resultats de les mostres assajades al laboratori i dels assaigs de camp són els següents:

<u>ASSAIGS DE LABORATORI I RESULTATS DE CAMP DE LA CAPA B</u>	
Provetes assajades	m-4 i m-5

ASSIGS D' IDENTIFICACIÓ		
% passa UNE 0,08	20.6 a 27.7%	Amb aquesta proporció predominen els granulars
Classificació (U.S.C.S.)	SC	Sorra argilosa

ASSAIGS DE CAMP		
Resistència	Valor de N en SPT (N_{30})	S'obtenen valors de N de 26 a 58 (segurament falsejats per la presència de graves grolleres)
	Valor penetròmetre DPSH (N_{20})	--
	Classificació	Es classifica com un sol granular a mixt de compacitat mitja a densa



SONDGEA
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

2.4.- Agressivitat del sòl:

Per conèixer la possible agressivitat del terreny al formigó, s'han realitzat una sèrie de determinacions de contingut en sulfats solubles amb els següents resultats:

ASSAIGS QUÍMICS		
Capa	pH del sòl	Contingut amb sulfats
A	7	Inapreciable
B	7	Inapreciable

En funció dels assaigs realitzats es pot dir que el terreny NO és agressiu al formigó segons es recull al Reial Decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural.

2.5.- Coeficient de Permeabilitat dels sòls:

Els valors de coeficient de permeabilitat s'obtenen directament d'assaigs de laboratori mitjançant "permeàmetres", a càrrega constant o càrrega variable. Normalment el coeficient de permeabilitat d'una sorra saturada pot estimar-se mitjançant mètodes indirectes com la fórmula de Hazen o bé l'àbac de Breddin, a partir d'assaig de laboratori més senzills com són els anàlisis granulomètrics. En general, els coeficients de permeabilitat dels materials no saturats i no granulars poden extreure's de taules experimentals facilitades per autors com J.A. JIMENEZ SALAS & J.L.JUSTO ALPAÑES, GONZÁLEZ VALLEJO, etc...

A continuació es faciliten els coeficients de permeabilitat estimats per cada una de les capes anteriorment descrites:

PERMEABILITAT DEL TERRENY			
Capa	Tipus de sòl	K (cm/seg.)	K (m/dia)
R	Formigó	10^{-8} - 10^{-10}	$8,64 \times 10^{-8}$ - $8,64 \times 10^{-10}$
A	Argila de baixa plasticitat (CL)	10^{-5} - 10^{-8}	$8,64 \times 10^{-3}$ - $8,64 \times 10^{-8}$
B	Sorra argilosa (SC)	10^{-4} - 10^{-3}	0,0864 - 0,864

NOTA: No es recomana la recàrrega d'aqüífers mitjançant la construcció de dipòsits de filtració d'aigua al subsòl o similars, degut a la baixa permeabilitat de la capa A-B i la deformabilitat dels materials argilosos poden provocar patologies en estructures properes, paviments o similars per pèrdua de resistència donat augment d'humitat i deformabilitat.

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

2.6.- Hidrologia subterrània:

Durant l'execució dels sondeigs realitzats (03-03-2025) i a la finalització d'aquests, no s'ha detectat la presència de nivell freàtic o restes d'aigües colgades. Això no implica que no pugui desenvolupar-se un nivell colgat als materials més granulars o circulacions preferents d'aigua entre límits estratigràfics en condicions de pluviometria alta, així com la aparició d'aigua a la perforació, no detectada durant la execució dels assaigs, degut a la baixa permeabilitat i/o transmissivitat del terreny.

Així mateix, la presència de nivells lenticulars i/o canaliformes amb major presència de materials granulars, envoltats de materials argilosos (impermeables), afavoreix la hipòtesis de trobar aigües colgades relacionades amb el règim pluviomètric i la estació de l'any.



SONDGEa
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

3.- GEOTÈCNIA I FONAMENTS

3.1.- Edificació prevista:

Segons ens ha informat la direcció tècnica de l'obra, es projecta la construcció d'una coberta d'uns 40x33 m. (=1.320,00 m²)

3.2.- Capacitat portant del terreny:

La pressió admissible en una fonamentació be limitada per dos factors que al no guardar relació entre ells cal que siguin considerats per separat.

- Seguretat en front a l'enfonsament per ruptura o punxament del terreny, que depèn de la resistència d'aquest a la ruptura per esforç de cisalla.
- Seguretat davant l'assentament del terreny que pot perjudicar a l'estructura de l'edifici i que depèn de la compressibilitat del terreny, de la profunditat de la zona interessada per la càrrega funció de l'àrea carregada i de la tolerància de l'estructura als assentaments diferencials.

3.2.a.- Fonamentació superficial:

Atenent a la formulació adjunta en l'apartat d'annexes, i considerant B = ample equivalent d'una fonamentació quadrada, les càrregues d'enfonsament (Q_h) (sense factor de seguretat), les càrregues previsibles (Q_p) (amb factor de seguretat de 3) i les càrregues admissibles (Q_s) (amb factor de seguretat ≥ 3 i considerant els assentaments) en kg/cm^2 , per les diferents capes geotècniques, es resumeixen en el quadre següent:

CAPACITAT DE CÀRREGA PER FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL (Kg/cm ²)						
Capa	Tipus de sòl	Valor de N _{SPT}	Valor de N _{penetro}	Q _{ad} Llosa armada	Q _{ad} Sabata correguda	Q _{ad} Sabata aïllada
R	Replè	-	-	Serà excavada		
A	Cohesiú	10-24	8-46	-	Q _h : 3.11	Q _h : 4.05
				-	Q _p : 1.03	Q _p : 1.35
					Q _a : 0.96	Q _a : 1.20
B	Granular-Mixt	26-58	-	Solament es pot assolir amb fonamentació profunda		

Aquestes càrregues son facilitades per fonamentacions amb situació general. En cas de superposició de càrregues per proximitat, geometria peculiar, existència de talussos propers o per altres casos singulars de



SONDGEA
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

l'obra que puguin modificar aquests valors, s'haurà de tenir un estudi més detallat per part de la Direcció Tècnica, quedant fora dels objectius d'aquest informe.

3.2.b.- Coeficient de balast

El coeficient de balast s'obté directament d'assaigs de càrrega, amb placa quadrada o circular, com relació entre la pressió transmesa al terreny i l'assentament que es produeix en aquest. Amb assaigs de terrenys semblants i atenent a taules experimentals de sòls similars es podrà utilitzar (amb les naturals reserves) els següents valors:

COEFICIENT DE BALAST (K_{30})	
Capa	Coeficient de Balast (K_{30})
R	-
A ₁	1.5 kg/cm³.
A ₂	2.5 kg/cm³.
A ₃	3.5 kg/cm³.
A ₄	15 kg/cm³.
B	5.5 kg/cm³.

Nota: com el K_{30} no és una propietat física de el terreny i està relacionada entre la pressió transmesa a el terreny i el seient que es produeix en aquest; es recomana la comprovació d'aquest valor mitjançant assajos de placa de càrrega efectuats in situ.

3.2.c.- Fonamentació profunda mitjançant pilots o pantalles:

Atenent a la formulació adjunta a l'apartat de annexes i per pilots aïllats i sense consideració del efecte grup; i en funció dels valors de N i q_u , les resistències per pilots in situ de diàmetre 45 cm en la capa X, **sense coeficient de seguretat**, són:

RESISTENCIA PER FONAMENTACIÓ PROFUNDA						
Capa	Tipus de sòl	Valor de q_u kg/cm ²	Valor de N_{spt}	Valor de $N_{penetro}$	Resistència fregament kg/cm ²	Resistència punta kg/cm ² (emp. $\geq 6 \varnothing$)
R	Replè	-	-	-	-	-
A ₁	Cohesiú	-	10	8-15	0.40	-
A ₂	Cohesiú	0.64-0.87	24	13-25	0.55	-
A ₃	Cohesiú	-	-	43-46	0.65	-
A ₄	Cohesiú	-	-	R	1.00	-
B	Granular-Mixt	-	26-58	-	0.80	65



SONDGEa
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

Nota: El treball en punta per una fonamentació profunda per pilots a una fondària de 6.20 m. (a recolzar sobre la costra carbonatada) serà de 28 kg/cm²

Serà a càrrec de la Direcció Tècnica de l'Obra el pla de qualitat i control in situ necessari per garantir el correcte encastament dins la capa B per a cadascun dels elements de fonamentació profunda projectada.

Els pilots seran realitzats “in situ”- clava i hauran de quedar encastats, la profunditat suficient per assumir les càrregues previstes al projecte. Els valors unitaris de la anterior taula, s’han calculat tenint en compte un encastament al terreny de 6 diàmetres per la zona passiva i de 3 diàmetres per la zona activa.

Deixem a la Direcció Tècnica l'elecció del tipus de pilot el mètode constructiu, el diàmetre i l'agrupament, que seran funció de l'estat de càrregues de l'edifici. Així mateix, serà a càrrec de la Direcció Tècnica l'estudi del topall estructural, capacitat estructural del pilot i del seient d'aquest o grup de pilots i assaigs de control i qualitat mitjançant proves in situ (proves de càrrega) per validar els paràmetres de càlcul, capacitat portant, característiques resistent-deformacionals, integritat del pilot, etc....

- ❑ Bastaixos i elements pantalla:

Per calcular la resistència per punta dels bastaixos respecte la dels pilots, es pren un coeficient reductor que és funció de la morfologia del bastaix, segons l'expressió:

$$F = 0.7 + 0.3 \cdot \left(\frac{B}{L} \right)$$

On:

$B =$ Ample del bastaix

L = Longitud de la secció recta rectangular

Per calcular la resistència per fregament, es calcula de la mateixa manera que els pilots, però agafant com longitud del perímetre de la secció transversal, la longitud real del mateix, que és $2(B+L)$



3.3.- Assentaments previsibles:

Atenent a les expressions adjuntes als annexes s'estima:

3.3.a.- Fonamentació superficial:

Fonamentació amb sabates a la capa A, a cota d'excavació a -1.50 m.:

En aquest cas els assentaments previsibles es calculen mitjançant un model de comportament geotècnic en el que les càrregues se transmeten per fonamentació directa en la que el major percentatge de tensió queda repartit dins de les capes A i B. Per aquestes capes s'estimen els següents mòduls de deformació:

MÓDULS DE DEFORMACIÓ ESTIMATS	
Capa	E = kg/cm ²
A ₁	100
A ₂	220
A ₃	300
A ₄	750
B	350

Aplicant les tensions de treball reflectides a la següent taula, per les diferents dimensions de sabata quadrada, s'obtenen els assentament que es descriuen a continuació:

DEFORMACIÓ DEL TERRENY. ASSENTAMENT (S) en cm.									
Sector	Capa	Factor de seguretat (Fs)	Q admissible (Q _h / Fs)	Assentament (S) per <u>sabata aïllada en cm.</u>					
				1,5x1,5 m	2,0x2,0 m	2,5x2,5 m	3,0x3,0 m	3,5x3,5 m	4,5x4,5 m
S-1	A	>3	1.20 Kg/cm ²	0,99	1,34	1,66	1,94	2,19	2,54
S-2	A	>3	1.20 Kg/cm ²	0,84	1,09	1,31	1,49	1,65	1,89
P-1	A	>3	1.20 Kg/cm ²	1,08	1,33	1,55	1,73	1,87	2,10
Sector	Capa	Factor de seguretat (Fs)	Q admissible (Q _h / Fs)	Assentament (S) per <u>sabata correguda en cm.</u>					
				0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
S-1	A	>3	0.96 Kg/cm ²	0,65	1,08	1,43	1,71	1,95	2,13
S-2	A	>3	0.96 Kg/cm ²	0,54	0,87	1,13	1,32	1,48	1,61
P-1	A	>3	0.96 Kg/cm ²	0,71	1,06	1,32	1,51	1,66	1,78

L'assentament màxim admissible per aquest tipus de fonamentació és de 2,54 centímetres (1").



SONDGEa
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

Valors per a fonamentacions encastades -1.50 m. en el terreny (=cota topogràfica de recolzament a la 33.85 m.)

(*) **Nota:** en el cas de la realització d'una fonamentació superficial, degut a la geometria de les capes i la seva resistència, es recomana la utilització de un valor de càrrega de 1.25 kg/cm² per minimitzar el risc d'enfonsament o trencament del terreny i dels assentaments diferencials. Per tant, per una fonamentació superficial aïllada, es recomana una càrrega de 1.25 kg/cm² amb l'obtenció d'assentaments diferencials ≤0.35 cm. per sabates de 2.550x2.50 m. Cal recordar que en una estructura els assentaments diferencials per si sols no són determinats o exclusius per la validació o no de l'estructura. Aquesta limitació estructural ve definida per la distorsió angular, β, definida com l'assentament diferencial entre dos punts dividit per la distància que els separa; i que segons recull el CTE els valors límits de servei dels moviments de la fonamentació d'un edifici podran adoptar-se els indicats a les taules 2.2 apartat "2.4.3 Estados límite de servicio"

Tabla 2.2. Valores límite basados en la distorsión angular

Tipo de estructura	Limite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

A data de la realització d'aquest informe, la Direcció Tècnica de l'Obra encara no disposa del càlcul i dimensionament estructural de la nau a construir, per tant, serà responsabilitat de la D.T.O. el càlcul dels assentaments diferencials entre fonamentacions, i sobre tot el càlcul de la distorsió angular per poder validar la correcta execució de l'obra.

La càrrega de treball o tensió admissible del terreny aconsellada, així com els assentaments que es preveuen amb aquest model teòric de comportament del terreny, hauran de ser validats i aprovats per la Direcció Facultativa –Tècnica de l'Obra. La càrrega admissible pel càlcul del recolzament haurà de ser adoptada pel calculista en funció de l'assentament màxim i distorsió angular màxima admissible per l'estructura projectada.



SONDGea
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

3.3.b.- Fonamentació profunda per pilots o pantalles:

Atenent a la formulació dels annexes i a efectes pràctics, havent calculat els pilots o pantalles amb els valors unitaris de la taula anterior, es calculen assentaments màxims per un pilot aïllat, inferiors al 3% del diàmetre d'aquest i d'un 4% a l'espessor del bastaix o pantalla.

3.4.- Expansivitat:

El canvi de volum expansivitat es dona en materials argilosos de plasticitat alta que són susceptibles als canvis d'humitat.

Els materials de la Capa A son cohesius de plasticitat baixa a baixa-mitjana que formen part del quaternari de Sant Boi de Llobregat i es coneix que aquests materials no presenten característiques expansives. De la mateixa manera, es descarta que els materials de la capa B siguin susceptibles a patir canvis volumètrics.

3.5.- Paràmetres geotècnics del terreny:

Els materials travessats als sondeigs presenten les següents característiques:

PARÀMETRES GEOTÈCNICS DEL TERRENY						
Aquests valors poden variar amb funció de la heterogeneïtat dels materials.	Capa R (*)	Capa A				Capa B
		Nivell A ₁	Nivell A ₂	Nivell A ₃	Nivell A ₄	
Densitat (γ) t/m³	2,25	2,00-2,05	2,05-2,10	2,15-2,20	2,20-2,25	2,15-2,20
Cohesió (C´) kg/cm²	1,00	0,15	0,20	0,25	0,30	0,10-0,15
Angle de fregament intern (φ´)	40º	24º-26º	25º-27º	24º-26º	28º-30º	31º-33º

Observacions:

(*) nivell de formigó. Localment hi ha presència de subbase amb una cohesió de $<0,08 \text{ kg/cm}^2$, densitat de $1,90 \text{ t/m}^3$ i angle de fricció de $29^\circ\text{-}31^\circ$

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

3.6.- Ripabilitat:

Tots els materials travessats, excepte els del nivell A₄ (nivells cimentats) son excavables mitjançant maquinària potent utilitzada en el moviment de terres. En canvi, els nivells cimentats de la capa A₄ presenten sèries dificultats d'excavació amb màquines convencionals i per reparar aquests materials cal preveure equips de perforació en roca (martells pneumàtics, trepans, etc.)

En general, els materials travessats són excavables a cel obert mitjançant maquinària potent utilitzada en el moviment de terres (màquines giratòries de potència mitja) però per la realització d'excavacions confinades (mur pantalles) donades les característiques de l'excavació i del terreny, serà necessari l'ús de maquinària potent a molt potent sobre tot per travessar el nivell A₄. Per tant, per a poder realitzar l'excavació mitjançant pantalladores s'haurà d'utilitzar maquinària de grans dimensions (màquines de cable, guiades amb Kelly, etc...) capaces de trencar terrenys de consistència dura (resistència $Q_u > 6-8 \text{ Kg/cm}^2$) a roca tova, no descartant-se que donada la duresa del terreny s'hagi de realitzar una perforació amb maquinària de rotació o trepan.

La potència mínima de la maquinària a utilitzar pot variar i és difícil de caracteritzar amb les dades obtingudes al present estudi, ja que no existeix una correlació directa entre els mètodes de perforació realitzats i els paràmetres de resistència obtinguts amb la possible ripabilitat de maquinària expressa utilitzada en excavacions. En el cas de voler ampliar aquesta informació podrà fer-se amb estudis més concrets de ripabilitat del terreny a partir de la velocitat sísmica de propagació o velocitat sònica o mitjançant unes cales amb la maquinària prevista.



Memòria ref: 3542-0225

3.7.- Estabilitat de talussos:

Els materials més superficials presenten un grau elevat de cohesió i els talussos sub-verticals de poca alçada (2-3 metres) seran temporalment estables.

Els talussos naturals, a curt termini, podran dimensionar-se a partir dels angles estables, per cada una de les capes definides, amb les següents relacions H:V

ANGLE D' ESTABILITAT TALUSSOS	
Capa	H:V (Horitzontal:Vertical)
R	-
A	1:3 a 1:2
B	1:1 a 1,5:1

Valors per talussos d'alçades ≤4-5 m.

En aquest cas, donat que els fenòmens com la sobrecàrrega dels talussos o la meteorització poden conduir a increments dels esforços tallant o reduccions de la resistència al tall amb el temps, el que pot provocar inestabilitat, es recomana l'ús de mètodes d'estabilització com la col·locació de murs de formigó, murs escullera, de sorra armada, etc,,, , Serà la fracció tècnica de l'obra qui consideri i dimensioni aquests mètodes.

En general, serà necessari prendre les precaucions habituals en aquest tipus de treballs considerant que l'estabilitat dels talussos, tant a curt com a llarg termini, poden veure's afectada per la presència d'aigua, vibracions, sobrecàrregues en la coronació del talús, etc.... Les mesures de seguretat a prendre en aquests treballs seran recollides al Pla de seguretat i Higiene de la pròpia obra.

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

3.8.- Sismicitat:L' acceleració sísmica de càlcul, a_c , es defineix com el producte:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

on:

 a_b : acceleració sísmica bàsica definida en les taules publicades al BOE N°244 ρ : coeficient adimensional de risc on: $\rho = 1.0$ si construcció d'importància normal $\rho = 1.3$ si construcció d'importància especial S : coeficient d'ampliació del terreny on:

$$S = \frac{C}{1.25} \text{ per } \rho \cdot a_b \leq 0.1g$$

$$S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \left(\rho \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \left(1 - \frac{C}{1.25} \right) \text{ per } 0.1g < \rho \cdot a_b < 0.4g$$

$$S = 1.0 \text{ per } 0.4g \leq \rho \cdot a_b$$

sent:

C: coeficient del terreny.

Per la zona estudiada s'obté els següents valors:

SISMICITAT				
Capa	Tipus	Coeficient C	Valor d'acceleració bàsica, a_b/g	Coeficient de contribució, K
R	III	1.6	0.04	1.0
A ₁₋₂	III	1.6		
A ₃₋₄	II	1.3		
B	II	1.3		

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

3.9.- Protecció davant el gas radó:

La regulació que s'estableix a través de la secció HS6 té com a objectiu protegir la població dels efectes perniciosos sobre la salut que poden derivar-se de l'exposició perllongada a concentracions elevades de gas radó a l'interior dels edificis. Mitjançant aquesta regulació es dóna compliment a una de les obligacions dirigides als Estats membres i recollides en la Directiva 2013159/EURATOM, per la qual s'estableixen normes de seguretat bàsiques per a la protecció contra els perills derivats de l'exposició a radiacions ionitzants com és el establiment de nivells nacionals de referència per a les concentracions de radó en recintes tancats, així com l'adopció de mesures adequades per limitar la penetració del radó en els edificis.

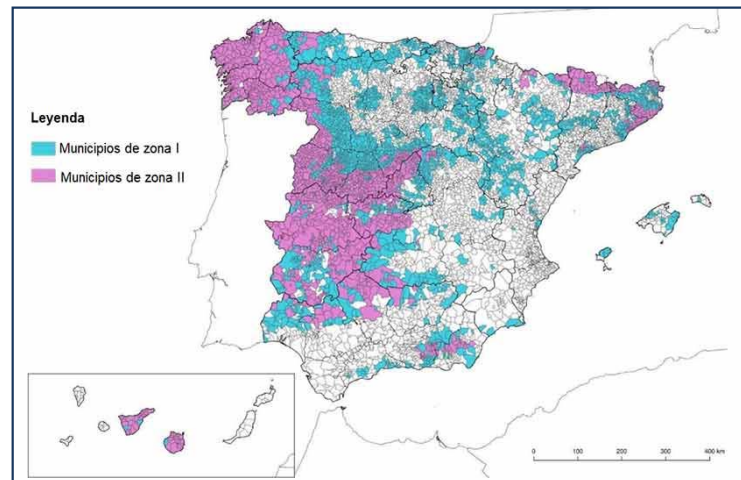
El radó és un gas noble, incolor, inodor, insípid que es genera en la cadena de desintegració radioactiva de el radi, que al seu torn procedeix del urani que de forma natural està present en l'escorça terrestre en quantitats variables depenent de la composició de roques i sòl. El radó en el seu procés de desintegració produeix partícules radioactives. L'exposició perllongada al radó és un factor de risc en el desenvolupament de el càncer de pulmó en éssers humans, i així està reconegut per l'Organització Mundial de la Salut (OMS).

El radó present a l'interior dels edificis procedeix principalment de el terreny. El radó de el terreny pot penetrar a l'interior dels edificis a través de les esquerdes i juntes dels tancaments de l'edifici en contacte amb el terreny (murs de soterrani, soleres, etc.), i fins i tot a través de la massa dels materials porosos que formen els propis tancaments. Al provenir el radó de el terreny, les majors concentracions en un edifici es localitzen a les plantes inferiors, com són els soterranis i les plantes baixes, ja que la densitat del radó és a més superior a la de l'aire. Quan el radó arriba a l'ambient exterior es dilueix ràpidament en l'aire, però quan ho fa a un espai tancat i poc ventilat, com pot ser l'interior d'un edifici, pot concentrar-se.



Memòria ref: 3542-0225

Termes municipals en els quals, en base a les mesures realitzades pel Consell de Seguretat Nuclear, es considera que hi ha una probabilitat significativa que els edificis allà construïts sense solucions específiques de protecció enfront del radó presentin concentracions de radó superiors a el nivell de referència de 300 Bq/m3.



El DB HS6 s'aplica a tots els edificis de nova planta que es construeixin en aquests termes municipals (zona 1 i zona 2) i també als edificis existents en aquestes zones en què es vagi a realitzar una intervenció de reforma que afecti algun element constructiu que influeixi en la concentració de radó, així com a les ampliacions de les zones de l'edifici afectades per un canvi d'ús.

Segons es recull en el *B.O.E. de el divendres 27 de desembre de 2019 Apèndix B*, la població de Sant Boi de Llobregat si situa en una zona 1



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

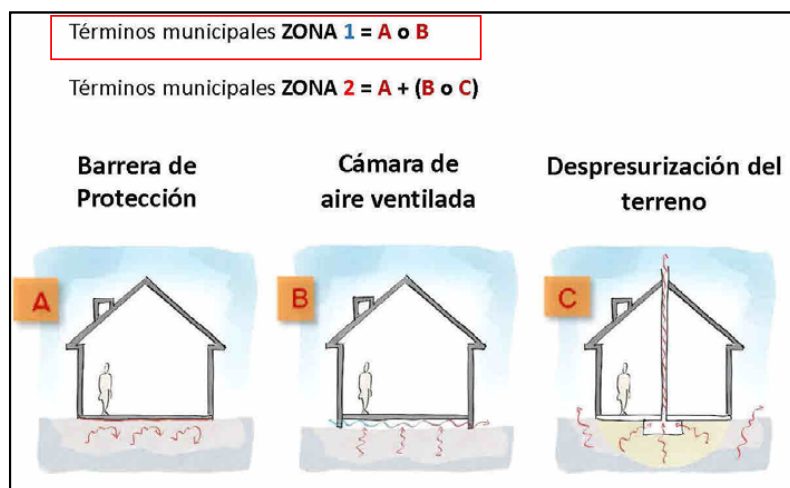
REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



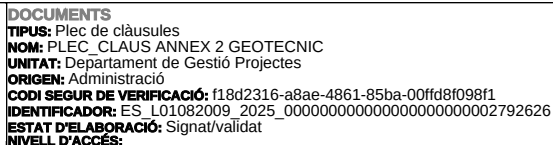
SONDGEA
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

- Solucions per obra nova:



L'execució, mètodes de construcció i/o productes a utilitzar per a aquests processos es recullen en el B.O.E. de el divendres 27 de desembre de 2019 Annex II o al DB-HS6 del Còdigo Técnico



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**Memòria ref: 3542-0225**

Els riscos geològics es defineixen com el conjunt d'amenaques o perills per als recursos i activitats humanes, derivats de processos geològics d'origen intern (endògens), externs (exògens) o d'una combinació de tots dos. En els riscos geològics, per tant, estan implicats processos d'origen natural, juntament amb processos antròpics, cosa que ens porta a la paradoxa que zones molt afectades per fenòmens geològics catastròfics, però despoblades, no estan sotmeses a cap risc geològic, és a dir, el risc geològic és un dels paràmetres econòmics que es produeixen per les econòmiques. Un altre aspecte a tenir en compte és que la intensitat d'un determinat fenomen geològic en una regió pobra té menys risc econòmic que una de rica, però, generalment, les pèrdues en vides humanes és més gran a les zones pobres que a les zones riques.

Els riscos geològics poden ser:

- Falles: s'anomena falla a una fractura, generalment plana, al terreny al llarg de la qual s'han lliscat els dos blocs l'un respecte a l'altre. Donat el tipus de terreny quaternari i miocènic així com d'aportacions antròpiques no hi ha risc per fractures del terreny per falles o similars.
- Erosió: atès que el sector està urbanitzat, pavimentat i drenat, així com la presència d'un pendent general baix; no es preveuen processos erosius que puguin provocar un risc geològic important més enllà dels fronts de talussos existents que poden tenir erosió hídrica menor.
- Liqüefacció o Lliquació: La liqüefacció de sòls és un fenomen en el qual els terrenys, a causa de saturació d'aigua i particularment en sediments recents com sorra o grava, perden la fermesa i flueixen com a resultat dels esforços provocats en ells a causa dels tremolors. La susceptibilitat de liqüefacció d'un sòl pot ser avaluada usant criteris històrics, geològics, basats en la composició o segons el seu estat, o criteris descrits per Kramer i Stewart (2004) o pels Mètodes de Kishida i Ohsaki i el Mètode de Seed. Atenent aquests autors i en funció dels sismes coneguts fins a l'actualitat a la zona d'estudi, no es preveuen fenòmens de liqüefacció
- Dissolució de Roques Calcàries i/o Cavernes: A la zona d'estudi no hi ha presència d'aquest tipus de roques.

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

- Col·lapse de l'Estructura del Sòl: La col·lapsabilitat del sòl és el fenomen produït en un terreny pel qual se'n redueix el volum, generalment per canvis en la humitat que conté. En alguns casos pot succeir com a conseqüència d'aplicació de càrregues sense addició d'aigua. Els sòls més susceptibles d'arribar a un col·lapse són els sòls de granulometria tipus llim, on es troben argiles amb estructures fluïxes, o els Sòls granulars de baix pes específic. El criteri de Gibbs és el més utilitzat per a la susceptibilitat de col·lapse del sòl i relaciona en una gràfica el pes específic (densitat seca) del sòl amb el límit líquid. Segons aquest criteri, els sòls amb baixos pesos específics i límit líquid moderat a elevat són susceptibles de col·lapsar. Per tant, les capes detectades no presentaran problemes de col·lapse.
- Subsidència del Terreny: Una subsidència és un enfonsament del terreny, normalment a causa de l'existència de cavitats subterrànies tant d'origen antròpic com natural. Aquest fenomen pot danyar les construccions i les infraestructures situades a la zona d'afectació, i fins i tot destruir-les. Així doncs, la detecció i anàlisi de subsidència es pot considerar part imprescindible, sobretot en zones amb possibles cavitats subterrànies (mineria, transport, grans conduccions, excavacions, aqüífers...), ja que permet la previsió de catàstrofes, i en conseqüència, emprendre mesures per minimitzar-ne els efectes. A la zona objecte d'estudi no es detecta risc per subsidència.
- Inflament de Sòls o expansivitat: aquest procés té un estudi concret a l'apartat 3.4.- Expansivitat.
- Inestabilitat de Talussos: aquest procés té un estudi concret a l'apartat 3.7.- Estabilitat de talussos.
- Contaminació: mitjançant els sondejos efectuats no s'han detectat indicis organolèptics d'agents contaminants. Per a una anàlisi més detallada es requereixen assaigs concrets i fora de l'abast inicial del present informe.
- Terratrèmols. aquest procés té un estudi concret a l'apartat 3.8.- Sismicitat.
- Volcans: no existeixen a la zona.

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada**Memòria ref: 3542-0225**

- Gasos al Subsòl: mitjançant els sondejos efectuats no s'han detectat indicis organolèptics d'agents contaminants. Per a una anàlisi més detallada es requereixen assaigs concrets i fora de l'abast inicial del present informe.
- Risc d'inundació: atès que el sector està urbanitzat, pavimentat i drenat, així com la presència d'un pendent general baix; no es preveuen processos d'inundabilitat significatius per aigües pluvials. Així mateix i segons recull l'Agència no es preveuen problemes per inundacions.

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

4.- RESUM

En base als sondeigs realitzats i a la interpretació donada entre ells suposant unes relacions geològiques normals, es diferencien tres capes denominades R, A i B, les característiques geotècniques de les quals es defineixen als capítols anteriors i es resumeixen de la següent forma:

- CAPA R: Es troba en superfície amb un gruix de 0.08 a 0.18 m. Està format per un paviment de formigó de 8-10 cm. de gruix i molt localment amb una subbase granular mitja.

- CAPA A: Es troba per sota de la capa R a tots els sondeigs amb un gruix de 6.27 a 6.32 m.. Depenent de la mida dels materials i de la seva resistència geomecàniques, s'han diferenciat 4 nivells formant la capa anomenada A:

- Nivell A₁: es presenta just per sota de la capa R amb un gruix mig d'1 metre i a la zona mitja de la capa on assoleix un gruix màxim detectat de 3 m. Està format per una argila marró amb passades més clares o fosques segons el seu contingut en carbonat càlcic que es presenta en algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà i amb algun nòdul aïllat de $\varnothing < 1-2$ cm. Té una humitat mitja-alta i consistència mitja.

- Nivell A₂: es troba intercalat entre els nivells A₁ amb un gruix mig de 1.20 m. Es un material molt semblant al nivell A₁ però amb menys humitat. Es a dir, correspon a una argila marró amb passades més clares o fosques segons el seu contingut en carbonat càlcic que es presenta en abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà i gran quantitat de nòduls de $\varnothing < 1-3$ cm que localment poden formar nius de poca entitat. Té una humitat baixa-mitja i consistència rígida.

- Nivell A₃. es troba a la zona baixa de la capa amb un gruix de 20 a 30 cm. Està constituït per argila marró a marró vermellós rica en pàtines negres i d'oxidació. Presenta algunes ramificacions blanques de carbonat càlcic, nòduls de $\varnothing < 1-4$ cm. de calitxe (torturà) que localment forma nius de poca entitat i alguna sorra gruixuda a graveta poc rodada de pissarra i quars. La seva humitat es mitjana a localment baixa i té una consistència molt rígida a dura i cohesió alta.

- Nivell A₄: a la base de la capa amb un gruix mig de 20 cm. Correspon a un nivell semicimentat o molt dens de ripabilitat baixa a molt baixa. Es presenten amb una continuïtat lateral molt regular i amb un grau de cimentació alt. Per dades d'estudis propers

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada

Memòria ref: 3542-0225

es coneix que aquest nivell es pot trobar a qualsevol cota amb poca continuïtat lateral, gruix i sol ser, a nivell de cementació, molt variable tant en vertical com en horitzontal.

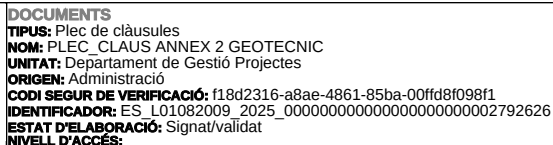
- **CAPA B:** Es detecta per sota de la capa A, amb un gruix comprovat superior a quatre metres.

Per dades de la geologia regional es coneix que el gruix d'aquesta capa es superior a la desena de metres i que es recolza sobre els paleozoics no detectats amb els sondeigs efectuats. Està formada per una barreja caòtica amb predomini de la sorra mitja i les graves angulosos de $\varnothing < 1-4$ cm. de quars i pissarres. La matriu es argilosa marró a marró vermellós i es presenta en percentatge baix; encara que localment, pot arribar a predominar en nivells de poca entitat i continuïtat. En general, presenta una compacitat mitja-densa a localment molt densa i humitat mitja.

Segons ens ha informat la direcció tècnica de l'obra, es projecta la construcció d'una coberta d'uns 40x33 m. (=1.320,00 m²)

Atenent a les característiques geològiques, geotècniques i geomètriques del terreny investigat amb la informació puntual obtinguda a la vertical dels sondeigs realitzats, es plantegen les següents propostes, l'anàlisi final de les quals i el judici de la seva validesa serà càrrec de la direcció tècnica o facultativa de l'obra, *sense tenir en compte el condicionant econòmic i de viabilitat de l'obra que es desconeixen en el moment de realitzar aquest estudi:*

- **Fonamentació directa a través de sabates a la capa A a -1.50 m. de fondària (=cota topogràfica de recolzament 33.85 m.),** dimensionades per transmetre al terreny tensions de treball de 1.25 kg/cm² si son quadrades de fins a 4.50 m. de costat i tensions de treball de 0.96 kg/cm² si son corregudes. Amb aquesta tensió es calculen uns assentaments inferiors a 2.54 cm i assentament diferencials de l'ordre de 0.35; i es treballa amb un coeficient de seguretat igual o superior a 3. Degut a la heterogeneïtat dels materials de la capa A, es recomana travar totes les fonamentacions aïllades.



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**Memòria ref: 3542-0225**

- **Fonamentació profunda a través de:**

- **Pilots**, pel càlcul i el dimensionat dels pilots s'utilitzaran les dades unitàries descrites a l'apartat 3.2.c d'aquesta memòria, aplicant el coeficient de seguretat adequat. Amb aquestes dades es calculen uns assentaments màxims del 3% el diàmetre del pilot. Els pilots hauran de tenir una longitud suficient per assolir l'estat de càrregues previst al projecte executiu. Deixem a la Direcció Tècnica l'elecció del tipus de pilot, el seu mètode constructiu, el diàmetre i el seu agrupament, que serà funció de l'estat de càrregues de l'edifici.
- **Bastaixos**, pel càlcul i el dimensionat dels bastaixos s'utilitzaran les dades unitàries descrites a l'apartat 3.2.c d'aquesta memòria, amb aquestes dades es calculen uns assentaments màxims del 4% de l'espessor del bastaix. Els bastaixos hauran de tenir una longitud suficient per assolir l'estat de càrregues previst al projecte executiu.

Es recomana que la base de fonamentació es recolzi en una mateixa capa geotècnica. En el cas que no sigui així, serà treball de la Direcció Tècnica la justificació dels possibles assentaments diferencials que es puguin produir o bé s'hauran de construir juntes estructurals per independitzar els assentaments de cada sector.

La geometria i naturalesa de les capes definides al present estudi, es basen amb la interpretació realitzada a partir de sondeigs puntuals, repartits pel solar estudiat. Degut a la limitació dels valors obtinguts amb els assaigs realitzats i donada la variabilitat de la naturalesa del terreny, fins i tot en punts molt propers, i al caràcter estadístic condicionat pel nº de sondeigs realitzats; si una vegada efectuada l'explanació, excavació i/o obertura de las rases de fonamentació, en algun punt del solar es troba un terreny de característiques diferents a les descrites en la present memòria, és convenient que se'ns comuniqui ràpidament (abans de realitzar les fonamentacions) per poder reconèixer el terreny i recomanar el tipus de actuació més adequat. Així mateix, si la Direcció Tècnica de l'Obra veies oportú, per la naturalesa del terreny i/o les característiques de l'obra, un càlcul més ajustat dels paràmetres geotècnics o geometria de les capes; s'hauria de realitzar una ampliació de la campanya de recerca amb un augment d'assajos i/o naturalesa (increment de prospeccions d'una altra tipologia, assaigs presiomètrics o continus estàtics, etc...) comunicant-nos-ho el més aviat possible.

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**SONDGEA**
Sondeos y Geotecnia Aplicada**Memòria ref: 3542-0225**

Quedem a la seva disposició per qualsevol consulta sobre el present estudi geotècnic.

Director d' Estudis Geotècnics

SONDGEA, S.L.P.

Ramón Masó Martínez
Geòleg Col. ICOG 4590

Terrassa, 19 de març de 2025.



Aquest informe es lliura sota les següents condicions:

- ***Aquest informe és confidencial, tant el contingut com la redacció realitzada.***
- ***SONDGEA, S.L.P. no facilitarà informació relativa a aquest informe, ni total ni parcialment, a terceres persones, física o jurídica, tret que hi hagi autorització expressa de la propietat de l'informe o en els casos previstos per la llei.***
- ***SONDGEA, S.L.P no autoritza la reproducció total o parcial de les dades i resultats continguts en aquest informe a excepció de si és per ús del propietari i/o dels tècnics responsables del projecte constructiu.***
- ***Les especificacions i requisits de qualitat d'aquest informe son els que ha contractat el client, amb el vist i plau per part de la direcció tècnica de l'obra, no acceptant SONDGEA, S.L.P més responsabilitats ni obligacions que las que es contemplen en l'informe específicament encarregat.***
- ***La informació facilitada en les columnes estratigràfiques: profunditats, proves "in situ", laboratori de les mostres assajades, nivell freàtic, etc. Tant sols fa referència a la vertical del propi assaig i al moment de la seva execució. La informació d'aquestes columnes puntuals son utilitzades per la realització dels perfils geotècnics, per tant la informació interpolada i facilitada en aquests plans haurà de ser utilitzada amb les naturals reserves i hauran de ser valorades, estudiades i aprovades per la Direcció Tècnica de l'Obra, responsable última de qualsevol decisió i execució de l'obra.***
- ***L'informe a lliurar s'ha d'entendre amb caràcter de recomanació i per tant no com projecte constructiu, sent per part de la direcció tècnica de l'obra la responsabilitat del projecte.***
- ***SONDGEA, S.L.P no es fa responsable dels possibles danys o defectes que es puguin donar a la realització dels treballs, en les instal·lacions, serveis, conductes, o canalitzacions de qualsevol tipus existent al subsòl.***

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**ANNEX A*****Càrrega d'enfonsament per fonamentació superficial***

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL:** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**A. CÀRREGA D'ENFONSAMENT PER UNA FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL:****Càlcul Analític:**

Segons aquest mètode, la pressió vertical d'enfonsament, és la suma de tres termes que representen la contribució a la capacitat de suport, de la sobrecàrrega existent al nivell de fonamentació, de la cohesió del terreny, i del seu pes propi. L'equació es la següent:

$$p_h(\text{bruta}) = q \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

On:

q = sobrecàrrega actuant al nivell del pla de fonamentació:

$$q = \gamma_{ap} \cdot D_1 + \gamma' \cdot D_2$$

On D = espessor de terres sobre el pla de fonamentació ($D = D_1 + D_2$)

D_1 = part d'espessor de terres D , que queda per sobre del nivell freàtic

D_2 = part d'espessor de terres D , que queda per sota del nivell freàtic

γ_{ap} = pes específic aparent del sòl del nivell D_1

γ' = pes específic submergit del sòl del nivell D_2

c = cohesió del sòl

γ = peso específic del terreny

$$\gamma = \gamma' + 0.6 \cdot (\gamma_{ap} - \gamma') \cdot \frac{h_w}{B} \leq \gamma_{ap} \quad \text{per condicions hidroestàtiques}$$

$$\gamma = \gamma' - I_v \cdot \gamma_w \quad \text{per condicions amb fluxe d'aigua ascendent}$$

On I_v = valor de la component vertical del gradient hidràulic

B = amplada equivalent de la fonamentació

N_q, N_c, N_γ = factors de capacitat de càrrega adimensionals i depenents de l'angle de fregament intern

$$N_q = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} e^{\pi \tan \phi} \quad N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \phi} \quad N_\gamma = 2(N_q - 1) \cdot \tan \phi$$

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

$d_q \cdot i_q \cdot t_q \cdot r_q \cdot d_c \cdot i_c \cdot t_c \cdot r_c \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$ = factors adimensionals per considerar la inclinació de la càrrega, la proximitat de talussos, y la inclinació del pla de recolzament. A efectes de càlcul aquests factors no seran considerats.

s_c, s_q, s_γ = factors de forma de la fonamentació

$$s_q = s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c} \quad s_\gamma = 1 - 0.3 \cdot \frac{B}{L}$$

Petites diferències en la formulació dels factors de capacitat de càrrega, les consideracions o no dels factors adimensionals de la inclinació de càrregues, forma de la sabata, presència o absència o proximitat de la fonamentació en nivells freàtic, etc. diferències entre els diferents autors. En aquests casos, i ateses les diferències que hi ha segons la formulació i/o autor (Meyerhof, Terzaghi, Hansen, Eurocodi núm. 7, CTE, etc....) es recomana la realització d'una mitjana dels valors obtinguts.

La pressió admissible en front a l'enfonsament (calculat amb la formulació anterior) és la pressió vertical per la qual es troba un coeficient de seguretat adequat en front a l'enfonsament, que generalment es $F_s=3$. Aquesta pressió no te per que ser finalment la seleccionada com la admissible per la estructura; així, encara que compti amb suficient seguretat en front l'enfonsament, no inclou cap limitació especial en front als assentaments que es puguin produir, de forma que l'estructura podria deformar-se excessivament, encara que no s'enfonsés.

- ❑ **Per sòls cohesius**, la càrrega admissible també es pot calcular, (amb les reserves estadístiques lògiques degut al número de mostres que generalment es poden assajar al laboratori), amb les següents fórmules:

$$p_{adm} = 1.23 \cdot Q_u \quad \text{per sabates quadrades}$$

$$p_{adm} = 0.95 \cdot Q_u \quad \text{per sabates continues}$$

$$p_{adm} = 0.95 \cdot Q_u \cdot \left(1 + 0.3 \cdot \frac{B}{L}\right) \quad \text{per sabates rectangulars}$$

On: Q_u =resistència a la compressió simple

B = amplada de la fonamentació

L = llarg de la fonamentació

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Les càrregues admissibles es calculen aplicant a les càrregues de ruptura un coeficient de seguretat $F_s = 3$.

- Per sòls granulars, les càrregues admissibles venen donades per les següents fórmules:

MÈTODE BASAT AMB L'SPT

Per obres convencionals es considera acceptable comprovar la seguretat en front a l'enfonsament d'acord amb la formulació que es descriu a continuació.

$$p_{adm} = 4 N \cdot f_B \cdot f_D \cdot f_L \cdot f_i \cdot f_w \quad \text{en kPa}$$

On:

N = valor d' N de l'SPT

f_B = factor de correcció adimensional que te en compte l'amplada de la fonamentació:

$$f_B = \left(\frac{B + 0.3m}{B} \right)^2 \leq 1.5$$

f_D = factor de correcció adimensional que te en compte la profunditat de la fonamentació

D :

$$f_D = \left(1 + \frac{D}{3B} \right) \leq 1.5$$

f_L = factor de correcció adimensional que te en compte la forma de la fonamentació:

$$f_L = \left(\frac{L + 0.25B}{1.25L} \right)^2$$

f_i = factor de correcció per efecte del possible moviment d'aigua:

$$f_i = \left(1 - I_v \cdot \frac{\gamma_w}{\gamma} \right) \leq 1$$

On: I_v =gradient vertical del flux d'aigua

γ_w = pes específic de l'aigua

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

γ' = pes específic submergit del sòl

f_w = factor de correcció per una fonamentació en sorres no saturades:

$$f_w = 1 + 0.6 \frac{h_w}{B} \leq 1.8$$

On: h_w = profunditat mínima del nivell freàtic sota el pla de fonamentació durant el reconeixement del terreny.

Consideracions:

- S'interpreta una fonamentació sobre un pla horitzontal.
- L'aigua del terreny es troba en règim hidrostàtic.
- Tota la zona d'influència del bulb de pressions existeixen els mateixos materials considerats pel càlcul.
- L'estructura per la que es projecta la fonamentació és capaç de suportar assentaments màxims de 2.5 cm.
- L'àrea de recolzament és inferior als 25 m²

□ SEGÚN CTE:

a) Para $B^* < 1,2$ m

$$q_{adm} = 12 N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B^*} \right) \left(\frac{S_t}{25} \right) \text{ kN/m}^2$$

b) Para $B^* \geq 1,2$ m:

$$q_d = 8 N_{SPT} \left[1 + \frac{D}{3B^*} \right] \left(\frac{S_t}{25} \right) \left(\frac{B^* + 0,3}{B^*} \right)^2 \text{ kN/m}^2$$

On:

S_t = assentament total admissible, en mm.

N_{SPT} = el valor mitjà dels resultats, obtinguts en una zona d'influència de la fonamentació compresa entre un pla situat a una distància $0.5B^*$ per sobre de la base i un altre situat a una distància mínima $2B^*$ per sota;

D = la profunditat definida a l'Annex F

El valor de $\left[1 + \frac{D}{3B^*} \right]$ a introduir a les equacions serà menor o igual a 1,3.

- ☐ **Càrrega d'enfonsament en roques,** les càrregues admissibles vénen donades per les fórmules següents:

A les roques, i per a fonamentacions d'edificis on les càrregues poden arribar a alguns centenars de tones, s'adopta la teoria de material fràgil (enfront del comportament coulombià). El projecte d'una fonamentació sobre aquest tipus de terreny és molt difícil perquè el comportament de la roca pot ser erràtic. No obstant això, a efectes pràctics, això se soluciona pel fet que la resistència de la roca és gran i es poden evitar les conseqüències de les seves heterogeneïtats adoptant coeficients de seguretat generosos, sense que això porti a despeses complementàries en la construcció.

Algunes de les normes utilitzades són:

- Norma DIN 1054: Pressions admissibles en roca

Estat del massís	Roca sana o poc alterada	Roca trencadissa o amb empremtes d'alteració
Homogeni	40 kg/cm ²	15 kg/cm ²
Estratificat o diaclasat	20 kg/cm ²	10 kg/cm ²

Códic de Práctica Británicc nº 4 (CP2004/1972): Cargues admissibles sobre roca:

Tipus de roca	Q _{adm} (kg/cm ²)
Roques ignies sanes	100
Calcàries i gres dures	40
Esquistos i pissarres	30
Argil·lites i limonites dures i gres tou	20
Sorra cementades	10
Argil·lites i limonites toves	6-10
Calcàries toves o poroses	6

Si l'encastat és superior a 0,6 m en roca sana, la càrrega de treball es pot augmentar un 20% per cada 0,3 m addicionals, sense arribar a sobrepassar el doble del valor donat). Aquest valor correspon a estratificació horitzontal, però s'haurà de fer una reducció si estan inclinats o bé fissurats. Segons la normativa espanyola, les pressions admissibles per a roca, depenen de la profunditat de fonamentació, són les següents:

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Profunditat de Cimentació	Carga admisible per roques No estratificades	Carga admisible per roques estratificades
0 m	30 kg/cm ²	10 kg/cm ²
0,5 m	40 kg/cm ²	12 kg/cm ²
1 m	50 kg/cm ²	16 kg/cm ²
2 m	60 kg/cm ²	20 kg/cm ²
≥ 3 m	60 kg/cm ²	20 kg/cm ²

Tenint en compte que :

- 1) aquests valors corresponen a roques sanes, que poden tenir alguna esquerda o fissura i,
- 2) per a roques meteoritzades o molt fissurades, les tensions es reduiran prudencialment. Coates i Gyenge (1966) desenvolupen la hipòtesi de trencament fràgil suposant el trencament del terreny a causa del despreniment d'una falca del terreny. S'arriba a la conclusió que la càrrega d'enfonsament és tres vegades la resistència a la ruptura en compressió simple. En roques dures i fonamentacions petites se sol prendre un coeficient de seguretat de 6. Per tant, la càrrega admissible resulta la meitat de la pressió de trencament en compressió simple.

Els codis americans són encara més conservadors, adoptant una càrrega admissible igual a 0,2 vegades el trencament en compressió simple.



□ SEGONS CTE:

En casos de roques de molt baixa resistència a la compressió simple ($q_u < 2,5$ MPa) o força diaclasades ($RQD < 25$, o que estiguin força o molt meteoritzades (grau de meteorització major que IV), es considerarà la roca com si fos un terra.

En roques més dures, menys diaclassades i menys alterades que el que indica el paràgraf precedent, i quan es compleixin les condicions següents, es podrà determinar la pressió admissible de servei qd mitjançant l'expressió

$$q_d = K_{sp} \cdot q_u$$

on:

q_u = la resistència a la compressió simple de la roca sana

$$K_{sp} = \frac{3 + \frac{s}{B}}{10 \sqrt{1 + 300 \frac{a}{s}}}$$

s = espaiament de les discontinuïtats; $s > 300$ mm

B = amplada de la cimentació en m; $0,05 < s/B < 2$

a = obertura de les discontinuïtats; $a < 5$ mm a junta neta, $a < 25$ mm a junta farcida amb terra o amb fragments de roca alterada; sent $0 < a/s < 0,02$

1. la superfície de la roca és essencialment horitzontal sense problemes d'inestabilitat lateral;
2. la càrrega no té component tangencial, o aquesta és inferior al 10% de la càrrega normal;
3. en roques sedimentàries els estrats han de ser horitzontals o subhoritzontals.



DOCUMENTS

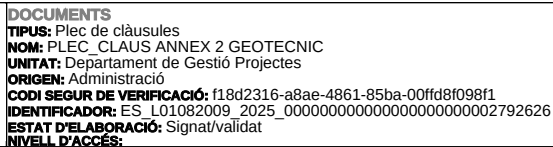
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

ANNEX B

Càrrega d'enfonsament per fonamentació profunda mitjançant pilots o pantalles



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

La resistència característica al enfonsament d'un pilot aïllat es considerarà dividida en dos parts: resistència per punta i resistència per fregament.

$$Q_h = Q_p + Q_f$$

Q_h = resistència en front a la càrrega vertical que produeix l'enfonsament.

Q_p = resistència per punta.

Q_f = resistència per fregament (contacte entre pilot-terreny)

(càlcul i resultats per un pilot aïllat sense consideració de càrregues horitzontals, empentes laterals i/o esforços tallants que seran considerats al projecte executiu.)

La resistència de ambdues superfícies es suposaran proporcionals a les àrees de contacte segons les següents expressions:

$$Q_p = q_p * A_p \quad y \quad Q_f = \int_0^L r_f * A_f * C * dz$$

q_p = resistència unitària per punta

A_p = àrea de la punta

r_f = resistència unitària per fregament

A_f = perímetre de la secció transversal del pilot

z = profunditat contada des de la superfície del terreny

En cas que la resistència total per fregament sigui constant per trams i també ho sigui la longitud del pilot en qualsevol secció horitzontal, la resistència per fregament es considerarà com un sumatori amb un terme per cada tram, es a dir:

$$Q_f = \sum r_f * A_f$$

La càrrega admissible es deduirà de la càrrega d'enfonsament Q_n aplicant un coeficient de seguretat. En la majoria de les normes existents s'adopta un coeficient de seguretat de 3. En ocasions es pot adoptar un coeficient de seguretat de 2 pel fregament, i de 3 per la punta.



❑ **Resistència per punta Rodríguez Ortiz et al., 1989; Blanco, 1997:**

❑ en sòls granulars:

La determinació de la resistència per punta en un sòl granular es pot fer directament a partir dels resultats dels assaigs in situ.

A la resistència per punta d'un terreny granular intervenen el terreny al qual s'encasta el pilot en una longitud de 8 diàmetres aproximadament (Zona I o també l'anomenada Zona activa superior). També influeix el terreny existent per sota de la punta fins una profunditat de 3 diàmetres (Zona II o Zona activa inferior), encara que es sol incloure una zona de seguretat (Zona III o Zona de seguretat) considerant-se en total una profunditat de 6 diàmetres. El valor de N a adoptar als càlculs serà el valor mitjà de las determinacions efectuades en tota la zona de influència y seguretat:

$$\text{Si } X_{III} \geq X_{II} \text{ llavors } X = \frac{X_I + X_{II}}{2}$$

$$\text{Si } X_{III} < X_{II} \text{ llavors } X = \frac{X_I + \frac{X_{II} + X_{III}}{2}}{2}$$

On X = SPT

Amb aquests valors mitjos la resistència per punta en sorres ve donada per les expressions:

$$r_p \text{ (kg/cm}^2\text{)} = q_c = 4 \text{ N (per } B \leq 0,5 \text{ m)}$$

$$r_p \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 0,5 q_c = 2 \text{ N (per } B \geq 1,5 \text{ m)}$$

Resistència unitària per punta q_p . (Kp/cm ²)		
Sòls granulars fins.		
$\varnothing \leq 45 \text{ cm}$	$45 \leq \varnothing \leq 65 \text{ cm}$	$\varnothing > 65 \text{ cm}$
$q_p = q_c$	$q_p = \frac{q_c}{1 + 0.0076 \cdot q_c \cdot \alpha}$	$q_p = \frac{q_c}{1 + 0.0076 \cdot q_c \cdot \alpha}$
	$\alpha = 1$	$1 < \alpha < 1.5$
$q_c = 4 \cdot N$		



Sent,

q_c – valor de l'assaig de penetració estàtica

$\varnothing$ -- diàmetre del pilot amb cm

N – valor mig de l'SPT segons especificacions anteriorment anomenades

En cas de sòls granulars, amb graves grolleres, es podran adoptar els següents valors empírics aproximats per la resistència unitària:

Resistència unitària per punta. (Kp/cm ²)				
Sòls granulars grolleres				
TIPUS DE GRAVES	Encastament $\geq 8 \varnothing$		Encastament nul	
	$30 \leq \varnothing \leq 45 \text{ cm}$	$55 \leq \varnothing \leq 65 \text{ cm}$	$30 \leq \varnothing \leq 45 \text{ cm}$	$55 \leq \varnothing \leq 65 \text{ cm}$
Netes GW/GP	200	130	100	75
Sorrenques GS	120	90	60	55
Llimosa GM	60	50	30	30
Argilosa GC	60	50	30	30

Per diàmetres intermedis la resistència s'obindrà per interpolació lineal entre els valors extrems indicats.

□ en sòls cohesius:

A la resistència per punta d'un terreny cohesiu intervé el terreny al qual s'encasta el pilot amb una longitud de 4 diàmetres aproximadament (Zona I o també l'anomenada Zona activa superior). També influeix el terreny existent per sota de la punta fins una profunditat de 1.5 diàmetres (Zona II o Zona activa inferior), encara que es sol incloure una zona de seguretat (Zona III o Zona de seguretat) considerant-se en total una profunditat de 3 diàmetres. El valor de la penetració estàtica o la resistència a la ruptura a compressió simple a adoptar als càlculs serà el valor mig de les determinacions efectuades a tota la zona de influència i seguretat:

$$\text{Si } X_{III} \geq X_{II} \text{ llavors } X = \frac{X_I + X_{II}}{2}$$

$$\text{Si } X_{III} < X_{II} \text{ llavors } X = \frac{X_I + \frac{X_{II} + X_{III}}{2}}{2}$$

On $X = q_u$



La resistència per punta es calcula mitjançant la expressió:

$$q_r = C_u \cdot N_c$$

On:

C_u = tensió de ruptura a compressió simple. $C_u = \frac{1}{2} q_u$

q_u = resistència a la compressió simple

N_c = Factor de capacitat de càrrega. Segons els factors de càrrega presentats per Skempton el 1951, N_c ha de ser igual a 9 para un pilot.

Per tant, l'equació queda de la següent forma:

$$q_r = \frac{1}{2} q_u \cdot 9 = 4.5 \cdot q_u$$

□ En roca:

En pilots columna que descansin sobre un substrat rocós, la capacitat de càrrega ve imposada pel tope estructural del pilot. Però a alguns casos es convenient comprovar la capacitat de càrrega del terreny, segons el recolzament.

Si el pilot està simplement recolzat a la roca, es pot utilitzar l'expressió:

$$q_p = 0,5 q_u$$

Si el pilot s'encasta a la roca, la càrrega es transmetrà per la punta i el fregament encastat a la roca. La major part de la resistència es mobilitzarà a la part encastada del fregament, adoptant-se:

$$q_p = 1/5 q_u$$



❑ **Resistència per fregament segons Rodríguez Ortiz *et al.*, 1989; Blanco, 1997:**

❑ En sòls granulars:

La resistència que es genera al fregament d'un pilot a un sòl granular es deu al fregament.

A partir dels valors de N de l'SPT, es poden utilitzar les següents fórmules:

$$\text{pilots clavats: } q_f = \frac{N}{50} + 0.2 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{pilots perforats: } q_f = \frac{N}{10} + 0.2 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

En qualsevol cas, es convenient no considerar resistències superiors a 1,0 kg/cm².

En sòls granulars amb graves, es solen adoptar els següents valors:

Resistència unitària per fregament. (Kp/cm ²)		
Sòls granulars grollers.		
Neta GW/GP	Sorrenca GS	Argilosa o llimosa GC o GM
1.0	0.6	0.4

❑ En sòls cohesius:

Pel caso de sòls cohesius naturals amb aplicació ràpida de la càrrega, el fregament es pràcticament nul, quedant reduïda la resistència per fregament a una adherència c_a , que es determina a partir de la resistència al tall sense drenatge.

$$q_f = c_a = \alpha \cdot C_u = \alpha \cdot \frac{q_u}{2}$$

El coeficient reductor α varia des de 1 per argiles toves a 0,3 per argiles dures. Normalment s'utilitza un valor mig de 0,45.



❑ **SEGÚN C.T.E.: Sòls fins**

La càrrega d'enfonsament de pilons verticals en sòls llimosos o argilosos, avaluada mitjançant fórmules estàtiques, s'ha de calcular en dues situacions que corresponen a l'enfonsament sense drenatge o a curt termini i l'enfonsament amb drenatge o a llarg termini.

Resistència per punta:

La resistència unitària d'enfonsament per punta a curt termini es podrà obtenir mitjançant l'expressió següent:

$$q_p = N_p \cdot C_u$$

sent

C_u = la resistència al tall sense drenatge del sòl llimós o argilós, tenint en compte la pressió de confinament al nivell de la punta (entorn comprès entre dos diàmetres per sobre i dos diàmetres per sota) obtinguda en cèl·lula triaxial o, si escau, assaig de compressió simple.

N_p = depèn de l'encastat del pilot, podent adoptar un valor igual a 9.

Resistència per fust:

La resistència unitària d'enfonsament per fusta a curt termini serà:

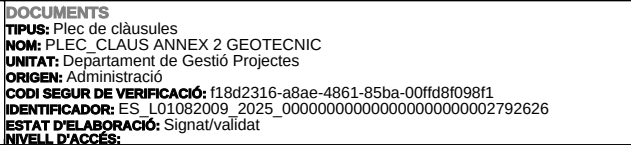
$$\delta = \frac{100 \cdot C_u}{100 + C_u} \quad \text{en Kpa}$$

En pilots amb fust d'acer a sòls fins, el valor de δ a curt termini s'afectarà per un coeficient reductor de 0,8.

Per determinar la resistència d'enfonsament a llarg termini, s'utilitzarà l'angle de fregament efectiu deduït dels assaigs de laboratori i menysprearà el valor de la cohesió. Per això s'utilitzaran les expressions (F.30) i (F.31) corresponents a sòls granulars.

La resistència unitària per fust a llarg termini δ no superarà, excepte justificació, el valor límit de 0,1 MPa.

Per a la determinació dels valors per a pilons clavats s'utilitzaran les mateixes equacions.



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Mètodes basats en l'assaig SPT

El mètode d'avaluació de la seguretat davant d'enfonsament de pilons basat en l'SPT és vàlid per a pilots perforats i per a pilons clavats en sòls granulars, que no tinguin gran proporció de graves gruixudes cantells o bitlles (<30% de mida més gran de 2 cm) que pugui desvirtuar el resultat de l'assaig, sobre la base de l'heterogeneïtat dels registres obtinguts.

La resistència unitària per punta es pot avaluar, per a pilots clavats, amb l'expressió:

$$q_p = f_N \cdot N \text{ (MPa)}$$

sent

fN= 0,4 per a pilons clavats i

fN =0,2 per a pilons formigonats in situ

N= el valor mitjà de NSPT.

A aquests efectes s'obindrà la mitjana a la zona activa inferior i la mitjana a la zona passiva superior. El valor de N a utilitzar serà la mitjana de les dues anteriors.

La resistència per fust en un determinat nivell dins del terreny, per a un pilot clavat, es podrà considerar igual a:

$$t_f = 2,5 N_{SPT} \text{ (kPa)}$$

En aquest cas, N_{SPT} és el valor de l'SPT al nivell considerat.

En qualsevol cas, no s'utilitzaran, a efectes d'aquests càlculs, índexs NSPT superiors a 50.

Per al cas de pilons metàl·lics la resistència per fust es reduirà al 80% del valor corresponent als pilons de formigó.

En sòls cohesius, amb una resistència a la compressió simple, que, més gran de 0,1 MPa, es podran utilitzar, a efectes orientatius, correlacions entre els assaigs SPT i CPT (penetròmetre estàtic), suficientment justificades.



❑ SEGONS “GUIA DE CIMENTACIONES EN OBRAS DE CARRETERAS” SÒLS GRANULARS

Mètodes basats en l'assaig SPT

Aquest mètode és aplicable en terrenys el contingut dels quals en fins no excedeixi el 15% (sòls fonamentalment granulars), i que el contingut de partícules de mida superior a 5 cm sigui inferior al 30%.

Els índexs N de l'assaig SPT han de ser corregits per l'efecte de la sobrecàrrega de terra, normalitzats a l'energia estàndard del 60%, i fer la mitjana a la zona de la punta.

Resistència per punta

La resistència per punta pot estimar-se igual al següent valor:

$$q_p = \alpha \cdot \bar{N}_{60} \cdot f_d$$

On:

q_p = Resistència unitària per punta.

α = Factor que depèn de la mida mitja dels grans de sorra i té el valor següent:

α = 0,1 MPa sorra fines $D_{50} < 0,2$ mm

α = 0,2 MPa sorra grollera $D_{50} > 0,6$ mm

per a valors intermedis de D_{50} , el valor α es pot interpolar linealment.

N_{60} = Valor mitjà de l'índex N de l'assaig SPT, amitjanat a la zona de la punta, normalitzat a l'energia estàndard del 60%.

f_d = Factor adimensional que té en compte la mida del pilot (diàmetre D) i es pot estimar mitjançant la següent expressió:

$$f_d = 1 - \frac{1}{3} D \geq \frac{2}{3} \quad \text{esposat D en metres}$$

Per tenir en compte el fet de la compactació que pot produir la clava dels pilons als sòls granulars, el valor de la pressió d'enfonsament per punta que es calcula seguint la formulació indicada i es pot multiplicar per dos, sempre que es constati que el terreny conté, a la zona de la punta, un percentatge de fins inferior al 15%.



Resistència per fregament

La resistència unitària per fust en sòls granulars es pot considerar igual al valor següent:

$$\tau_f = 2N_{60}(\text{kPa}) \leq 90 \text{ kPa}$$

On::

N_{60} = Valor de l'índex N de l'assaig SPT corregit corresponent a cada profunditat de càlcul.

El possible efecte beneficiós que s'obté en desplaçar el terreny i compactar-lo durant la clava queda parcialment compensat pel fet de la menor fricció que s'estima per a les superfícies llises dels pilons clavats, respecte a la rugositat esperable als pilons perforats.

Llevat que hi hagi una experiència local contrastada, se suposarà que el pilot clavat té una resistència unitària per fust igual que la corresponent al pilot perforat, que es pot estimar per qualsevol dels procediments indicats anteriorment, multiplicada per un coeficient que és funció del material del pilot i del tipus de terreny. És a dir:

$$q_p^{\text{pilot clavat}} = n \cdot q_p$$

On:

$q_p^{\text{pilot clavat}}$ = Resistència per fust del pilot clavat.

q_p = Resistència per fust del pilot perforat

n = Factor de correcció que s'obté de la taula següent

TIPO DE TERRENO	n
Suelos granulares, y cualquier tipo de terreno en situaciones de largo plazo	2
Suelos cohesivos a corto plazo	1

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

❑ SEGONS “RECOMENDACIONES GEOTECNICAS PARA OBRAS MARÍTIMAS Y PUERTUARIAS”

SÒLS GRANULARS

Mètodes basats en l'assaig SPT.

El mètode d'avaluació de la seguretat davant de l'enfonsament de pilons basat en l'SPT és adequat per a sòls granulars que no tinguin gran proporció de grava i es pot aplicar tant a pilons clavats com a perforats.

Segons l'experiència actual, la **resistència per punta** es pot avaluar, amb l'expressió:

$$q_p = \alpha \cdot N \quad \text{en MPa per pilots clavats}$$

$$q_p = \alpha \cdot N \cdot 0.5 \quad \text{en MPa per pilots perforats}$$

on:

N= valor mitjà de l'índex N de l'SPT. A aquests efectes s'obté la mitjana a la zona activa inferior i la mitjana a la zona passiva superior. El valor de N a utilitzar serà la mitjana de les dues anteriors (limitat el valor de N a 50).

α = nombre adimensional que depèn del tipus de terreny i de la mida del pilot.

El valor de α s'ha d'obtenir a partir de dades locals específiques. A falta d'experiències contrastades es podrà suposar:

$$\alpha = \left(0,1 + \frac{D_{50}}{D_r} \right) \cdot f_D \leq 0,4$$

D_{50} = mida mitjana de la corba granulomètrica de les sorres (mm). D_r = mida de referència = 2 mm.

f_D = factor de correcció per mida del pilot. Es prendrà:

$$f_D = 1 - \frac{D}{D_0} > 0,7$$

D= diàmetre del pilot.

D_0 = diàmetre de referència, s'agafarà $D_r = 3$ m.

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

De la mateixa manera, la **resistència per fust** en un determinat nivell dins del terreny per a un pilot de fusta o de formigó clavat es pot considerar igual a:

$$t_f = 2,5 \cdot N \quad (\text{kPa}) \text{ per pilots clavats}$$

$$t_f = 2,5 \cdot N \cdot 0.75 \quad (\text{kPa}) \text{ per pilots perforats}$$

En cada cas, N és el valor de l'índex SPT al nivell considerat. S'ha d'utilitzar, com a valor de càlcul per avaluar la resistència per punta, la semisuma del valor mitjà obtingut a la zona activa i del valor mitjà a la zona passiva. Els valors del índex N han de ser aquells que corresponen a una energia nominal del 60%.

En qualsevol cas, no s'utilitzaran a efectes d'aquests càlculs índexs N superiors a 50.



MÈTODES BASATS EN ELS ASSAIGS CONTINUS DE PENETRACIÓ DINÀMICA

Si en un sòl es disposa de resultats d'assajos penetromètrics dinàmics continus, es poden traduir els resultats corresponents a índexs SPT, i després utilitzar el mètode basat en l'assaig SPT. Atesa la possible variació en les correlacions existents entre uns i altres assaigs de penetració, les correlacions s'han de justificar amb l'experiència local o disposar, si escau per a l'obra concreta, d'assajos de contrast que reforcin aquesta correlació.

MÈTODE BASAT EN ASSAJOS PENETROMÈTRICS ESTÀTICS

- **C.T.E.:**

Amb els penetròmetres estàtics es pot mesurar, de manera contínua, la resistència unitària a la punta del con q_c i també en el fust $\bar{\sigma}$ en qualsevol tipus de sòl, depenent de la potència de l'equip d'assaig.

El valor de " q_c^* " a utilitzar serà la mitjana del valor mitjà de q_c corresponent a la zona activa inferior i del valor mitjà de q_c corresponent a la zona passiva superior. (vegeu Figura 5.5 del CTE).

La càrrega unitària d'enfonsament per punta del pilot, se suposarà igual al 80% del valor així determinat. Això és:

$$q_c = f_q \cdot q_c^*$$

on

$$f_q = 0.5 \quad \text{per pilots clavats}$$

$$f_q = 0.4 \quad \text{per pilots perforats in situ}$$

Per a pilots de diàmetre més gran que 0,5 m, cal utilitzar una estimació conservadora de la mitjana a l'hora d'avaluar q_c a l'entorn de la punta, es recomana adoptar el valor mínim mesurat en aquesta zona.

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Si a l'assaig penetromètric no s'ha mesurat la resistència unitària per fust, cal suposar que aquest valor és igual a 1/200 de la resistència per punta a aquest mateix nivell, si el sòl és granular, i igual a 1/100, si el terra és cohesiu. En qualsevol cas, la resistència per fust obtinguda d'aquesta manera indirecta no serà superior a 0,1 MPa.

- **GUIA DE CIMENTACIONES DE Ctra.:**

Resistència per punta

El valor de la resistència unitària per punta dels pilons perforats es pot estimar en funció del valor mitjà de la resistència per punta mesurada en assaigs de penetració estàtica, q,

El valor de la càrrega unitària d'enfonsament per punta que es recomana fer servir és:

$$q_p = p \cdot \bar{q}_c$$

on:

Q_c = Valor mitjà de la resistència, per punta, mesurada en assaigs de penetració estàtica.

q_p = Càrrega unitària d'enfonsament per punta.

p = Factor de reducció que s'obté de la taula següent

TIPO DE TERRENO	DIÁMETRO REAL O EQUIVALENTE DEL PILOTE	
	$D \leq 0,5 \text{ m}$	$D \geq 1 \text{ m}$
Granular	0,5	0,4
Cohesivo	0,8	0,6

Para diámetros de pilote comprendidos entre los valores de la tabla ($0,5 \text{ m} < D < 1 \text{ m}$), se debe interpolar linealmente entre los resultados obtenidos de la misma.

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Resistència per fregament:

La resistència per fust a considerar en el càlcul és la determinada al propi assaig de penetració, f_s , minorada segons s'especifica a continuació:

$$\tau_f = 0,75 \cdot f_s$$

En defecte de la dada f_s , es poden prendre els valors següents:

$$\tau_f = 0,01 \cdot q_c \quad \text{sòls granulars. } \leq 90 \text{ KPa}$$

$$\tau_f = 0,02 \cdot q_c \quad \text{sòls cohesius. } \leq 70 \text{ KPa}$$



MÈTODES BASATS EN ASSAIGS PRESSIONÒMETRES

Resistència per punta:

Els pressionòmetres o dilatòmetres mesuren la pressió horitzontal necessària a la paret d'un sondeig per plastificar el terreny. De manera aproximada, es podrà suposar:

$$q_p = K (p_i - K_o \cdot p_o)$$

sent

p_i la pressió límit de l'assaig presiomètric

P_o la pressió efectiva vertical al nivell de la fonamentació a l'entorn del suport (abans de carregar).

K_o coeficient d'empenta al repòs. En general, $K_o = 0,5$.

K un coeficient de proporcionalitat que depèn de la geometria del fonament i del tipus de terreny. El valor de K es pot prendre igual a 3,2 en sòls granulars, i igual a 1,5 en sòls cohesius.

El valor de " p_i " a utilitzar a l'expressió ha de ser la mitjana dels valors mitjans corresponents a les zones activa i passiva a l'entorn de la punta.

Resistència per fust:

Com a resistència unitària per fust es podrà prendre el valor següent:

$$\delta_f = 0.10 \cdot (p_i - K_o \cdot p_o)$$

El valor de δ_f s'ha de limitar, en funció del tipus de terreny, als valors següents:

- | | | |
|----|----------------|------------------------------|
| a) | sòls granulars | δ_f (màxim) = 120 kPa |
| b) | sòls fins | δ_f (màxim) = 100 kPa |

La Guia de fonaments en carreteres recomana per al càlcul de la resistència en punta la fórmula següent:

$$\delta_f = 1/40 \cdot p_i$$

- | | | |
|----|----------------|-----------------------------|
| a) | sòls granulars | δ_f (màxim) = 90 kPa |
| b) | sòls fins | δ_f (màxim) = 70 kPa |



DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

ANNEX C

Assentaments per fonamentació superficial

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

D. ASSENTAMENT PER UNA FONAMENTACIÓ SUPERFICIAL:

FORMULA GENERAL:

Per estimar l'assentament total final que podem esperar al carregar una fonamentació s'utilitzen els resultats proporcionats pels mètodes de càlcul basats amb les solucions de semiespais elàstics aplicats a la mecànica de sòls. A aquests es modelitza el sòl com un semiespai amb un comportament elàstic lineal, isòtrop y homogeni (semiespai de Boussinesq).

Càrrega rectangular

En el cas d'una càrrega perpendicular uniformement repartida sobre un rectangle, Steinbrenner (1936) va calcular la distribució de tensions sota un extrem del rectangle carregat segons la qual la tensió vertical pot expressar-se de la forma $\sigma_z = q \cdot I_r$, on I_r pot agafar-se de l'àbac de Fadum (1948). L'aplicació d'aquest mètode ens permetrà trobar la distribució de tensions en qualsevol punt situat per sota de la placa (fonament).

Schleicher (1926) va trobar per el cas d'un rectangle de costats a y b carregat sobre un espai de Boussinesq, la expressió de l'assentament per a una cantonada d'aquest:

$$S_0 = K \cdot \frac{q \cdot b \cdot (1 - \nu^2)}{E}$$

on:

ν_0 : Coeficient de Poisson.

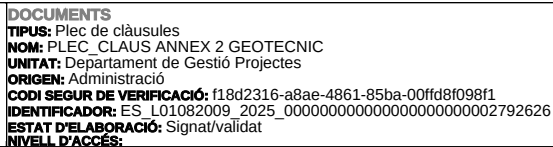
E_0 : Mòdul elàstic del terreny.

K_0 : Factor de forma en funció de les dimensions a y b .

q : Càrrega uniforme aplicada al terreny per unitat d'àrea.

F : Àrea de la superfície carregada.

En l'aplicació pràctica d'aquestes solucions es realitza un procés de ponderació per capes amb l'objectiu d'aproximar la variació del mòdul E_0 amb la profunditat, així com la multiplicació per un paràmetre w amb el fi de tenir present l'efecte del gruix de l'estrat compressible.



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

L'estimació de l'assentament en terrenys granulars es sol dur a terme per mètodes empírics. Entre els diferents tipus de càlculs i fórmules a utilitzar, potser la de Burland i Burbridge sigui una de les més senzilles. Segons aquesta metodologia, l'assentament més probable d'una fonamentació en sòls arenosos està relacionada amb la seva resistència a la penetració dinàmica mitjançant la següent expressió:

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

- q' = tensió efectiva bruta a la base de la fonamentació.
- B = ample de la sabata o llosa en m.
- I_c = índex de compressibilitat que es regeix per l'expressió:

$$I_c = \frac{1.7}{N_{med}^{1.4}}$$

- N_{med} = mitja aritmètica dels cops de l'SPT.
- f_s = Coeficient de forma de la fonamentació:

$$f_s = \frac{1.25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0.25}$$

- f_L = factor de correcció per presència de base rígida en profunditat:

$$f_L = \frac{H_s}{Z_i} \left(2 - \frac{H_s}{Z_i} \right)$$

On: H_s = Profunditat a la que es troba la caixa rígida
 Z_i = Profunditat d'influència sota la sabata

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

-
- Pel terreny sobre consolidat o per fonamentació al fons d'una excavació on la pressió efectiva hagi estat σ'_{v0} , el valor de q' a introduir a la fórmula serà:

$$q' - \frac{2}{3} \sigma'_{v0} \quad \text{quan} \quad \sigma'_{v0} \leq q'$$

$$\frac{q'}{3} \quad \text{quan} \quad \sigma'_{v0} \geq q'$$

- Per sòls amb grava i grava sorrenques es recomana la utilització de:

$$N_{SPT} (\text{correctat}) = 1.25 N_{SPT}$$

Per tenir en compte els assentaments diferits que es puguin produir encara sent sorres, els autors recomanen utilitzar la següent expressió:

$$S_t = f_t \cdot S_i$$

On:

- $f_t = 1.5$ per càrregues estàtiques i per un període de 30 anys, o
- $f_t = 2.5$ per càrregues cícliques i per un període de 30 anys.

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**ANNEX D****Assentament per fonamentació profunda: pilots - bastaixos**

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

E. ASSENTAMENT PER FONAMENTACIÓ PROFUNDA PER PILOTS I/O BASTAIXOS:

L'assentament d'un pilot vertical aïllat sotmès a una càrrega vertical de servei al seu cap a la màxima recomanable per raons d'enfonsament, és aproximadament, el 1% del seu diàmetre més l'escurçament elàstic del pilot segons l'expressió:

$$S_i = D \cdot 0,01 + \left(\left(\frac{D}{40 \cdot R_{ck}} + \frac{l_1 + \alpha \cdot l_2}{AE} \right) \right) \cdot P$$

On:

D = diàmetre del pilot

R_{ck} = resistència en front a la càrrega vertical que produeix l'enfonsament.

P = càrrega sobre el cap del pilot

l_1 = longitud del pilot fora del terreny

l_2 = longitud del pilot dins del terreny

A = àrea de la secció transversal del pilot

E = mòdul d'elasticitat del pilot

α = paràmetre variable segons el tipus de transmissió de càrregues del terreny,

$$\alpha = \frac{1}{R_{ck}} (0,5R_{fk} + R_{pk})$$

on

R_{pk} = càrrega d'enfonsament

R_{fk} = càrrega d'enfonsament per fregament



DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

ANNEXE 1

Plànol d'ubicació geogràfica-geològica



DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_00000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

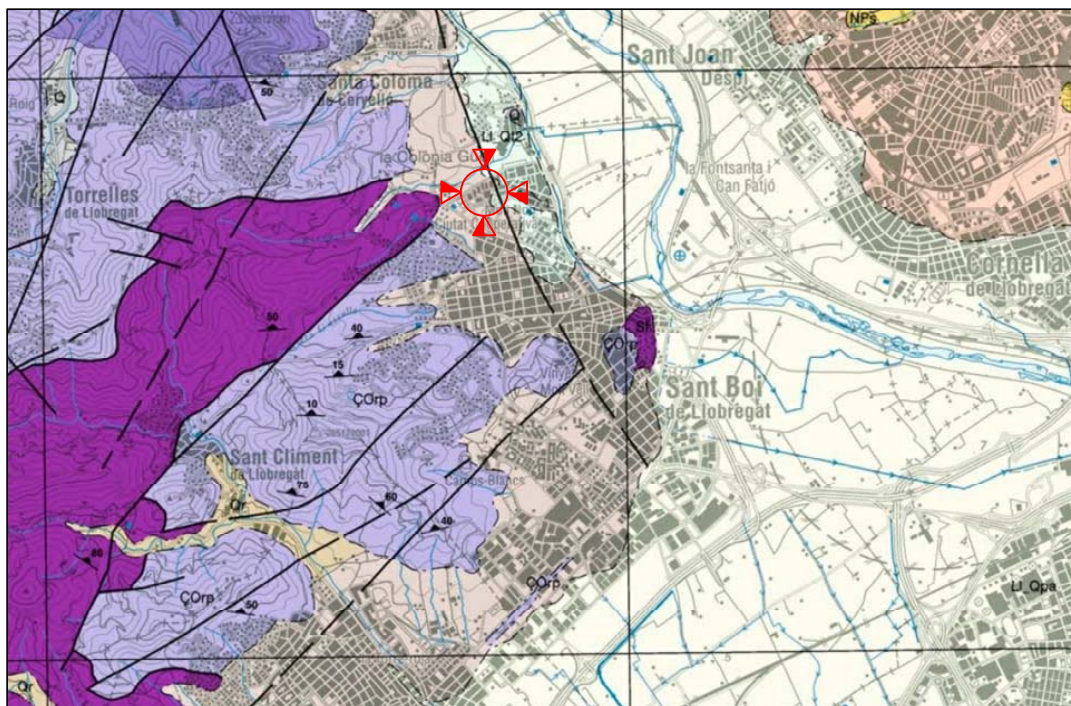
EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



MAPA GEOLÒGIC PUBLICAT PER L'INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (ICC)



VISTA AÈRIA PUBLICADA PEL L'INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (ICC).



Plistocè	
LI_Qt4	Terrassa del Llobregat. Es troba 40 i 50 m sobre el nivell del riu. Plistocè.
Qben	Plana al·luvial del Pla de Barcelona. Plistocè.
Qc	Crostes de calaix. Plistocè.
Qg	Peu de mont (senderocs de pendent i fàcies proximals de ventalls al·luvials). Plistocè.
Qva1-3	Ventalls i plana al·luvial de la Riera de les Arenes. Plistocè.
Qva1-5	Ventalls al·luvials de Terrasses i Castellar del Valldu. Plistocè.
Qvec	Ventall al·luvial d'Esparreguera-Colibetó. Plistocè.
LI_Qt3	Terrassa del Llobregat i afluent. Es troba entre 15 i 20 m sobre el nivell del riu. Plistocè superior.
Qt3	Terrassa fluvial. Graves, sorres i lútils. Plistocè superior.
LI_Qt5	Terrassa més alta del Llobregat. Es troba 90 m sobre el nivell del riu. Plistocè inferior.



ESCALA A4:
S/N

SITUACIÓ GEOGRÀFICA I GEOLÒGICA

LOCALITAT: SANT BOI DE LLOBERGAT

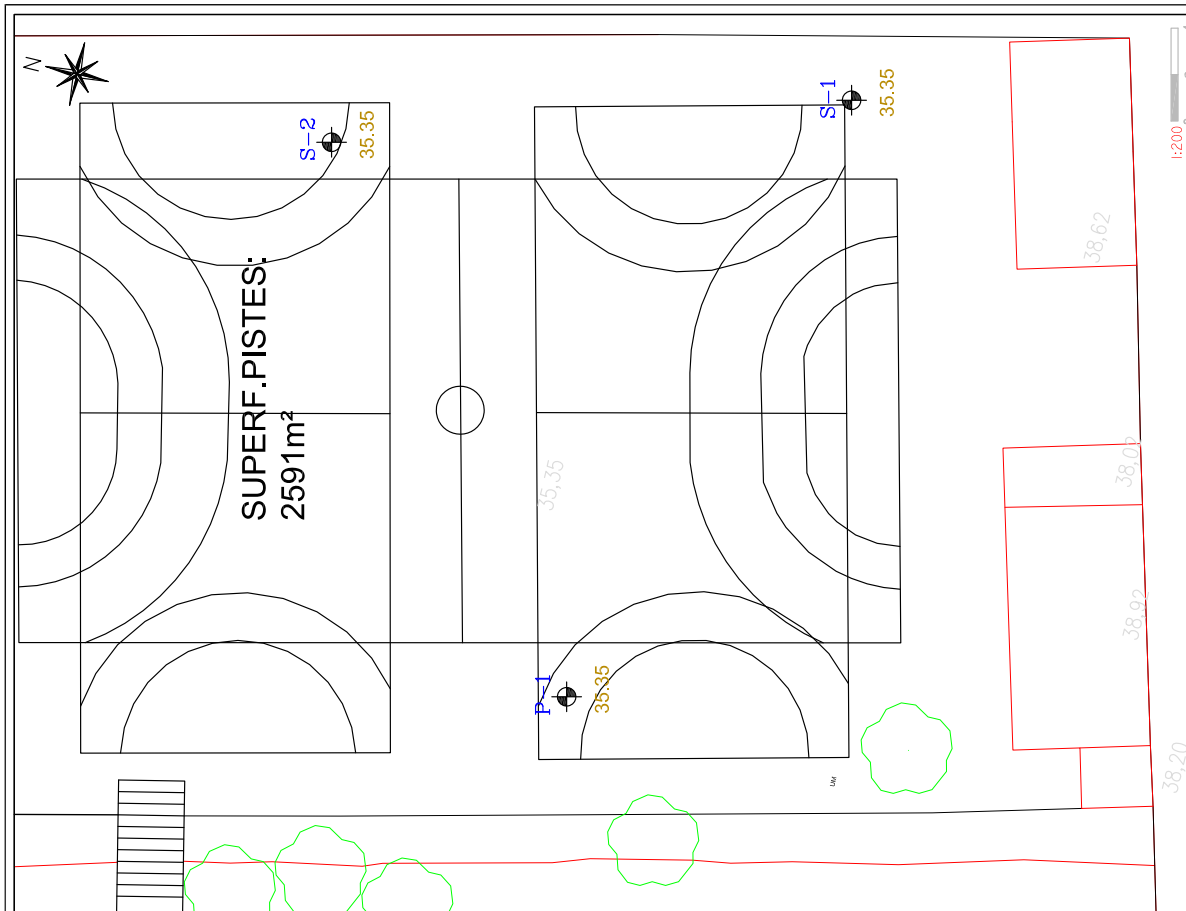
ESTUDI N°: 3542-0225

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**ANNEXE 2****Plànol de situació dels sondeigs**

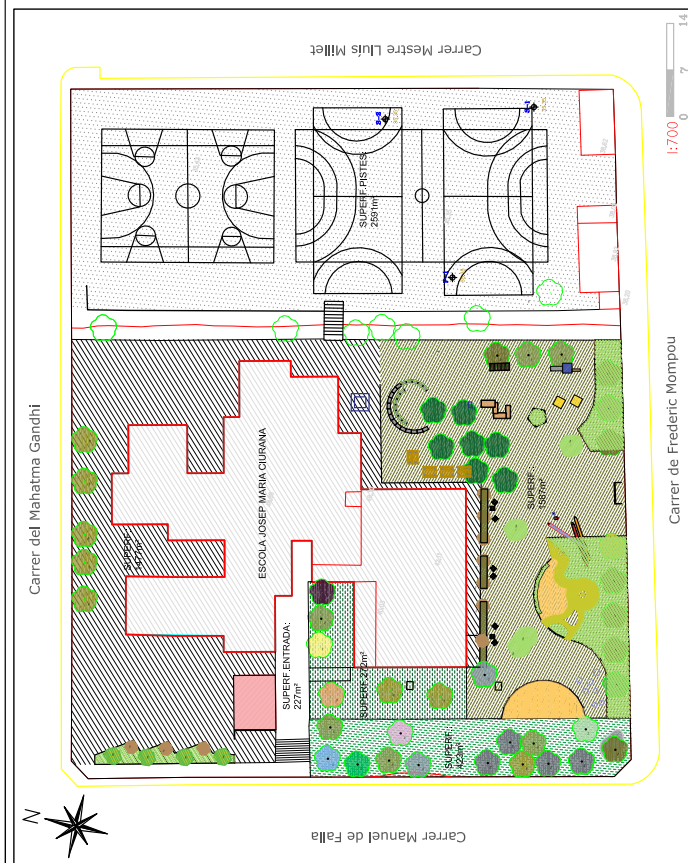


DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_00000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



SITUACIÓ SONDEIGS
ESCALA A3:
1:700 - 1:200
LOCALITAT: SANT BOI DE LLOBREGAT ESTUDI Nº: 3542-0225



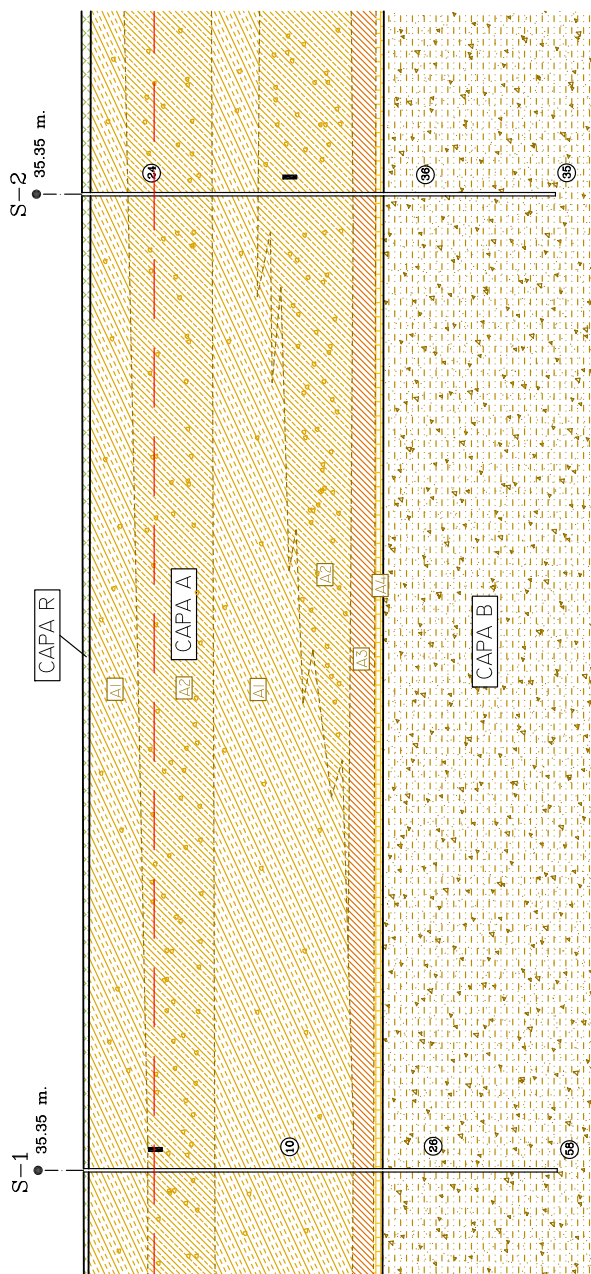
**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23**ANNEXE 3****Talls geotècnics**

DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: 1f8d2316-a8ae-4861-85ba-00ffdf8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



LLEGENDA

7-S

PERFIL SONDEIG	(X)	VALORS DE N.	■	MOISTRA INALTERADA	COTA ESTIMADA FOMENTACIÓ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

CAPA R

 Paviment de formigó de 8-10 cm. amb petita sub-base granular.

CAPA A: Quaternari

A1: argila marró amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de tortura amb algun nòdul aïllat de ϕ x 1-2 cm. Es presenta amb humitats mitja-alta i consistència mitja.

A2: argila marró a marró clar degut a presentar abundants ramificacions carbonalades, sorra dispersa de tortura amb nòduls aïllats (localment formant nus) de ϕ :1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.

A3: argila marró vermellosa amb abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de tortura amb nòduls aïllats (localment formant rius) de $\varnothing < 1-4$ cm. Es presenta amb humitat baixa i consistència molt rígida.

A4: costra de tortura molt cementada i dura. Ripabilitat baixa.

CAPA B: Quaternari

Barreja càblica amb predomini de la sorra mitja i les graves angulosos de $\phi < 1.4$ cm. de quars i pissarres. La matiu argilosa març a març vermells es presenta en percentatge baix encara que localment pot arribar a predominar en nivells de poca entitat i continuïtat. En general, presenta una compactat mitja-densa a localment molt densa i humitat mitja.

TIPOS DE FUNDAMENTACIÓN RECOMENDADA				
CAPA	SUPERFICIAL	PROFUNDA	sin F's	
	Substrato alivados kg/cm ²	Fundamenta kg/cm ²	Substrato concreta kg/cm ²	Punta kg/cm ²
R	no	no	0.0	---
A	1.20	0.96	0.40-1.00	---
B	---	---	0.80	65

ESCALA A3:
HORIZONTAL 1:100
VERTICAL 1:100

TALL GEOTÉCNIC A-A'

LOCALITAT: SANT BOI DE LLOBERGAT ESTUDI N.º: 3542-0225

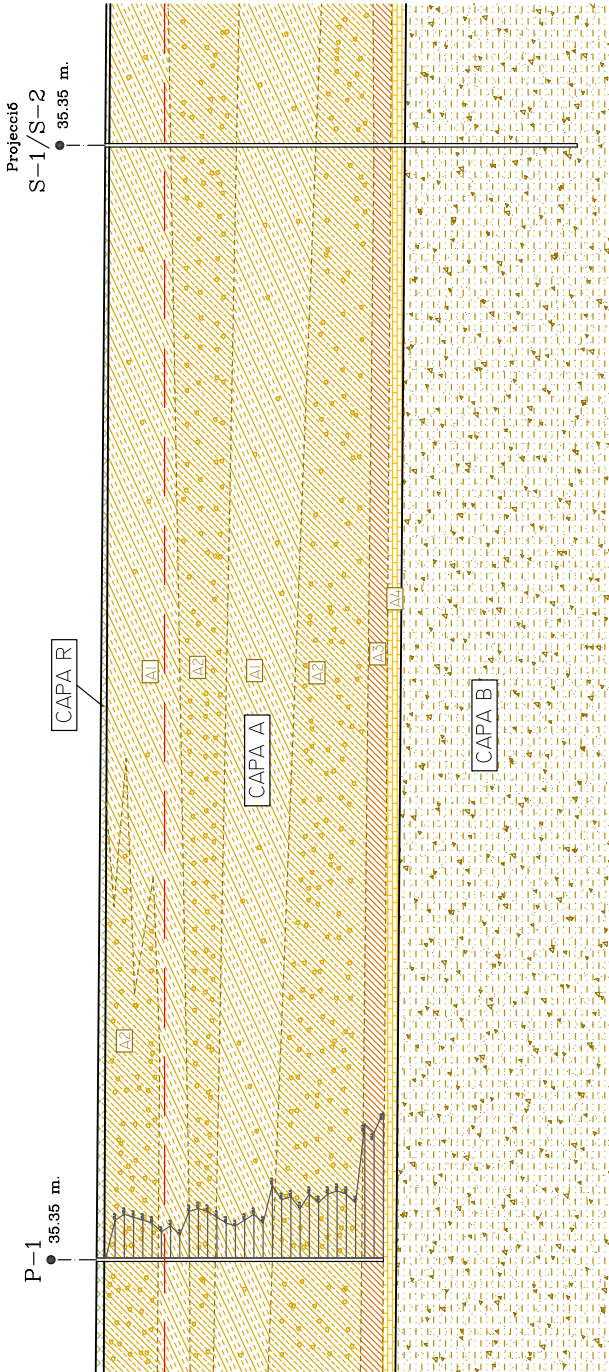


NOTA: AQUEST PERFIL CONTÉ INFORMACIÓ INTERPOLADA ENTRE SONDGS, PER TANT S'HA D'INTERPRETAR AMB LES NATURALS RESERVES.



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



Cotes topogràfiques

LLEGGENDA

S-4 **PERFIL SONDEIG** (X) **VALORS DE N.** **MOSTRA INALTERADA** **COTA ESTIMADA FONAMENTACIÓ**

CAPA R

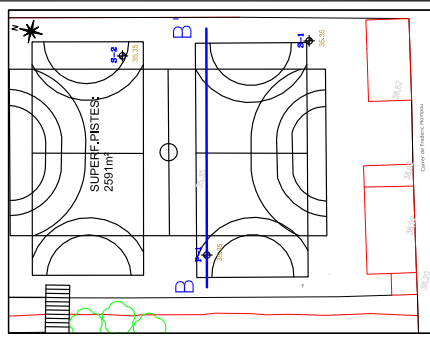
- Paviment de formigó de 8-10 cm. amb petita sub-base granular.

CAPA A: Quaternari

- A1: argila marro amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de tortura amb algun nòdul alliat de Ø<1-2 cm. Es presenta amb humitat mitja-alliat i consistència mitja.
- A2: argila marro a marro clar degut a presentar abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de tortura amb nòduls alliat (localment formant níula) de Ø<1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.
- A3: argila marro vermella amb abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de tortura amb nòduls alliat (localment formant níula) de Ø<1-4 cm. Es presenta amb humitat baixa i consistència mod. rígida.
- A4: costra de tortura molt cementada i dura. Rigibilitat baixa.

CAPA B: Quaternari

Barreja de sorra i argila de la zona mitja i les zones propies de Ø<1-4 cm. de sorra i argila. La sorra, argila marro i argila, s'observa present en petites quantitats, però en quantitats molt petites, però en quantitats molt petites, però en quantitats molt petites. En general, presenta una compactació mitja-densa a localment molt densa i humitat mitja.



CAPA	SUPERFICIAL		FONAMENTACIÓ RECOMENADA	
	Substrat alliatat kg/cn2	Substrat c/cn2	Freqüent kg/cn2	Puntu sin F's
R	no	no	0.0	---
A	1.20	0.96	0.40-1.00	---
B			0.40-1.00	65

ESCALA A3:
HORIZONTAL 1:100
VERTICAL 1:100

TALL GEOTÈCNIC B-B'
LOCALITAT: SANT BOI DE LLOBREGAT ESTUDI Nº: 3542-0225



NOTA: AQUEST PERFIL CONTÉ INFORMACIÓ INTERPOLADA ENTRE SONDEIGS, PER TANT S'HA D'INTERPRETAR AMB LES NATURALS RESERVES.



DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

ANNEXE 4

Perfils estratigràfics



SONDGEA
Sondajes y Geotecnia Aplicada

PARTE DE SONDEO

REFERENCIA OBRA
3542-0225

SONDEO N°:
S-1

CIUDAD St. Boi de Llobregat		DIRECCIÓN CEIP Jº Mª Ciurana		TIPO DE SONDA Tp-50d		RESPONSABLE RAMON MASO	
FECHA DE INICIO 03-03-25		FECHA DE FINALIZACIÓN 03-03-25		TIPO DE SONDEO Helicoidal		OPERADOR	
						PROFUNDIDAD ALCANZADA 10.20 m.	
						COTA 35.35 m.	
Escala	Litología	Descripción		Cota	S.P.T./M.I. Valor N30	Muestras	Nivel freático
		Paviment de formigó		0.00 -0.08			
-1		A1: argila marró amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb algun nòdul aïllat de Ø<1-2 cm. Es presenta amb humitat mitja-alta i consistència mitja.		-1.35		-1.20 A	
-2		A2: argila marró a marró clar degut a presentar abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.		-2.80		-1.80	
-3		A1: argila marró amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb algun nòdul aïllat de Ø<1-2 cm. Es presenta amb humitat mitja-alta i consistència mitja.					
-4					10	-4.20 As	
-5					-4.51 PA	-4.80	
-6		A3: argila marró vermellosa amb abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-4 cm. Es presenta amb humitat baixa i consistència molt rígida.		-5.80			
		A4: costra de torturà molt cementada i dura. Ripabilitat baixa.		-6.20			
-7				-6.35			
-8		Barreja caòtica amb predomini de la sorra mitja i les graves anguloses de diàmetre<1-4 cm. de quars i pissarres. La matriu argilosa marró a marró vermellós es presenta en percentatge baix encara que localment pot arribar a predominar en nivells de poca entitat i continuïtat. En general, presenta una compactat mitja-densa a localment molt densa i humitat mitja.			26	-7.20 As	
-9					-7.49 PA	-7.80	
				-10.20			
					58	-10.20 As	
					-10.42 PA	-10.65	

LEYENDA
A= Muestra inalterada
As= Muestra de SPT
PA=Muestra de Punta Abierta
PC= SPT de Punta Cerrada

OBSERVACIONES:



SONDGEA
Sondeos y Geotecnia Aplicada

PARTE DE SONDEO

REFERENCIA OBRA
3542-0225

SONDEO Nº:
S-2

CIUDAD St. Boi de Llobregat		DIRECCIÓ CEIP J ^o M ^a Ciurana		TIPO DE SONDA Tp-50d		RESPONSABLE RAMON MASO	
FECHA DE INICIO 03-03-25		FECHA DE FINALIZACIÓ 03-03-25		TIPO DE SONDEO Helicoidal		OPERADOR	
						PROFUNDIDAD ALCANZADA 10.20 m.	
						COTA 35.35 m.	
Escala	Litología	Descripción		Cota	S.P.T./M.I. Valor N30	Muestras	Nivel freático
				0.00			
		Paviment de formigó 8-10 cm. amb sub base granular mitja.		-0.18			
-1		A1: argila marró amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb algun nòdul aïllat de Ø<1-2 cm. Es presenta amb humitat mitja-alta i consistència mitja.		-1.00	24 -1.50 PA	-1.20 As	
-2		A2: argila marró a marró clar degut a presentar abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.		-2.80		-1.80	
-3		A1: argila marró amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb algun nòdul aïllat de Ø<1-2 cm. Es presenta amb humitat mitja-alta i consistència mitja.		-3.80		-4.20 A	
-4		A2: argila marró a marró clar degut a presentar abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.		-5.80		-4.65	
-5				-6.30	36 -7.49 PA	-7.20 As	
-6		A3: argila marró vermellosa amb abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-4 cm. Es presenta amb humitat baixa i consistència molt rígida.		-6.50		-7.80	
-7		A4: costra de torturà molt cementada i dura. Ripabilitat baixa.		-10.20		-10.20 As	
-8		Barreja caòtica amb predomini de la sorra mitja i les graves anguloses de diàmetre<1-4 cm. de quars i pissarres. La matriu argilosa marró a marró vermellós es presenta en percentatge baix encara que localment pot arribar a predominar en nivells de poca entitat i continuïtat. En general, presenta una compactat mitja-densa a localment molt densa i humitat mitja.				-10.80	
-9					35 -10.42 PA		

LEYENDA
A= Muestra inalterada
As= Muestra de SPT
PA=Muestra de Punta Abierta
PC= SPT de Punta Cerrada

OBSERVACIONES:

DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUSA ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUIR DE VERIFICACIÓ: 1f8d2316-a8ae-4861-85ba-00ffdf8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



SONDGEA
Sondajes y Geotecnia Aplicada

PARTE DE SONDEO

REFERENCIA OBRA
3542-0225

SONDEO N°:
P-1

CIUDAD St. Boi de Llobregat		DIRECCIÓ CEIP J ^a M ^a Ciurana		TIPO DE Sonda TP-50D		RESPONSABLE Ramón Masó	
FECHA DE INICIO 03-03-25		FECHA DE FINALIZACIÓ 03-03-25		TIPO DE SONDEO Penetrómetro		OPERADOR	
FECHA DE INICIO 03-03-25		FECHA DE FINALIZACIÓ 03-03-25		TIPO DE SONDEO Penetrómetro		PROFUNDIDAD ALCANZADA 6.20 m.	
COTA 35.35 m.							
Escala	Litología	Descripción	Cota	Nivel freático	Graph1 Penetrómetro		
		Paviment de formigó de 8-10 cm. amb petita sub-base granular.	0.00				
		A2: argila marró a marró clar degut a presentar abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.	-0.10				
		A1: argila marró amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb algun nòdul aïllat de Ø<1-2 cm. Es presenta amb humitat mitja-alta i consistència mitja.	-1.20				
		A2: argila marró a marró clar degut a presentar abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.	-2.00				
		A1: argila marró amb algunes ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb algun nòdul aïllat de Ø<1-2 cm. Es presenta amb humitat mitja-alta i consistència mitja.	-2.60				
		A2: argila marró a marró clar degut a presentar abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-3 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència rígida.	-3.80				
		A3: argila marró vermellosa amb abundants ramificacions carbonatades, sorra dispersa de torturà amb nòduls aïllats (localment formant nius) de Ø<1-4 cm. Es presenta amb humitat baixa-mitja i consistència mitja.	-5.60				
		A4: costra de torturà molt cementada i dura. Ripabilitat baixa.	-6.00				
			-6.20				

OBSERVACIONES:
Estratigrafía estrapolada.



DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

ANNEXE DE TREBALLS DE CAMP

Sondeigs:

Els sondeigs s'han dut a terme pels mètodes de rotació i penetració a pressió, amb l'obtenció de mostres representatives de cadascun dels nivells travessats. La sonda utilitzada ha estat una TECOINSA del tipus TP-50-D o ML-76R de ROLATEC amb helicoïdal de 86mm de diàmetre o testimoni continu de 86 mm de diàmetre

Assaigs de Penetració Dinàmica:

El penetròmetre és de tipus dinàmic i es realitza segons la Norma UNE 103801/94 (prova de penetració dinàmica superpesada). Les característiques són:

- La punta de clava té un diàmetre de 50,9 mm ($S = 20, 35 \text{ cm}^2$) i un angle de 90° .
- El barnillatge té un diàmetre de 32 mm i una massa de 4,9 kg per metre lineal, i la punta té una massa de 1345,4 gr.
- El pes de la maça de colpeig és de 63,5 kg i l'alçada de caiguda és de 76,2 cm.
- Es pren el número de cops necessari per a la clava de cada 20 cm (N_{20}).
- La freqüència de clava és de 30 cops per minut

Durant l'execució dels sondeigs es prenen les anotacions de camp necessàries (emplaçament de la perforació, data de realització, equip i personal que els realitza, descripció dels terrenys travessats, revisió de mostres, nivell d'aigua, i totes les observacions que es creguin rellevants).

Standard Penetration Test (SPT):

L'assaig s'ha dut a terme amb penetròmetre llevamostres de paret partida de 2" de diàmetre, seguint la Norma UNE 103-800-92:

- | | |
|--------------------------------|---------|
| - Pes de la maça de clava | 63,5 kg |
| - Alçada de caiguda de la maça | 76,2 cm |
| - Interval de penetració | 30,5 cm |

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Correcció N60 Standard Penetration Test (SPT)

En els primers assaigs d'aquest tipus, la caiguda de la maça era manual, però actualment està mecanitzat garantint així una mateixa cadència de cops i alçada de caiguda de la maça, entre d'altres, i en conseqüència amb un augment del rendiment, ja que parteix de la fricció i altres condicionants es van eliminar. Tot i això, les fórmules que s'apliquen segueixen sent les mateixes desenvolupades durant l'ús del sistema manual, per la qual cosa sembla obvi que aquest seria un primer factor a ajustar. Així doncs, la primera correcció que cal aplicar en els valors obtinguts de l'assaig seria la correcció per l'energia aplicada.

Aquest valor d'energia teòric seria de 473 J, obtingut de multiplicar el pes de la maça (63.5 kg) per la gravetat i per l'alçada de caiguda (0.76 m). Però diversos estudis (Seed et al. 1985, Skempton, 1986, Cestari, 1990) van demostrar que el mètode manual usat fins no fa gaire desenvolupava una energia del 60%. Per tant, els valors a aplicar en totes les correlacions s'havien de corregir a aquest valor. Per tant, si per a la correlació de fórmules s'emprava el valor de N corregit al 60%, ara caldria corregir-lo a l'energia aplicada real. Per fer-ho, s'utilitza aquesta fórmula $N_{60} = N \times E_r / 60$, on E_r és la relació d'energies de l'equip d'assaig i que depèn del tipus de maquinària i altres factors. El valor d' E_r s'ha de mesurar al camp. No obstant això, com a valor teòric per a martells automàtics es pot adoptar un valor igual a 75 (i fins i tot inferior).

A efectes de càlculs d'aquesta memòria, els valors de N_{SPT} obtinguts en camp són corregits segons s'indica a la norma UNE-EN ISO 22476-3:2006. On es recull l'energia del 60%, correcció pel pes del barnillatge i pressió vertical per sobrecàrrega del terreny.



Mostres inalterades i representatives:

En els sondeigs s'han pres mostres dels diferents nivells travessats. La presa de mostres es realitza amb d'utilatge de l'extracció de mostres inalterades o de l'assaig Standard de Penetració, o bé dels materials extrets directament a través de la barrina de perforació helicoide. Seguint la nomenclatura del "*Documento Básico SE-C*" (Seguridad estructural y cimientos) del "*Código Técnico de la Edificación*", les mostres son del tipus:

<i>Tipus de mostra DB SE-C</i>	<i>Denominació</i>	<i>Forma d'extracció</i>	<i>Característiques</i>
A	Inalterada (I)	Llevamostres de paret gruixuda de 5,9 cm de diàmetre	Manté inalterades les propietats mecàniques del terreny en el seu estat natural
B	Representativa (S)	Llevamostres bipartit de l'assaig SPT	Manté inalterada la humitat del terreny en el seu estat natural
C	Ripis (R)	Mitjançant l'ascens per l'hèlice	Mostra la naturalesa del terreny

Cada grau engloba les característiques del tipus de mostra posterior. El nombre i tipus de mostres ha obtenir dependrà del tipus de campanya de reconeixement (en funció de l'objectiu de l'estudi) i de les exigències del terreny.

Les mostres han estat portades directament al laboratori en un termini màxim de 24 hores després de realitzar l'estudi de camp, per al seu emmagatzematge i conservació, fins al moment de realitzar els assaigs, segons Norma UNE 103100/95.



DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

ANNEXE 6
Assaigs de Laboratori



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL: Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI: ACTES DE RESULTATS

INFORME LABORATORI: L-25-1088

PETICIONARI: Sondgea, S.L.
NIF: B-64533144
ADREÇA: C. Manuel de Falla, 52 08225 TERRASSA

TREBALL/OBRA: 3542-0225
SITUACIÓ: Col·legi J.M. Ciurana
MUNICIPI: SANT BOI DE LLOBREGAT

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

MOSTRES ASSAJADES:

Data recepció : 6/3/2025 Inici Assaigs : 6/3/2025 Final Assaigs : 11/3/2025

ASSAIG	Norma	Identificació de la mostra
Humitat natural	UNE-EN ISO 17892-1:2015	m-3
Densitat aparent	UNE-EN ISO 17892-2:2015	
Densitat de les partícules	UNE-EN ISO 17892-3:2018	
Contingut en fins $\varnothing < 0,08$ mm	UNE-EN ISO 17892-4:2019	m-1, m-3
Granulometria per tamisat	UNE-EN ISO 17892-4:2019	m-2, m-4, m-5
Límits d'Atterberg	UNE-EN ISO 17892-12:2019	m-1, m-2, m-3
Compressió no confinada sòls	UNE-EN-ISO 17892-7:2019	m-1, m-2
Compressió uniaxial roca	UNE 22950-1:1990	
Càrrega puntual en roca	UNE 22950-5:1996	
Tall Directe UU CU CD	UNE 103401:1998	
Consolidació en Edòmetre	UNE 103405:1994	
Expansivitat Assaig Lambe	UNE 103600:1996	
Pressió màxima d'inflament	UNE 103602:1996	
Assaig de col·lapse	NLT 254/99, UNE 103406:2006	
Inflament lliure	UNE 103601:1996	
Contingut en carbonats	UNE 103200:2021	
Quantitatiu en sulfats solubles	UNE 103201:2019	
Qualitatiu en sulfats solubles	UNE 103202:2019	m-1, m-4, m-5
Contingut en matèria orgànica	UNE 103204:2019	
Contingut en guixos	NLT 115/99, UNE 103206:2019	
Contingut en sals solubles	NLT 114/99, UNE 103205:2019	
Agressivitat sòl al Sulfats	UNE 83963:2008	
formigó Acidesa B-G	UNE-EN ISO 16502:2015	
Agressivitat aigua al formigó	CODIGO ESTRUCTURAL	

Assaigs realitzats: segons fulls adjunts

Observacions: -

Aquest informe consta de 15 pàgines, inclosa la present.



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



TAULA RESUM DE RESULTATS

Informe laboratori: L-25-1088
Client: Sondgea, S.L.
Treball/obra: 3542-0225
Situació: Col·legi J.M. Ciurana
Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT

Número de mostra	m-1	m-2	m-3	m-4	m-5	
Referència client	-	-	-	-	-	
Sondeig	S-1	S-2	S-1	S-1	S-1	
Tipus de mostra	MI	MI	SPT	SPT	SPT	
Profunditat (m)	1,20	4,20	4,20	7,20	10,20	
Longitud (m)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,45	

RELACIÓ D'ASSAIGS						
HUMITAT NATURAL (%)			16,58			
DENSITAT (gr/cm3)	Aparent					
	Seca					
DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm³)						
GRANULOMETRIA PER TAMISAT	%Passa #5 UNE		92,1	82,5	78,8	
	%Passa #2 UNE		76,0	58,9	59,5	
	%Passa #0,4 UNE		54,5	34,9	38,4	
	%Passa #0,08 UNE	55,8	41,5	73,5	20,6	27,7
LÍMITS D'ATTERBERG	L. Líquid	27	26	34		
	L. Plàstic	17	17	17		
	Índex plasticitat	10	9	17		
CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.		CL	SC	CL	SC	SC
COMPRESSIÓ NO CONFINADA	Resistència (kPa)	63	86			
	Deformació (%)	2,2	7,0			
TALL DIRECTE	Cohesió (Kg/cm²)					
	Angle de fregament intern (°)					
EDÒMETRE	Ind. Porus inicial (e ₀)					
	Ind. Porus final (e _f)					
PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT	Pressió d'inflament (kg/cm²)					
	Inflament en descàrrega (%)					
LAMBE	Ind. Inf. (MPa)					
	C. Pot. Volum (%)					
	Classificació					
COLAPSE	Ind de colapse (%)					
	Pot. por. Colapse (%)					
COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN ROCA	Resistència (MPa)					
	Mòdul de Young (MPa)					
	Coefficient de Poisson					
CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (MPa)						
BRASILER	Resistència (MPa)					
SULFATS	SO ₃ (%)	negatiu		negatiu	negatiu	
	SO ₄ (%)	negatiu		negatiu	negatiu	
AGRESSIVITAT DEL SÒL AL FORMIGÓ	SO ₄ (mg/kg)	negatiu		negatiu	negatiu	
	Acidesa B-G (ml/kg)					
	CLASSIFICACIÓ	N.A.		N.A.	N.A.	
MATÈRIA ORGÀNICA (%)						
SALS SOLUBLES (%)						
GUIXOS (%)						
CARBONATS (%CaCO ₃)						
AGRESSIVITAT AIGUA (Código Estructural)						

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**DESCRIPCIÓ I IDENTIFICACIÓ DE MOSTRES
INALTERADES DE SÒLS
(PROCEDIMENT VISUAL-MANUAL)****ASTM D 2488**

Informe laboratori: L-25-1088
Client: Sondgea, S.L.
Treball/obra: 3542-0225
Situació: Col·legi J.M. Ciurana
Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT

Mostra: m-1
Referència client: -
Sondeig: S-1
Tipus: MI
Profunditat (m): 1,2
Longitud (m): 0,6

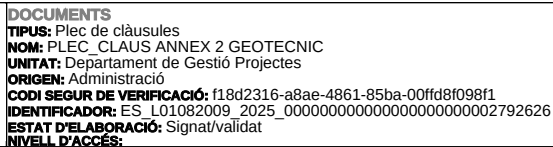


Descripció: Argila marró amb nòduls freqüents.

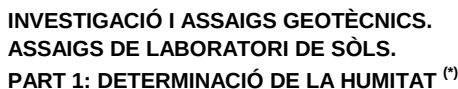
Mostra: m-2
Referència client: -
Sondeig: S-2
Tipus: MI
Profunditat (m): 4,2
Longitud (m): 0,6



Descripció: Argila marró amb nòduls freqüents.



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



UNE-EN ISO 17892-1

Informe laboratori: L-25-1088

Client: Sondgea, S.L.

Treball/obra: 3542-0225

Situació: Col·legi J.M. Ciurana

Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT

Recepció: 6/3/2025

Inici assaiq: 6/3/2025

Final assaiq: 11/3/2025

IDENTIFICACIO DE LES MOSTRES ASSAJADES

	m-3				
Referència client	-				
Sondeig/cata	S-1				
Tipus mostra	SPT				
Profunditat (m)	4,20				
Longitud (m)	0,6				

DADES D'ASSAIG

			m-3				
m_1	t+s+a	(g)	925,52				
m_2	t+s	(g)	808,19				
m_c	t	(g)	100,59				

RESULTATS

	m-3				
HUMITAT $w = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_c} \cdot 100 \text{ (%)}$	16,58				

OBSERVACIONES

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_00000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

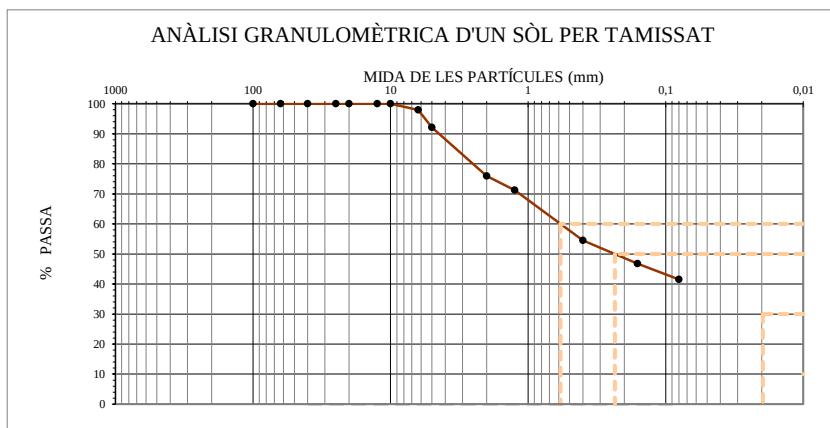


INVESTIGACIÓ I ASSAIGS GEOTÈCNICS.
ASSAIGS DE LABORATORI DE SÒLS.
PART 4: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT (*)

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Informe laboratori: L-25-1088 **Mostra:** L-25-1088 / m-2
Client: Sondgea, S.L. **Sondeig/cata:** S-2
Treball/obra: 3542-0225 **Tipus:** MI
Situació: Col·legi J.M. Ciurana **Profunditat (m):** 4,20
Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT **Longitud (m):** 0,60

Recepció: 6/3/2025 **Inici assaig:** 6/3/2025 **Final assaig:** 11/3/2025





DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_00000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL: Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

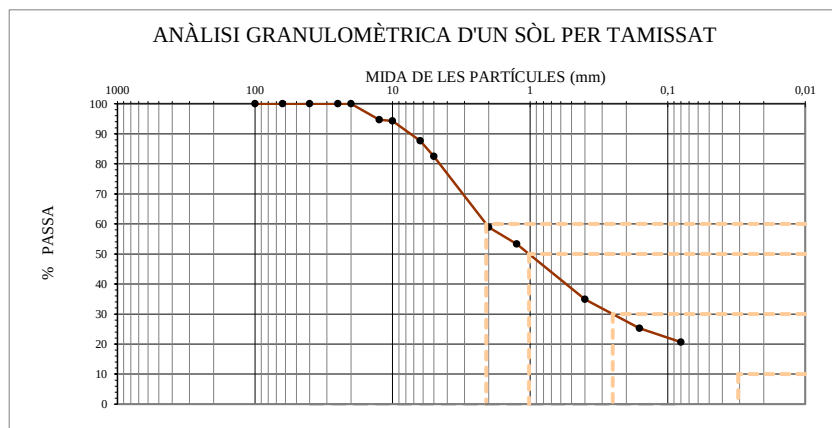


INVESTIGACIÓ I ASSAIGS GEOTÈCNICS.
ASSAIGS DE LABORATORI DE SÒLS.
PART 4: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT (*)

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Informe laboratori: L-25-1088 **Mostra:** L-25-1088 / m-4
Client: Sondgea, S.L. **Sondeig/cata:** S-1
Treball/obra: 3542-0225 **Tipus:** SPT
Situació: Col·legi J.M. Ciurana **Profunditat (m):** 7,20
Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT **Longitud (m):** 0,60

Recepció: 6/3/2025 **Inici assaig:** 6/3/2025 **Final assaig:** 11/3/2025



M: Massa total seca (g)	435,6	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	76,4	Fracció < 5 mm (g)	359,2
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	------	--------------------	-------

Ø Tami (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	1,6	28,9	22,5	102,6	24,4	80,1	42,1	20,1
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	25,0	53,9	76,4	179,0	203,4	283,5	325,6	345,7
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,6	94,3	87,6	82,5	58,9	53,3	34,9	25,3	20,6

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	41
% SORRES	38
% < 0,080 mm	21

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	18
% SORRES	61
% < 0,080 mm	21

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	2,09	1,02	0,25			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)

SC

OBSERVACIONS

No es disposa de dades de plasticitat, de forma que la classificació USCS és només una estimació.

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb n° d'inscripció L0600055, i n° RG LECCE CAT-L-008



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL: Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

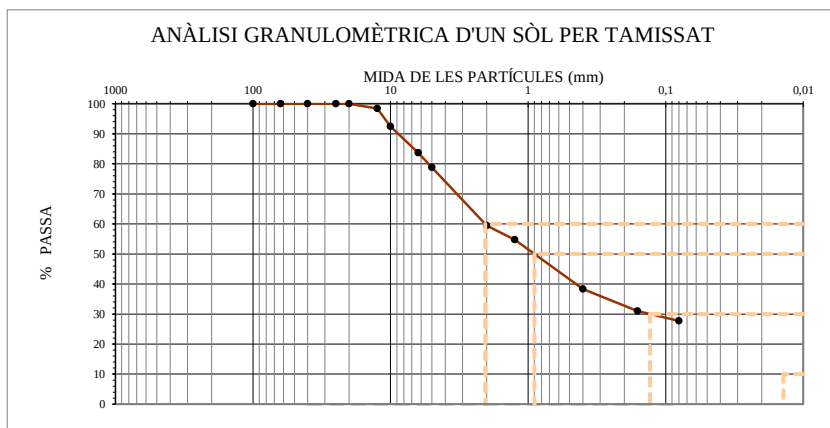


INVESTIGACIÓ I ASSAIGS GEOTÈCNICS.
ASSAIGS DE LABORATORI DE SÒLS.
PART 4: GRANULOMETRIA PER TAMISSAT (*)

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Informe laboratori: L-25-1088 **Mostra:** L-25-1088 / m-5
Client: Sondgea, S.L. **Sondeig/cata:** S-1
Treball/obra: 3542-0225 **Tipus:** SPT
Situació: Col·legi J.M. Ciurana **Profunditat (m):** 10,20
Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT **Longitud (m):** 0,45

Recepció: 6/3/2025 **Inici assaig:** 6/3/2025 **Final assaig:** 11/3/2025



M: Massa total seca (g)	307,5	Massa > 20 mm (g)	0,0	Massa entre 20 i 5 mm (g)	65,2	Fracció < 5 mm (g)	242,3
-------------------------	-------	-------------------	-----	---------------------------	------	--------------------	-------

Ø Tamis (mm)	100	63	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1,25	0,4	0,16	0,08
Retingut tamisos (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	18,3	27,0	15,1	59,4	14,6	50,4	22,7	10,0
Retingut acumulat (g)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	23,2	50,2	65,2	124,6	139,2	189,5	212,2	222,3
% PASSA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,4	92,5	83,7	78,8	59,5	54,7	38,4	31,0	27,7

CLASSIFICACIÓ UNE-EN ISO 14688-1	
% GRAVES	41
% SORRES	31
% < 0,080 mm	28

CLASSIFICACIÓ ASTM-D 2487 (U.S.C.S.)	
% GRAVES	21
% SORRES	51
% < 0,080 mm	28

PARÀMETRES GRANULOMÈTRICS	D60	D50	D30	D10	Cu	Cc
	2,05	0,90	0,13			

COEFICIENT D'UNIFORMITAT:

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

COEFICIENT DE CORBATURA:

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

CLASSIFICACIÓ ASTM D 2487 (U.S.C.S.)
SC

OBSERVACIONS

No es disposa de dades de plasticitat, de forma que la classificació USCS és només una estimació.

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

CONTINGUT EN FINS $\varnothing < 0,08$ mm D'UN SÒL (*)

UNE-EN ISO 17892-4:2019

Informe laboratori: L-25-1088
Client: Sondgea, S.L.
Treball/obra: 3542-0225
Situació: Col·legi J.M. Ciurana
Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT

Identificació de les mostres assajades

Mostra	m-1	m-3				
Referència client	-	-				
Sondeig	S-1	S-1				
Tipus	MI	SPT				
Profunditat (m)	1,20	4,20				
Longitud (m)	0,60	0,60				

Data d'assaig

Inici	06/03/25	06/03/25				
Final	11/03/25	11/03/25				

Procediment

Nº tara	m42	m118				
Pes tara	148,05	147,06				
T+S+A (g)	342,83	263,69				
T+S (g)	323,31	246,04				
T+S > 0,08 (g)	225,55	173,33				

Resultats

% passa 0,08	55,78	73,46				
--------------	-------	-------	--	--	--	--

Observacions

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008



DOCUMENTS
TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_00000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL: Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



INVESTIGACIÓ I ASSAIGS GEOTÈCNICS.
ASSAIGS DE LABORATORI DE SÒLS.
PART 12: DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I DEL LÍMIT PLÀSTIC (*)

UNE-EN ISO 17892-12:2019, UNE-EN ISO 17892:2019/A1:2022

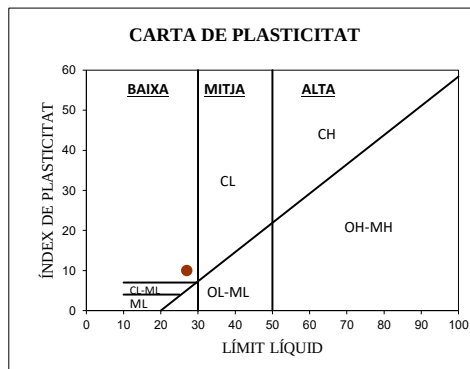
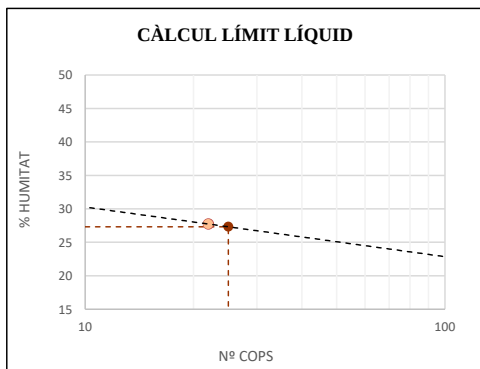
Informe laboratori: L-25-1088 **Mostra:** L-25-1088 / m-1
Client: Sondgea, S.L. **Sondeig/cata:** S-1
Treball/obra: 3542-0225 **Tipus:** MI
Situació: Col·legi J.M. Ciurana **Profunditat (m):** 1,20
Municipi: SANT BOI DE LLOBREGAT **Longitud (m):** 0,60

Recepció: 6/3/2025 **Inici assaig:** 6/3/2025 **Final assaig:** 11/3/2025

LÍMIT LÍQUID (Mètode de Casagrande)				
N	Número de cops	23	21	22
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	105,611	117,73	
t+s	Tara + sòl (g)	102,073	114,652	
t	Tara (g)	89,234	103,621	
% HUMITAT		27,6	27,9	27,7

LÍMIT PLÀSTIC				
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	52,796	50,648	
t+s	Tara + sòl (g)	52,118	50,023	
t	Tara (g)	48,199	46,405	
% HUMITAT		17,3	17,3	

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	27
LÍMIT PLÀSTIC	$W_P =$	17
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_P = W_L - W_P =$	10



OBSERVACIONS

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.
Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació: $W_L = W \cdot (N/25)^{0.117}$
(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb n° d'inscripció L0600055, i n° RG LECCE CAT-L-008



INVESTIGACIÓ I ASSAIGS GEOTÈCNICS.
ASSAIGS DE LABORATORI DE SÒLS.
PART 12: DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I DEL LÍMIT PLÀSTIC (*)

UNE-EN ISO 17892-12:2019, UNE-EN ISO 17892:2019/A1:2022

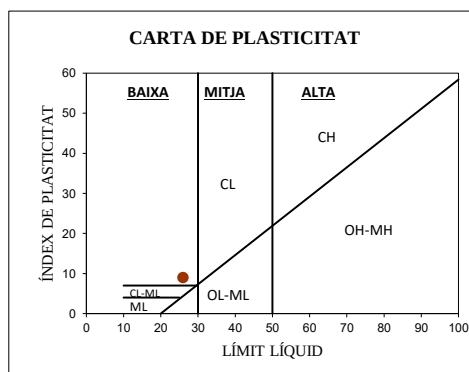
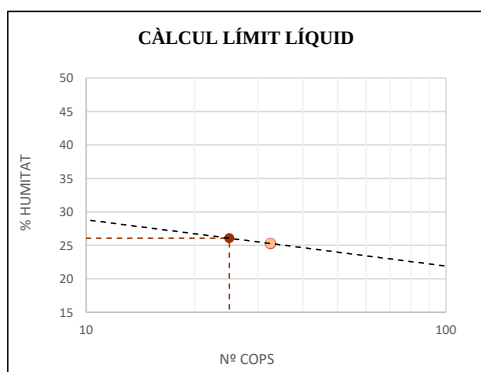
Informe laboratori:	L-25-1088	Mostra:	L-25-1088 / m-2
Client:	Sondgea, S.L.	Sondeig/cata:	S-2
Treball/obra:	3542-0225	Tipus:	MI
Situació:	Col·legi J.M. Ciurana	Profunditat (m):	4,20
Municipi:	SANT BOI DE LLOBREGAT	Longitud (m):	0,60

Recepció: 6/3/2025 **Inici assaig:** 6/3/2025 **Final assaig:** 11/3/2025

LÍMIT LÍQUID (Mètode de Casagrande)				
N	Número de cops	33	32	32,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	126,754	115,233	
t+s	Tara + sòl (g)	123,74	112,261	
t	Tara (g)	111,834	100,482	
% HUMITAT		25,3	25,2	25,3

LÍMIT PLÀSTIC			
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	58,445	52,817
t+s	Tara + sòl (g)	57,547	51,962
t	Tara (g)	52,306	46,958
% HUMITAT		17,1	17,1

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	26
LÍMIT PLÀSTIC	$W_p =$	17
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_p = W_L - W_p =$	9

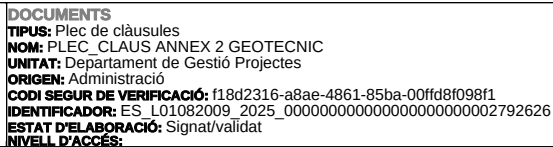


OBSERVACIONES

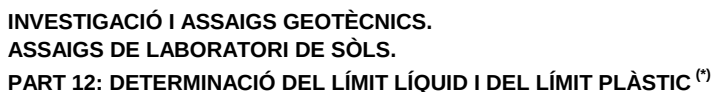
Mostra garbellada després d'assecat en estufa.

Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació: $WL = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008



REFERÈNCIES
EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23



UNE-EN ISO 17892-12:2019, UNE-EN ISO 17892:2019/A1:2022

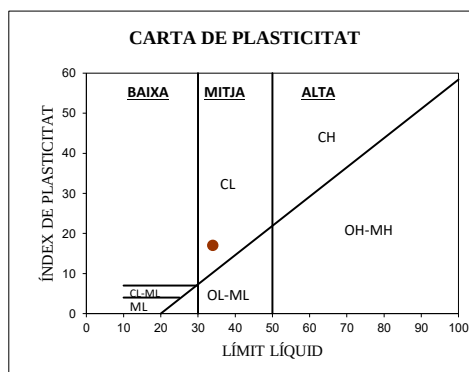
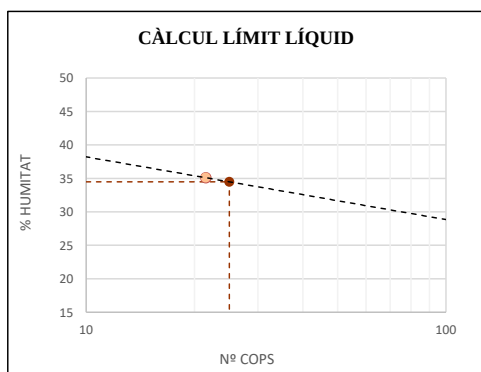
Informe laboratori:	L-25-1088	Mostra:	L-25-1088 / m-3
Client:	Sondgea, S.L.	Sondeig/cata:	S-1
Treball/obra:	3542-0225	Tipus:	SPT
Situació:	Col·legi J.M. Ciurana	Profunditat (m):	4,20
Municipi:	SANT BOI DE LLOBREGAT	Longitud (m):	0,60

Recepció: 6/3/2025 **Inici assaig:** 6/3/2025 **Final assaig:** 11/3/2025

LÍMIT LÍQUID (Mètode de Casagrande)				
N	Número de cops	22	21	21,5
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	117,176	96,694	
t+s	Tara + sòl (g)	113,456	93,233	
t	Tara (g)	102,906	83,327	
% HUMITAT		35,3	34,9	35,1

LÍMIT PLÀSTIC			
t+s+a	Tara + sòl + aigua (g)	52,214	53,472
t+s	Tara + sòl (g)	51,38	52,64
t	Tara (g)	46,549	47,877
% HUMITAT		17,3	17,5

LÍMIT LÍQUID	$W_L =$	34
LÍMIT PLÀSTIC	$W_p =$	17
ÍNDEX DE PLASTICITAT	$I_p = W_L - W_p =$	17

**OBSERVACIONES**

Mostra garbellada després d'assecat en estufa.

Límit líquid per assaig a 1 punt. Factor de correlació: $WL = W \cdot (N/25)^{0.117}$

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008



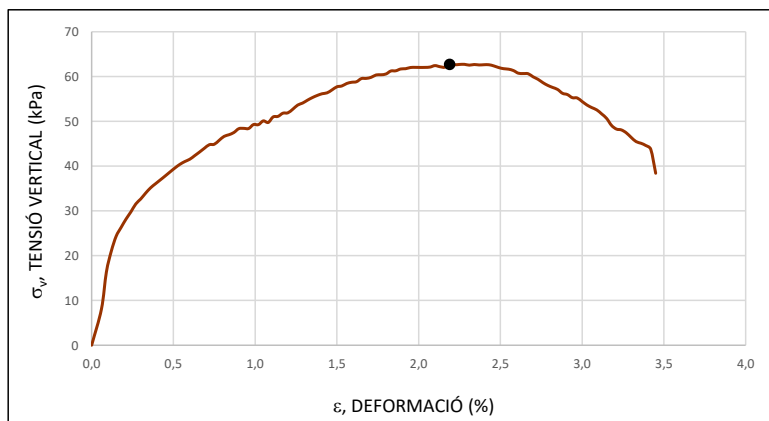
ASSAIGS DE LABORATORI DE SÒLS

PART 7: ASSAIG DE COMPRESSIÓ NO CONFINADA (*)

UNE-EN ISO 17892-7: 2019

Informe laboratori:	L-25-1088	Mostra:	L-25-1088 / m-1		
Client:	Sondgea, S.L.	Sondeig/cata:	S-1		
Treball/obra:	3542-0225	Tipus:	MI		
Situació:	Col·legi J.M. Ciurana	Profunditat (m):	1,20		
Municipi:	SANT BOI DE LLOBREGAT	Longitud (m):	0,60		
Recepció:	6/3/2025	Inici assaig:	6/3/2025	Final assaig:	11/3/2025

DADES DE LA PROVETA			
D	Diàmetre	(mm)	58,20
L	Alçada	(mm)	123,90
A_i	Àrea transversal inicial	(mm ²)	2660,3
V	Volum	(cm ³)	329,62
M_h	Massa humida	(g)	616,37
M_s	Massa seca	(g)	561,60
H	Humitat	(%)	9,75
$\rho_a = M_h/V$	Densitat aparent inicial	(Mg/m ³)	1,87
$\rho_s = M_s/V$	Densitat seca	(Mg/m ³)	1,70
v	Velocitat de deformació	(mm/min)	2,23
P	Càrrega de trencament	(N)	171



RESULTATS	
RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ NO CONFINADA	63 kPa
DEFORMACIÓ AL TRENCAMENT	2,2 %
ANGLE DE TRENCAMENT	65 °

OBSERVACIONES

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008



ASSAIGS DE LABORATORI DE SÒLS

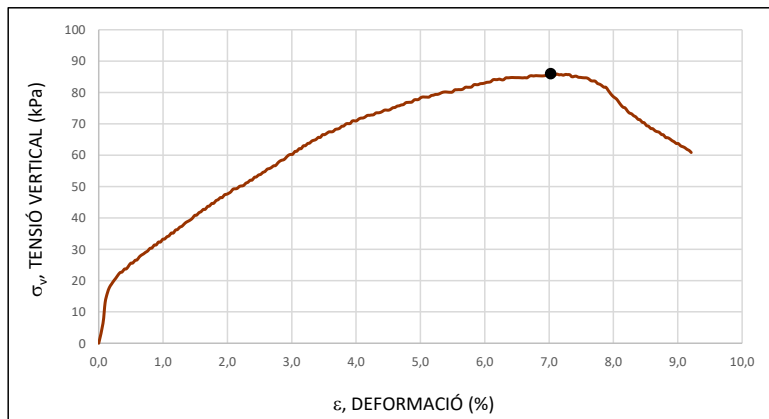
PART 7: ASSAIG DE COMPRESSIÓ NO CONFINADA (*)

UNE-EN ISO 17892-7: 2019

Informe laboratori:	L-25-1088	Mostra:	L-25-1088 / m-2
Client:	Sondgea, S.L.	Sondeig/cata:	S-2
Treball/obra:	3542-0225	Tipus:	MI
Situació:	Col·legi J.M. Ciurana	Profunditat (m):	4,20
Municipi:	SANT BOI DE LLOBREGAT	Longitud (m):	0,60

Recepció: 6/3/2025 **Inici assaig:** 6/3/2025 **Final assaig:** 11/3/2025

DADES DE LA PROVETA			
D	Diàmetre	(mm)	55,80
L	Alçada	(mm)	112,20
A_i	Àrea transversal inicial	(mm ²)	2445,4
V	Volum	(cm ³)	274,38
M_h	Massa humida	(g)	575,07
M_s	Massa seca	(g)	509,56
H	Humitat	(%)	12,86
$\rho_a = M_h/V$	Densitat aparent inicial	(Mg/m ³)	2,10
$\rho_s = M_s/V$	Densitat seca	(Mg/m ³)	1,86
v	Velocitat de deformació	(mm/min)	2,23
P	Càrrega de trencament	(N)	226



RESULTATS	
RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ NO CONFINADA	86 kPa
DEFORMACIÓ AL TRENCAMENT	7,0 %
ANGLE DE TRENCAMENT	60 °

OBSERVACIONES

(*) Assaig inclòs a la Declaració Responsable amb nº d'inscripció L0600055, i nº RG LECCE CAT-L-008

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUER DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

**INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI:****ACTES DE RESULTATS****INFORME LABORATORI:****L-25-1088**

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP

El laboratori de GEOMAR té implantat un sistema de qualitat d'acord a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 i disposa de Declaració Responsable segons el RD 410/2012 com a laboratori d'assaigs de control de la qualitat en construcció en l'àmbit de la Unió Europea, amb número de registre L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 149/2017 del 17 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

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

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

Joan Martinez i Bofill
Gerent
Dr. en Enginyeria del Terreny
Geòleg col·legiat 4215

Barcelona, 11 de març de 2025

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Assaigs de laboratori:

Totes les mostres emmagatzemades en el laboratori són revisades per un geòleg, amb la finalitat de completar el perfil litoestratigràfic de camp de cada sondeig i programar la campanya d'assaigs en el laboratori. La descripció de les mostres s'adjunta en l'annex del laboratori.

Amb els assaigs de laboratori se pretén principalment, conèixer les característiques físiques dels materials i agrupar-los segons comportaments. També s'examinen característiques químiques dels sòls en el cas de tenir indicis de què poden ésser agressius o patir canvis volumètrics. Els assaigs mecànics es realitzen amb la finalitat de conèixer els detalls més característiques de resistència i determinar els paràmetres fonamentals que intervenen en les conclusions de la present memòria. Tot el conjunt de determinacions fetes en el laboratori ajuda a establir les diferents possibilitats de fonamentació.

A grans trets, es poden separar els següents grups d'assaigs:

- Estat natural (humitat i densitat)
- Identificació (granulometria, límits d'Atterberg, pes específic relatiu,...)
- Químics (contingut en matèria orgànica, sulfats solubles, carbonats, pH,...)
- Mecànics de resistència (compressió simple, tall directe, triaxial, vanetest, etc...)
- Mecànics de deformabilitat (edòmetre, expansivitat Lambe, pressió d'inflament, inflament lliure, ...)

Descripció i objectiu dels assaigs de laboratori:

Assaig d'humitat (UNE-EN ISO 17892-1:2015)

Es determina la humitat d'una mostra de sòl mitjançant assecament amb estufa, corresponen a la massa d'aigua que perd el sòl a l'assecar-lo respecte de la massa de sòl sec.

Assaig de densitat (UNE-EN ISO 17892-2:2015)

Es determina la densitat d'una mostra de sòl corresponen al quocient entre la massa del sòl i el seu volum.

Anàlisi granulomètric per tamisat (UNE-EN ISO 17892-4:2019)

Determina les diferents mides de les partícules que formen el sòl i s'expressa en tant per cent que passa pels diferents tamisos utilitzats, fins al tamís UNE 0,08. Si es volguessin les mides inferiors, s'hauria de completar amb el procediment de granulometria per sedimentació (UNE 103102). És un assaig bàsic per a la classificació d'un sòl.

Límits d'Atterberg (UNE-EN ISO 17892-1:2019)

Determina la plasticitat i consistència del sòl fins a uns límits sense trencar-se i amb ells es pot aproximar el comportament del sòl en diferents èpoques. També ens indica el grau de



compressibilitat del sòl. És un assaig bàsic per a la classificació del sòl. En cas de que no es puguin determinar els límits es diu que el sòl és “no plàstic” (NP).

Pes específic relatiu (UNE 103302/94)

Determina la densitat relativa de les partícules d'un sòl menors de 5 mm i es defineix com el quocient entre la massa d'un determinat volum de sòl sense porus a una temperatura, i la massa del mateix volum d'aigua destil·lada sense aire, a la mateixa temperatura.

Assaig compressió simple (UNE 103400/93)

Es determina la resistència a la compressió simple (compressió axial no confinada) en mostres de sòls que tinguin cohesió. S'han efectuat amb una premsa i anell adequat a la resistència que “a priori” s'estima per al sòl, amb un control de la velocitat de deformació. S'utilitzen anells dinamomètrics de 2,5 KN o 30 KN segons el tipus de sòl. S'apliquen tensions creixents fins arribar a la ruptura de les mostres, o bé, fins aconseguir deformacions del 15%. La deformació es mesura amb comparadors sensibles en centèsimes de mil·límetre en premsa manual o bé l'assaig es realitza amb velocitat controlada en premsa motoritzada. Les provetes a assajar es tallen cilíndriques de dimensions màximes de 12,7 cm en premsa manual i 13 cm en premsa motoritzada. L'alçada de la proveta és, com a mínim, el doble del diàmetre. La velocitat de ruptura està compresa entre l' 1%/min i el 2%/min.

Assaigs de tall directe (UNE 103401/98)

Determina els paràmetres resistent, cohesió i angle de fregament, d'un sòl sotmès a un esforç de tall. L'assaig es realitza en tres provetes d'un mateix sòl, sotmesa cadascuna d'elles a una pressió normal diferent, obtenint-ne la relació entre la tensió tangencial en la ruptura i la tensió normal aplicada. Hi han diferents tipus d'assaigs:

Tipus Consolidat ràpid o no drenat (CU): cadascuna de les provetes es consolida en immersió a les càrregues demanades (generalment 1,0 kg/cm²; 2,0 kg/cm² i 3,0 kg/cm²), durant 24 hores, abans de procedir al seu tall. Es procedeix al tall a una velocitat suficientment ràpida per a que no es produeixi el drenatge.

Tipus no consolidat ràpid o no drenat (UU): es fa el tall de les provetes igual que en el cas anterior, però sense consolidació prèvia, a una velocitat suficientment ràpida per a que no es produeixi el drenatge.

L'assaig es fa en un aparell de tall, amb anell dinamomètric de 2,5 KN amb comparadors per a mesurar les deformacions i empestes a la vegada. Es tallen tres provetes cilíndriques de 5 cm de diàmetre i 2,6 cm d'altura. La velocitat de tall és de 0,5 mm/min a 1,5 mm/min, segons el tipus de material.

**DOCUMENTS**

TIPUS: Plec de clàusules

NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC

UNITAT: Departament de Gestió Projectes

ORIGEN: Administració

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1

IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626

ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat

NIVELL D'ACCÉS:

REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259

SIGNATURES

RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55

Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03

MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

Assaig Edomètric (UNE 103405/94)

Té per objecte determinar les característiques de consolidació d'un sòl. Per aconseguir-ho, es sotmet una proveta cilíndrica confinada lateralment a diferents pressions verticals, permeten el drenatge per les cares superior i inferior, i es mesuren els assentaments corresponents.

S'estudia la fase de consolidació primària d'un sòl.

Les provetes es tallen de 5 cm de diàmetre i 1,99 cm d'altura o de 4,5 cm de diàmetre i 1,20 cm d'altura, segons la cèl·lula edomètrica a utilitzar. Les provetes es submergeixen en aigua i se les apliquen les càrregues segons els graons successius de 0,1 Kg/cm²; 0,2 Kg/cm²; 0,5 Kg/cm²; 1,0 Kg/cm²; 2,0 Kg/cm²; 4 Kg/cm² i 8,0 Kg/cm², durant 24 hores cadascun dels graons. La descàrrega es realitza en dos graons de 2,0 Kg/cm² i 0,1 Kg/cm². Segons comanda prèvia es realitza el control del graó desitjat, segons la seqüència: 10 seg, 15 seg, 30 seg, 45 seg, 1 min, 2 min, 3 min, 5 min, 7 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min, 45 min, 1 h, 2 h, 3 h, 5 h, 7 h i 24 h.

Assaig Lambe (UNE 103600/96)

Aquest assaig té per objecte la identificació ràpida dels sòls que poden presentar problemes de canvi de volum com a conseqüència de les variacions en el seu contingut d'humitat.

Hi han tres possibilitats d'assaig segons les condicions de humitat (Límit plàstic, Humit o Sec). La determinació es fa en estat humit (100% humitat relativa dins de cambra humida durant 48 h). La compactació del sòl es realitza en 3 capes amb 4 nombre de cops per capa.

S'utilitza un anell portamostres de 70,15 mm de diàmetre i 16 mm d'alçada, entre dues pedres poroses. Se situa el pistó a la part superior i se li aplica el pont superior i l'anell dinamomètric de 100 Kgf. Es prenen les lectures del quadrant a mesura que infla el sòl. Prenem el valor de la pressió assolida a les dues hores d'haver afegit aigua com l'índex de inflament.

Assaig de pressió d'inflament en edòmetre (UNE 103602/96)

Es determina la pressió d'inflament d'un sòl en l'edòmetre, anomenant-se pressió d'inflament a la pressió vertical necessària per a mantenir sense canvi de volum una proveta confinada lateralment quan s'inunda d'aigua.

Per a això es talla una proveta i es posa en l'edòmetre, posteriorment s'inunda d'aigua i es va controlant que la lectura del mesurador quedi situada $\pm 0,01$ mm respecte a la lectura inicial de referència, mitjançant l'aplicació del pes necessari. Es representen gràficament els increments de pressió aplicats respecte al temps transcorregut. Finalitzant el procés es calcula la pressió necessària per a mantenir l'equilibri "ph". Una vegada determinada aquesta, es procedeix a la descàrrega en escalons ph/2, ph/4, etc. fins a un valor de 10 KPa (valor que correspon al "inflament lliure"). Els resultats venen expressats en una gràfica que relaciona el percentatge d'inflament i la càrrega aplicada.



DOCUMENTS

TIPUS: Plec de clàusules
NOM: PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC
UNITAT: Departament de Gestió Projectes
ORIGEN: Administració
CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ: f18d2316-a8ae-4861-85ba-00ffd8f098f1
IDENTIFICADOR: ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626
ESTAT D'ELABORACIÓ: Signat/validat
NIVELL D'ACCÉS:

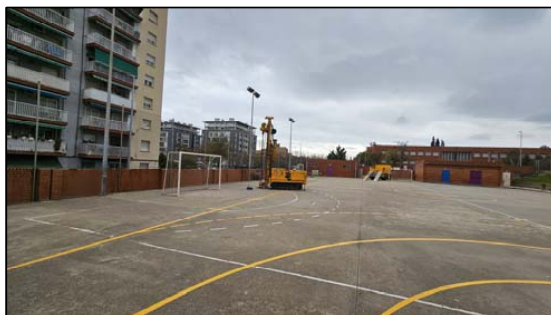
REFERÈNCIES

EXPEDIENTS: N801/2025/000259
SIGNATURES
RAMON MASO MARTINEZ: 19/03/2025 08:55
Ajuntament de Sant Boi de Llobregat: 20/11/2025 09:03
MARIA MUXART AGELL : Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

ANNEXE 7
Fotografies

**DOCUMENTS****TIPUS:** Plec de clàusules**NOM:** PLEC_CLAUS ANNEX 2 GEOTECNIC**UNITAT:** Departament de Gestió Projectes**ORIGEN:** Administració**CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ:** f18d2316-a8ae-4861-85ba-00fd8f098f1**IDENTIFICADOR:** ES_L01082009_2025_0000000000000000000000002792626**ESTAT D'ELABORACIÓ:** Signat/validat**NIVELL D'ACCÉS:****REFERÈNCIES****EXPEDIENTS:** N801/2025/000259**SIGNATURES****RAMON MASO MARTINEZ:** 19/03/2025 08:55**Ajuntament de Sant Boi de Llobregat:** 20/11/2025 09:03**MARIA MUXART AGELL :** Cap del Departament de Gestió de Projectes - 04/12/2025 10:23

MÀQUINA REALITZANT EL SONDEIG S-1.



MÀQUINA REALITZANT EL SONDEIG S-2.



MÀQUINA REALITZANT EL PENETRÓMETRE P-1.

ESCALA A4:
S/N

FOTOGRAFÍES

LOCALITAT: SANT BOI DE LLOBERGAT

ESTUDI N°: 3542-0225