

L'experiència, la tècnica,
el coneixement i la garantia en el camp
de la geotècnia de:



INFORME GEOTÈCNIC

REMODELACIÓ PLAÇA JOSEP UMBERT VENTURA SANT FELIU DE CODINES

10/07/25

Núm informe: EGA_4725



TÍTOL	ESTUDI GEOTÈCNIC: REMODELACIÓ PLAÇA JOSEP UMBERT VENTURA, SANT FELIU DE CODINES
SOL·LICITANT	AJUNTAMENT DE SANT FELIU DE CODINES
AUTOR DE L'ESTUDI	ROGER MATA LLEONART GÈOLEG COL·LEGIAT 4381
NÚMERO D'INFORME	EGA_4725
DATA	10 DE JULIOL DE 2025

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	2
2.	OBJECTIUS DE L'ESTUDI	4
3.	ANTECEDENTS.....	6
	3.1. Referents a la parcel·la	
	3.2. Referents a la bibliografia i documentació existent	
	3.3. Referents a l'obra	
4.	METODOLOGIA DE TREBALL	8
5.	CONTEXT GEOLÒGIC	13
	5.1. Descripció litològica i estratigràfica	
	5.2. Descripció estructural del terreny	
	5.3. Característiques hidrogeològiques	
	5.3.1. Nivell freàtic	
	5.3.2. Hidrogeoquímica	
6.	DESCRIPCIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY	16
	6.1. Característiques geotècniques generals	
	6.1.2. Excavabilitat i resum de les unitats geotècniques	
	6.2. Càlculs geotècnics: càrrega admissible i assentaments previsibles	
	6.2.1. Proposta de fonamentació	
	6.3. Estabilitat del terreny, murs i talussos	
	6.4. Riscos geològics: sismicitat i avingudes	
	6.5. Esplanades i terraplens	
7.	RESUM.....	31
8.	RECOMANACIONS.....	34

ANNEXOS:

- A1. SITUACIÓ GEOGRÀFICA
- A2. CONTEXT GEOLÒGIC
- A3. EMPLAÇAMENT DELS PUNTS DE RECONeixEMENT
- A4. COLUMNES DE SONDEIGS
- A5. TALLS GEOLÒGICS
- A6. ACTES DE LABORATORI



INTRODUCCIÓ



Consideracions prèvies a efectes del CTE

1. Introducció

A petició de L'Ajuntament de Sant Feliu de Codines s'ha dut a terme un estudi geotècnic d'una zona d'uns 200 m² en la que s'ha de dur a terme la remodelació urbana i d'adequació de la pavimentació d'un espai públic.

La parcel·la d'estudi es troba situada a la Plaça Josep Umbert Ventura, en el municipi de Sant Feliu de Codines. Les coordenades UTM de la zona concreta d'estudi són:

X- 430434 / Y- 4615564 UTM 31N / ETRS89

La testificació i la totalitat del treball ha estat efectuada per un geòleg col·legiat.

Veure annex. A1, A2 i A3

Aquest estudi geotècnic s'ha dut a terme d'acord amb les obligacions, recomanacions i justificacions de les normatives PG- i Codi Tècnic de l'Edificació. Així doncs s'ha considerat el següent:

Tipus d'obra	urbanització
Tipus de terreny	T1-T3
Punts de reconeixement	4
Tipus de punts de reconeixement	4 sondeig mecànics a rotació (prof. 6,00 m)
Assaigs	Classificació de sòls completa PG-3



OBJECTIUS

2. Objectius de l'estudi

Els objectius que s'han fixat per a la realització d'aquest estudi geotècnic són els següents:

- Determinar i descriure les unitats geològiques que conformen el subsòl de la zona d'estudi: litologia, potència, geometria, estructura i fondària.
- Caracterització geotècnica de les diferents unitats litològiques definides.
- Determinar les càrregues admissibles i assentaments previsibles en les unitats litològiques definides.
- Reconèixer la profunditat del nivell freàtic i, si s'escau, l'agressivitat de l'aigua i del sòl al formigó.
- Recomanar el tipus i fondària de la fonamentació, més adequada, a partir de les característiques geotècniques dels materials, la fondària dels estrats i la influència dels factors addicionals.
- Determinar els paràmetres geotècnics a efectes de caracteritzar l'esplanada i terraplens.
- Determinació del possible aprofitament en obra dels materials.



ANTECEDENTS

3. Antecedents

3.1. Referents a la parcel·la

La zona estudiada correspon una plaça i carrers de l'entorn en una superfície d'uns 200 m² en la que s'ha de dur a terme la remodelació de la plaça i carrers.

La morfologia del solar en superfície és rectangular, amb un relleu pla, amb sectors esglaonats, i d'orientació aproximada nord a sud , d'acord amb el seu eix principal.

En el moment de la realització de l'estudi geotècnic el solar corresponia la plaça pública. Cal remarcar que no s'han observat patologies associades a la fonamentació en els edificis de la zona.

3.2. Referents a la bibliografia i documentació existent

- Mapa geològic de Catalunya 1:25.000. Geoíndex. ICGC.
- Mapa geològic comarcal 1:50.000 de ICGC. Vallès oriental.
- Mapa d'Àrees Hidrogeològiques de Catalunya 1:250.000. ICGC.
- Mapa Comarcal de Catalunya 1:50.000. Vallès oriental. ICGC.

3.3. Referents a l'obra

Remodelació de via pública

Resum de dades del projecte:

Superfície construïda:	>300 m ² aprox.
Fondària fonamentació prevista:	1-2 m
Alçada:	- m
Fonamentació proposada:	superficial directe



METODOLOGIA

Treballs realitzats



4. Metodologia de treball

Per assolir els objectius proposats en aquest informe s'ha seguit el següent pla de treball:

- Estudi bibliogràfic i compilació de material existent

- Reconeixement geològic de camp

Es va dur a terme el dia 13 de juny de 2025 amb la finalitat de situar la parcel·la d'estudi dins d'un context geològic regional i de detall, i realitzar tots els assaigs i treballs de reconeixement.

- Estudi geològic

L'estudi geològic s'ha basat en la identificació dels diferents tipus de materials litològics que apareixen al subsòl i de la caracterització geotècnica del terreny. A partir d'aquesta informació s'han realitzat una sèrie de columnes litoestratigràfiques de detall i perfils geològics. *Veure annex.*

A4. Columnes litoestratigràfiques

- Estudi geotècnic

Ha consistit en la realització de 4 sondeigs mecànics a rotació amb recuperació en continu de testimoni, 8 assaigs SPT, amb presa de 1 mostra alterada de sòl.

També s'han realitzat quatre talls geològics en el que es descriuen els materials geològics que apareixen en el subsòl a la zona (*veure annex.A5 Talls geològics*).

En concret en el treball de camp s'ha procedit a les següents investigacions:

- Estudi **estratigràfic**, de les diferents capes del subsòl a diferents cotes topogràfiques d'acord amb els testimonis obtinguts dels sondeigs. Aquest estudi ha permès identificar una sèrie de fins a 6,00 metres que dona coneixement de quina és la distribució de les capes en profunditat.

- Estudi **estructural**, Donada la naturalesa rocosa del terreny del subsòl s'ha caracteritzat estructuralment el mateix, però no s'ha duta a terme específicament una caracterització del massís rocós.

- Sondeigs mecànics amb recuperació en continu de testimoni, d'acord amb el peticionari, per a l'estudi del subsòl d'aquesta parcel·la, s'ha realitzat quatre sondeigs de reconeixement geotècnic del terreny (S-1, S-2, S-3 i S-4) fins a una profunditat de 6,00 metres.

La posició en planta dels sondeigs es pot veure en l'annex A3. En el text, les columnes estratigràfiques (annex A4) i els talls geològics (annex A5), les fondàries s'expressen respecte a la rasant del terreny per a cadascun. La profunditat assolida en cada sondeig es mostra en la taula següent:

Sondeigs mecànics	
Sondeig	Profunditat (m)
S1	6,00
S2	6,00
S3	6,00
S4	6,00

Els sondeigs s'han portat a terme amb una penetrosonda Rolatec RL-46.

La penetració en el terreny s'ha efectuat a rotació amb recuperació contínua de testimoni mitjançant bateries senzilles de corona de widia de 101 o 86 mm de diàmetre. Els assaigs in situ s'han fet per copejament d'un tub de mostreig bipartit.

En el treball de camp s'ha procedit a les següents investigacions:

- Presa de mostres

Normalment les mostres que es prenen a qualsevol estudi geotècnic poden ser de dos tipus: alterades o inalterades.

Les mostres alterades corresponen a fragments de testimoni obtinguts directament de les bateries de perforació i serveixen per establir la successió de materials intersectats en cada sondeig. Se'n reconeixen les característiques litològiques i sovint es poden efectuar estimacions qualitatives d'alguns paràmetres geotècnics. De cara a l'estudi al laboratori, únicament són vàlides per als assaigs d'identificació i d'estat del sòl.

Pel que fa a les mostres inalterades, habitualment aquestes s'agafen amb un tub normalitzat el qual es fa penetrar al terreny mitjançant el copejament d'una massa, de manera similar a l'assaig

SPT. Posteriorment es recupera la mostra i es segella ràpidament a fi que no perdi les seves propietats originals. Aquest tipus de mostres permet determinar la humitat natural del sòl així com la realització d'assaigs de resistència i de compressibilitat, entre d'altres.

En general, les mostres inalterades es prenen únicament de sòls cohesius, degut a la dificultat per extreure aquest tipus de mostres en sòls granulars, i al fet que alguns assaigs no poden ser practicats sobre aquest darrer tipus de sòls per la seva pròpia natura no cohesiva. A més, les equacions habitualment utilitzades per calcular la capacitat portant i els assentaments de terrenys granulars, utilitzen com a principal paràmetre de càlcul el valor N30 obtingut directament de l'assaig SPT.

Per als nivells no rocallosos, és a dir de sòls, s'han pres una mostra de sòl i s'han realitzat els següents assaigs:

Mostra / Sondeig	Profunditat (m)	Assaig	Normativa aplicada
MA1/S1	1,00-3,00	PG-3 vials complet	PG-3

→ Treball de gabinet

Anàlisi de les dades recollides al camp

Representació gràfica de la columnes litoestratigràfiques

Elaboració de perfils litològics i geotècnics

Valoració de les dades obtingudes dels assaigs del laboratori

Determinació dels paràmetres geotècnics

Avaluació de les possibles solucions per la fonamentació.

Redacció del present informe

 CONTEXT GEOLÒGIC

Litologia, estratigrafia, tectònica i hidrogeologia

5. Context geològic

Des del punt de vista geològic Sant Feliu de Codines es troba situada en el sector est de la Depressió Geològica de l'Ebre. Aquesta unitat geològica està constituïda principalment per conglomerats, gresos i lutites, amb intercalacions de calcàries i margues, d'edat eocena i oligocena (Cenozoic) que corresponen als materials sedimentaris de reblliment de la conca d'avantpaís pirenaica, és a dir que provenen de l'erosió dels relleus muntanyosos de la serralada Prelitoral.

Estructuralment la Depressió Geològica de l'Ebre en aquesta àrea presenta poca complexitat, i tan sols cal destacar la presència de sinclinals i anticlinals suaus de direcció E-W i vergència sud, associats en alguns casos a falles inverses, i un sistema de diàclasis ben desenvolupat en els estrats més competents.

Geomorfològicament l'àrea ve definida per un relleu pla i suau de tipus "en cuesta" caracteritzat per morfologies esglaonades ocasionades per la diferent competència, davant els agents erosius, dels estrats lutítics i margosos respecte als formats de conglomerats i gresos.

5.1. Descripció litològica i estratigràfica

La zona d'estudi està emplaçat sobre dels nivells sorrencs, argilosos, localment bioclàstics, d'edat Terciària, concretament de l'Eocè inferior i mig. Els materials geològics que apareixen a la parcel·la corresponen a lutites vermelles i gresos de l'Eocè, per sobre dels quals es disposen sorres i llims amb graves de dipòsits quaternaris al·luvials associats a un antic torrent.

S'ha realitzat una sèrie estratigràfica dels nivells que conformen els materials que apareixen a la zona d'estudi, en la que es descriuen els diferents estrats geològics i el seu comportament geomecànic:

Nivell 0:	Nivell de sòl i moviment de terres
Composició:	Llims
Potència:	De 0 a 400 cm
Nivell 1:	Sorres i llims
Composició:	Sorres i llims amb graves
Morfologia:	lenticular

Potència: S'ha reconegut amb un espessor de l'ordre de 5,00 metres

Nivell 2: Lutites i gresos

Composició: Capes de gres calcari amb lutites vermeles

Morfologia: tabular

Potència: Supera els 40 metres

5.2. Descripció estructural del terreny

Estructuralment la zona no presenta estructures tectòniques ni complexitat estructural, i en l'entorn de la parcel·la no s'ha observat estructures majors (falles o plecs).

A l'àrea concreta de la parcel·la no s'ha trobat cap estructura tectònica remarcable.

La zonació tectònica de Catalunya, establerta pel IGC, emmarca l'àrea de la parcel·la d'estudi en el domini deformat de Catalunya. En concret es situa a la zona de les conques orientals (A2da). Es caracteritza per l'existència de conques neògenes i per la presència del sostre del sòcol superficial.

5.3. Característiques hidrogeològiques

Hidrogeològicament la parcel·la es troba entres les unitats E (Aqüífers en formacions en conglomerats, gresos i margues), d'acord amb el mapa d'unitats hidrogeològiques de Catalunya.

A la zona d'estudi no apareix cap curs d'aigua o font.

El conjunt de materials de la parcel·la configuren un sistema aqüífer multicapa format per l'alternança de capes impermeables (calcolutites) i permeables (gresos). En conjunt es tracta d'una unitat anisòtropa amb una porositat variable entre el 2 i 30% afavorida pel sistema de diàclasis existent. La permeabilitat també és força variable, de l'ordre de $1 \cdot 10^{-9}$ a $1 \cdot 10^{-13}$ m/s per les lutites i $1 \cdot 10^{-4}$ a $1 \cdot 10^{-10}$ m/s pels gresos i conglomerats (González de Vallejo, 2002).

El nivell superior quaternari de sorres i llims constitueix un nivell aqüífer lliure, granular de poc espessor i no saturat

Es tracta, en conjunt, d'un sistema aquífer heterogeni, anisòtrop, multicapa de permeabilitat baixa o impermeable i mal drenatge amb la presència de possibles d'aquífers pobres confinats a profunditat.

Unitat	Coeficient de permeabilitat (m/s)
A (sorreres i llims)	1.10^{-1}
B (lutites i gresos)	1.10^{-7}

5.4. Nivell freàtic

Durant els treballs de camp (13 de juny de 2025) no s'ha interceptat aigua subterrània en els sondeigs realitzats.

Sondeig	Profunditat (m)	Profunditat després 2 hores (m)
S-1	- m	- m

5.5. Hidroquímica

→ Agressivitat del sòl

S'ha recollit una mostra de sòl per fer un anàlisi qualitatiu de presència de sulfats de les probables unitats geotècniques de fonamentació (MA1/S1) i ha donat com a resultat la presència de sulfats molt baixa. Per tant el sòl de la parcel·la estudiada es pot considerar com a no agressiu per al formigó.

Codi	Tipus Assaigs	Profunditat (m)	Resultats
MA1-S1	Agressivitat sulfats	1,00-3,00 m	Test quantitatiu: <50 mg/kg Grau d'agressivitat: Nul

→ Agressivitat de l'aigua

No s'ha recollit una mostra d'aigua per fer un anàlisi qualitatiu de presència de sulfats de les probables unitats geotècniques de fonamentació (NF-S1) donat que no s'ha detectat el nivell freàtic i d'acord a dades regionals aquest és situa almenys 20,00 metres per sota de la cota de fonamentació proposada.

DESCRIPCIÓ GEOTÈCNICA DEL TERRENY

Unitat geotècniques, cota de fonamentació, càrrega admissible, assentaments, estabilitat de talussos, sismicitat

 i avingudes

6. Descripció geotècnica del terreny

6.1. Característiques geotècniques generals

Tal i com ja s'ha comentat en els darrers apartats, la prospecció geològica-geotècnica ha consistit en la descripció del terreny que forma el subsòl de la parcel·la.

A partir dels assaigs realitzats i l'estudi de camp del subsòl de la parcel·la s'han definit tres unitats geotècniques:

GEOTÈCNICA R: SORRES AMB LLIMS I GRAVES. NIVELL DE SUBBASE I REBLERT

Unitat formada per Sorres amb graves i restes de runa. Nivell superior de subbase i reblert.

Presenta un gruix màxim reconegut de 4,60 metres, que va des d'una profunditat de 0,00 (superfície) metres fins a una profunditat màxima reconeguda en sondeig de 4,60 metres.

Aquesta unitat s'ha reconegut en els sondeig S-1, S-2, S-3 i S-4 amb els límits i gruixos que s'indiquen a continuació:

Unitat R			
Sondeig	Fondària del límit superior (m)	Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	0,00	1,20	1,20
S-2	0,00	1,40	1,40
S-3	0,00	1,60	1,60
S-4	0,00	4,60	4,60

Aquests materials no es consideren per a la fonamentació, ja que per la seva natura heterogènia podrien presentar un comportament geotècnic poc previsible. Des del punt de vista geomecànic aquesta unitat cal considerar-la com a una unitat heterogènia, en alguns casos amb comportament de sòl granular sorrenc de compacitat mitja i en d'altres com a sòl no apte. D'altra banda aquesta unitat serà retirada durant la fase d'excavació i sanejament o bé no s'hi fonamentarà.

UNITAT GEOTÈCNICA A: SORRES LLIMOSOS AMB GRAVES

Unitat formada per sorres llimoses amb graves disperses de color marró vermellós. Sòl de compacitat fluixa a mitja. Dipòsit al·luvial.

Presenta un gruix màxim de 5,00 metres, que va des d'una profunditat mínima reconeguda en sondeig de 1,00 metres fins a una profunditat màxima de 6,00 metres.

Aquesta unitat s'ha reconegut en els sondeigs S-1, S-2, S-3 i S-4 amb els límits i gruixos que s'indiquen a continuació:

Unitat A			
Sondeig	Fondària del límit superior (m)	Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	1,20	2,40	1,20
S-2	1,40	5,20	3,80
S-3	1,60	5,40	3,80
S-4	4,60	5,50	0,90

Des del punt de vista geomecànic aquesta unitat cal considerar-la com a una unitat homogènia, amb comportament de sòl granular que per els valors de N_{spt} i N_{30} obtinguts del SPT (18 a 22, 20 a efectes de càlcul)) cal considerar-la com una unitat de compacitat mitja, i que es classifica com un sòl SM a SC segons U.S.C.S.. Així, es poden considerar les característiques geotècniques que s'indiquen a la següent taula.

Densitat	1,6 a 1,8 Kg/cm ³ ^(1,2)
Angle de fregament intern	30-32º ^(1,2)
Tipus de sòl:	Sorres amb llims
Cohesió:	0,1 Kg/cm ² ^(1,2)
Resistència a la compressió simple:	0,1-0,2 Kg/cm ² ^(1,2)
E:	250 Kg/cm ² ⁽²⁾
N ₃₀ (a efectes de càlcul)	20

(1) Gonzalez de Vallejo, 2002, (2) (a partir de taules de correlació d'assaig SPT i segons CTE, 2006 i ISRM, 1981) (3) laboratori

UNITAT GEOTÈCNICA B: SORRES LLIMOSSES AMB GRAVES

Unitat formada per lutites i gres calcari de color gris a ocre amb capes de lutites. Roca dura de resistència mitja a alta amb una família de diàclasi.

Presenta un gruix màxim de 3,60 metres, que va des d'una profunditat mínima reconeguda en sondeig de 2,40 metres fins a una profunditat màxima de 6,00 metres.

Aquesta unitat s'ha reconegut en els sondeig S-1, S-2, S-3 i S-4 amb els límits i gruixos que s'indiquen a continuació:

Unitat A			
Sondeig	Fondària del límit superior (m)	Fondària del límit inferior (m)	Gruix (m)
S-1	2,40	6,00	3,60
S-2	5,20	6,00	0,80
S-3	5,40	6,00	0,60
S-4	5,50	6,00	0,50

Des del punt de vista geomecànic aquesta unitat cal considerar-la com a una unitat heterogènia, per la presència del nivell superior alterat que cal considerar-lo com a sòl cohesiu de densitat relativa dura, i el nivell inferior menys alterat amb comportament de roca dura que per els valors de N_{spt} i N_{30} obtinguts del SPT (R, R a efectes de càlcul) cal considerar-la com una unitat de roca de resistència mitja a alta, i que es classifica com un sòl GC segons U.S.C.S.

Densitat	2,0 a 2,4 Kg/cm ³ (1,2)
Angle de fregament intern	40-44º (1,2)
Tipus de sòl:	Gresos amb alternança de margues i calcaries
Cohesió:	30-200 Kg/cm ² (1,2)
Resistència a la compressió simple:	80-400 Kg/cm ² (1,2)
E:	800 Kg/cm ² (2)
N30 (a efectes de càlcul)	R

(1) Gonzalez de Vallejo, 2002, (2) (a partir de taules de correlació d'assaig SPT i segons CTE, 2006 i ISRM, 1981) (3) laboratori

6.1.1. Excavabilitat i resum de les unitats geotècniques

Els materials de la unitat R i A podran ser excavats sense dificultats mitjançant la maquinària convencional utilitzada en el moviment de terres (retrogratòries i retroexcavadores mixtes). Els materials de la unitat B en profunditat podrien necessitar de martell percutor donat que els primers 1-2 metres poden ser excavat per el sistema de fractures i alteració.

Es presenta un resum de les diferents unitats geotècniques definides en aquest informe, a partir dels resultats dels assaigs de camp i laboratori, així com de taules teòriques bibliogràfiques:

Unitat	Tipus de Terreny	Alteració	Excavabilitat	Pes específic ^{1*} (KN/cm ³)	N3 0	Angle de fregament intern	Cohesió (Kp/cm ²)
R	Sorres i graves amb runa	Alterat	Nivell excavable amb retroexcavadora	1,5	-	30º	-
B	Sorres i llims amb graves	Sa	Nivell excavable amb retroexcavadora	1,7	20	32º	0,1 Kg/cm ²
B	Lutites i gresos	Sa	Nivell No excavable amb retroexcavadora a excepció primers 1-2 metres de lutites	2,2	R	40º	100 Kg/cm ²

D'altra banda la ripabilitat s'ha considerat d'acord amb l'índex de ripabilitat de Singh y Denby, i d'acord amb el diagrama de Franklin

En concret i per cada unitat geotècnica definida tindrem:

Unitat R: Sorres i material divers. Nivell de reblert

Retirada de tota la unitat.

Sòl. Es tracta d'una unitat de sòl excavable amb retroexcavadora, amb un índex d'excavabilitat inferior a 20, per tant d'excavabilitat molt fàcil. Per tant seran necessaris mitjans mecànics.

Unitat A: Sorres i llims amb graves. Nivell al·luvial

Sòl. Es tracta d'una unitat de sòl excavable amb retroexcavadora, amb un índex d'excavabilitat de 20-30, per tant d'excavabilitat fàcil. Per tant seran necessaris mitjans mecànics.

Unitat B: Lutites amb gresos. Roca

Sòl. Es tracta d'una unitat de roca no excavable amb retroexcavadora, amb un índex d'excavabilitat >40, per tant ripable marginal. Per tant seran necessaris mitjans mecànics pesats.

6.2. Càlculs geotècnics: càrrega admissible i assentaments previsibles

Per a la realització dels càlculs geotècnics necessaris cal tenir present els trets fonamentals que descriuen la zona que es pretén remodelar:

- Es pretén reurbanitzar i remodelar una plaça amb elements que podrien necessitar de fonamentació, i d'acord a l'obra projectada a priori la fonamentació és sabata o llosa, així com la configuració d'esplanada i terraplenat.
- Es tracta d'una zona geològicament formada per sorres i graves de compacitat mitja per sobre d'un substrat rocós de lutites i gresos.
- A la zona el subsol està constituït per tres unitats geotècniques: R. Sorres i graves amb runa, A. Sorres i llims amb graves i, B. Lutites i gresos.
- Els nivells més competents a efectes de fonamentació es situen a partir d'entre 3,60 i 5,50 metres de profunditat respecte la rasant actual del terreny.
- Els nivells admissibles a efectes de fonamentació, considerant els nivells superiors de materials al·luvials i descartant els nivells de reblert, es situen a partir d'entre 1,20 i 4,60 metres de profunditat respecte la rasant actual del terreny.

A partir d'aquests paràmetres es presenta la següent proposta de fonamentació.

6.2.1. Proposta de fonamentació

A partir de l'estudi realitzat es dona una proposta a la fonamentació:

Amb la informació obtinguda dels sondatges realitzats, i les característiques de l'obra projectada, es considera com a unitat de fonamentació la UNITAT A per ser la unitat que presenta unes condicions geotècniques admissibles i es situa en la cota prevista per a la fonamentació.

Donat el tipus d'elements amb fonamentació esperats, es recomana fonamentar en la UNITAT A a una profunditat mínima d'entre 1,20 i 4,60 metres amb encastament inclòs respecte el nivell actual del terreny. Caldrà tenir present fonamentar sempre dins la unitat A.

Es deixa a criteri de la direcció tècnica de l'obra la selecció de la cota de fonamentació dins la unitat A.

Opció 1: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant sabata a una profunditat mínima de 1,20 metre amb encastament inclòs respecte la rasant actual del terreny

Es proposa fonamentar l'estructura mitjançant sabata convenientment en la unitat A.

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'un sòl per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat les expressions següents de Terzaghi i Peck:

$$q_{admissible} = ((N \times s)/12) \times ((B + 0,3)/B)^2 \text{ per a } B > 1,2m$$

$$q_{admissible} = (N \times s)/8, \text{ per a } B \leq 1,2m$$

Aquestes equacions permeten calcular les pressions admissibles en funció del valor N30 de l'assaig SPT (N), de l'amplada dels fonaments (B) i de la magnitud de l'assentament.

Els assentaments s'han calculat a partir de la formulació de Schleiser d'acord amb el que es recomana en el CTE per a sòls:

Amplada Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,5	2,40	<2,50
1,0	2,36	<2,50
1,5	2,30	<2,50
Sabata contínua (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,6	2,32	<2,50

Opció 2: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant llosa, a una profunditat mínima de 1,20 metres amb encastrament inclòs, respecte la rasant actual del terreny

Es proposa fonamentar l'estructura mitjançant sabata convenientment en la unitat A.

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'un sòl per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat les expressions següents de Terzaghi i Peck:

$$q_{admissible} = ((N \times s)/12) \times ((B + 0,3)/B)^2 \text{ per a } B > 1,2m$$

$$q_{admissible} = (N \times s)/8, \text{ per a } B \leq 1,2m$$

Aquestes equacions permeten calcular les pressions admissibles en funció del valor N30 de l'assaig SPT (N), de l'amplada dels fonaments (B) i de la magnitud de l'assentament.

Els assentaments s'han calculat a partir de la formulació de Schleiser d'acord amb el que es recomana en el CTE per a sòls:

Dimensions llosa (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
10x10	1,80	<5,00

El coeficient de balast, per una placa de 0,30 m x 0,30 m (k30), determinat a partir dels valors proposats per diversos autors (Rodríguez Ortíz et al., 1996), és de 9,0-20,0 kg/cm³ per a una sorra mitja, es considera admissible adoptar un valor de 12,0 kg/cm³. Cal remarcar que aquest és un valor estimatiu i que per determinar de forma més precisa la relació pressió-assentament, caldria deduir-la a partir d'assaigs de placa de càrrega realitzats in situ una vegada feta l'excavació.

En el cas de necessitar una major càrrega de treball es recomana fonamentar en profunditat a la unitat B.

Opció 3: Fonamentació directa en la unitat B mitjançant sabata (pous) a una profunditat mínima d'entre 3,60 i 5,50 metres amb encastrament inclòs respecte la rasant actual del terreny.

Es proposa fonamentar l'estructura mitjançant sabata convenientment en la unitat B.

Les pressions admissibles corresponen a les pressions màximes admissibles per part del sòl enfront del pes d'una determinada estructura, tenint en compte la seguretat davant l'esfondrament i la tolerància als assentaments.

Al tractar-se d'una roca per tal de valorar la càrrega que admet la unitat, per aquest tipus de fonamentació, s'han utilitzat dues formulacions:

- El criteri americà que relaciona la carrega admissible amb la resistència amb la compressió simple segons la relació següent $q_{admissible} = 0,20 \cdot q_u$.
- El criteri del CTE (2006) on $q_{admissible} = K_{sp} \cdot q_u$, on $K_{sp} = (3+s/B) / (10\sqrt{1+300 \cdot a/s})$ on s és l'espaiament de les discontinuïtats i B l'amplada de la fonamentació. En aquest cas s'ha considerat la formula de Schleicher per a l'estimació d'assentaments en roca.

Es proposa, d'acord amb la formulació anteriorment descrita, i considerant un $q_u = 20 \text{ Kg/cm}^2$ la següent opció de fonamentació:

Càrrega admissible i assentaments previsibles segons criteri americà:

Amplada Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,5	4	≈0
1	4	≈0
1,5	4	≈0

Càrrega admissible i assentaments previsibles segons formula CTE i Assentaments:

Amplada Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,5	3,90	0,02
1	4,05	0,02
1,5	4,11	0,03

A mode de conclusió i de síntesi, considerant l'obra projectada i les característiques del terreny es considera com a opció admissible fonamentar amb SABATA a la unitat A a una profunditat mínima d'entre 1,20 i 4,60 metres amb encastrament inclòs, respecte la rasant actual del terreny.

6.3. Estabilitat del terreny, murs i talussos

Els talussos d'excavació seran inestables a curt termini i necessitaran sosteniment en sec. L'angle de fregament intern estimat per la unitat R és de l'ordre de 30°. L'angle de fregament intern estimat per la unitat A és de l'ordre de 32 i el de la B de 40°. D'acord amb les característiques dels materials de la unitat A, que presenten cohesió baixa, es podran realitzar talussos verticals fins als 2,00 metres, sense sosteniment.

En la fase d'excavació es recomana no deixar talussos sense sosteniment d'alçades superiors als 2,00 metres.

Empentes:

Per als diferents materials presents a la parcel·la es donen els següents paràmetres de tall per a la valoració de les empentes del terreny, per a murs perimetrals i el dimensionament de les estructures de contenció.

Unitat R:

Cohesió C= 0 kg/cm²

Angle de fregament intern Φ = 30°

Destinat humida ∂h = 1,50 g/cm³

Unitat A:

Cohesió $C = 0,1 \text{ kg/cm}^2$

Angle de fregament intern $\Phi = 32^\circ$

Destinat humida $\partial h = 1,70 \text{ g/cm}^3$

Unitat B:

Cohesió $C = 100 \text{ kg/cm}^2$

Angle de fregament intern $\Phi = 42^\circ$

Destinat humida $\partial h = 2,20 \text{ g/cm}^3$

6.4. Riscos geològics: sísmic i avingudes

La perillositat sísmica del municipi de Sant Feliu de Codines en la Norma de Construcció Sismoresistent NSCE-02 (BOE 11 d'octubre de 2002) i considerant l'acceleració sísmica expressada en relació a la gravetat és: $a_b/g = 0,04$

D'acord amb la Norma NSCE-02 l'habitatge a construir es considera com a una construcció d'importància normal pel que l'aplicació de la norma és obligatòria. Les característiques sísmiques del terreny s'indiquen en la taula següent:

Acceleració sísmica bàsica (a_b)		Coeficient de contribució (K):
<0,04g		1,0
Unitat	Tipus de terreny	Coeficient de terreny (C)
R	IV	2,00
A	II	1,30
B	I	1,00
Coeficient a considerar		1,30

D'acord amb el Sismicat Sant Feliu de Codines és un municipi amb intensitat sísmica igual o superior a VII (500 anys).

Risc de inundabilitat

El risc per avingudes es descarta a la zona, donat que no hi ha un curs d'aigua proper que pugui desbordar en un moment donat. D'acord amb el visor de l'ACA la zona no s'inclou en zona inundable per criteris geomorfològics.

Risc d'Expansivitat

S'han assajat els materials de la unitat A. Els assaigs realitzats donen que les mostres presenten un Límit Líquid inferior a 35, pel que no es preveuen problemes associats a l'expansivitat.

Risc de Col·lapsibilitat

La zona objecte d'estudi no presenta gruixos destacables de reblerts que puguin desenvolupar fenòmens de subsidència. D'acord amb els assaigs de laboratori realitzats, el contingut en sulfats dels sòls és inapreciable i tampoc ens trobem en materials amb guix, per tant no es preveuen problemes de col·lapsabilitat en el que respecte la composició dels materials naturals del subsòl.

Sòls amb guixos

A la zona d'estudi no hi ha sòls amb guixos, per tant no es preveuen problemes d'expansivitat i col·lapsabilitat arrel de la presència de guixos.

Gas Radó

D'acord amb CTE en el Document Bàsic de Salubritat, "Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón" es determina que la parcel·la NO es situa en un municipi inclòs en la Zona I o II pel que NO caldrà disposar una barrera de protecció amb mesures addicionals d'acord al punt 3.1 de l'annex II del document citat.

6.5. Esplanades i terraplens

6.5.1. Classificació de l'esplanada

Per a la classificació de la esplanada i del sòl per a terraplens s'han considerat el conjunt de les dades exposades en els apartats anteriors, així com els resultats dels assaigs de laboratori i les característiques de les diferents unitats geotècniques definides, la pròpia experiència i la bibliografia tècnica.

A partir dels resultats dels assaigs realitzats en les mostres de les unitats geotècniques R i A es poden classificar aquests terrenys, d'acord amb PG-3 com a: SÒL TOLERABLE

Els materials d'excavació es podran utilitzar per terraplens donat que compleixen:

Base-fonamentació: Sòls tolerables, adequats o seleccionats amb CBR ≥ 3

Nucli: Sòls tolerables, adequats o seleccionats amb CBR ≥ 3

Coronació: Sòls adequats o seleccionats amb CBR ≥ 5

Classificació d'una mostra de sòl segons el

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" PG-3

Matèria orgànica	MO	0,303	%
Sales solubles	SS	0,411	%
Guix			%
Resta sals solubles		0,11	%
Mida màxima	Dmax	25	mm
Passa pel tamís 20 UNE	# 20	100	%
Passa pel tamís 2 UNE	# 2	86,29	%
Passa pel tamís 0,40 UNE	# 0,40	66,18	%
Passa pel tamís 0,080 UNE	# 0,080	40,62	%
Límit Líquid	LL	23,00	%
Límit plàstic	Lp	17,17	%
Índex de Plasticitat	IP	5,83	%
Assaig col·lapse	I.Col·lapse	0,104	%
	Pot. Col·lapse	0,105	%
Inflament lliure	I. lliure	1,36	%
Tipus de sòl:	Sòl Tolerable		
Proctor	Modificat		
Densitat màxima	2,12	gr/cm ³	
Humitat òptima	6,95	%	
Índex CBR	CBR	13,96	

Així doncs es recomana considerar esplanades del tipus E2 en tota la zona, d'acord amb els índexs de CBR i pels sòls que no comporten inflament. Els sòls seleccionats per a la seva construcció seran d'una adequada selecció i tractament dels materials resultants de l'excavació dels materials de les unitat geotècnica A.

Per al terraplè s'utilitzarà material de l'excavació considerat com a sòl TOLERABLE de la pròpia zona amb millora de sòl seleccionat si es considera adient. Caldrà comprovar que no hi hagi graves i cantos en un percentatge superior al 30 %.

Respecte a l'execució del terraplè es recomana d'estendre o reomplir l'excavació parcial sobre la unitat A un terraplè controlat i compactat amb materials granulars ben graduats o bé materials cohesius que no presentin problemes d'expansivitat, pel que es recomana disgregar i disminuir

els possible blocs de gres amb una extracció seleccionada i tamisada o bé amb passades de compactació amb rodets de pota de cabra.

S'estendran tongades de 20 a 30 cm que s'hauran de compactar de manera que s'assoleixi una densitat mitjana igual al 95% del Proctor Modificat.

6.5.2. Aprofitament dels materials de l'obra

Els materials útils per a la construcció dels diferents elements previstos, es podran extreure de la classificació dels materials de l'excavació i desmunts en concret de les unitat geotècnica A.

D'acord amb les propietats geotècniques descrites en l'apartat anterior, en la taula següent s'inclouen les característiques de reutilització de les diferents formacions geològiques d'acord amb el Plec de Prescripcions tècniques Generals per Obres de Carretera i Ponts (PG-3).

Així tal i com s'ha indicat anteriorment els resultats dels assaigs de laboratori permeten considerar el material excavat per a la construcció del vial com a sòl adequat, i per tant adequat per la seva reutilització com a material per a base del vial.

Unitat geotècnica	Descripció litològica	Classificació PG-3	Reutilització
Unitat A	Sorres amb llims	Sòl Tolerables	Nucli i fonamentació

6.5.3. Coeficient de pas i esponjament

El coeficient d'esponjament és definit per l'augment relatiu de volum d'un determinat material del seu estat natural en ser excavat.

El coeficient de pas és un coeficient de variació volumètrica dels diferents materials. El pes volumètric d'un material en ser excavat varia al de la seva posada en obra, ja que al excavar un material és freqüent que augmenti el seu volum (coeficient d'esponjament), per reduir de nou quan és compactat. És precisament al coeficient que relaciona la variació de volum d'un determinat material en estat natural amb el volum obtingut mitjançant una determinada energia

de compactació, al qual s'anomena coeficient de pas. Es pot definir doncs el coeficient de pas com la relació volumètrica entre un material excavat i el mateix en estat natural.

A partir dels resultats dels assaigs de laboratori realitzats per aquest informe, el coeficient de pas es pot definir com el quocient entre la densitat seca en el seu estat natural i la densitat de compactació, així com de la consulta de bibliografia tècnica sobre materials de característiques similars als detectats en la zona de la traça, es considera oportú que per al càlcul del moviment de terres és recomanable adoptar els següents coeficients d'esponjament i de pas, per als materials tipus procedents d'excavació dels desmunts:

Material	Coeficiente de	
	esponjamiento (E)	retracción ($\frac{1}{E}$)
Arena y grava limpia, seca	1,07 a 1,15	0,93 a 0,87
Tierra y grava limpia, mojada	1,09 a 1,18	0,92 a 0,85
Capa vegetal	1,11 a 1,20	0,90 a 0,84
Tierra común	1,20	0,84
Marga arenosa	1,18	0,85
Marga arcillosa	1,25	0,80
Tierra margosa	1,20	0,84
Lodo, tierra común	1,24 a 1,35	0,81 a 0,74
Arcilla con arena o grava	1,30 a 1,45	0,77 a 0,69
Arcilla blanda, friable, densa	1,35 a 1,55	0,74 a 0,65
Arcilla dura tenaz	1,42 a 1,50	0,70 a 0,67
Arcilla dura, mezclada con piedras y raíces	1,62	0,62
Roca friable blanda	1,50 a 1,73	0,67 a 0,58
Roca dura, muy partida*	1,56	0,64
Roca dura, mal partida, en grandes trozos*	1,98	0,50

Unitat geotècnica	Tipus sòl	Coeficient d'esponjament	Coeficient de Pas
Unitat A	Sorres amb llims	1,15	0,87



RESUM

7. Resum

Considerant els treballs de camp realitzats, els resultats dels assaigs i l'anàlisi del conjunt de les dades es poden extreure les següents conclusions:

- En el subsòl de la parcel·la estudiada es desenvolupen **3 unitats geotècniques** amb característiques geomecàniques diferents.
- La **unitat geotècnica R** correspon a un nivell format per **sorres amb graves amb runa**. S'ha considerat com una unitat de **sol granular excavable amb retroexcavadora de capacitat fluixa no apte**.
- La unitat **geotècnica A** correspon a un nivell format per **sorres amb llims**. S'ha considerat com una unitat de sol granular de **capacitat mitja excavable amb retroexcavadora**.
- La **unitat geotècnica B** correspon a un nivell format per **lutites i gresos**. S'ha considerat com una unitat de **roca dura a tova parcialment excavable amb retroexcavadora**.
- S'ha considerat com a **unitat de fonamentació la unitat A**.
- Es proposa una cota de fonamentació mínima de 1,20 metres de profunditat respecte la rasant actual del terreny.
- Les càrregues admissibles i els assentaments obtinguts per a la unitat geotècnica A, a un nivell de fonamentació de 1,20 metres amb sabata són:

Càrrega admissible (Qa): $Q_a = 2,30 \text{ a } 2,40 \text{ Kg/cm}^2$

Assentaments previsibles (S): $S < 2,50 \text{ cm}$

Les càrregues màximes obtingudes en cada un dels casos proposats s'han de considerar com apropiades.

Els assentaments totals i assentaments diferencials també han de ser considerats com admissibles.

- La litologia del terreny de la parcel·la no contenen cap mineralogia que pugui actuar de forma agressiva envers el formigó.

- El nivell piezomètric en data a la realització dels sondeigs no s'ha localitzat.
- La susceptibilitat del terreny davant la formació d'esllavissaments en la fase d'excavació és baixa per a talussos artificials inferiors a 2,00 metres.
- La zona presenta perill sísmic pel que cal aplicar la normativa sismoresistent, no presenta risc per inundació.
- A efectes de terraplens i esplanades el sòl de la unitat a s'ha considerat com a SÒL TOLERABLE



RECOMANACIONS

Taula de síntesi final



8. Recomanacions

A partir de l'estudi realitzat es dona diferents propostes a la fonamentació.

Opció 1: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant sabata a una profunditat mínima de 1,20 metre amb encastament inclòs respecte la rasant actual del terreny

Amplada Sabata (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,5	2,40	<2,50
1,0	2,36	<2,50
1,5	2,30	<2,50

Sabata contínua (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
0,6	2,32	<2,50

Opció 2: Fonamentació directa en la unitat A mitjançant llosa, a una profunditat mínima de 1,20 metres amb encastament inclòs, respecte la rasant actual del terreny

Dimensions llosa (m)	Càrrega admissible (Kg/cm ²)	Assentaments previsibles (cm)
10x10	1,80	<5,00

Cal considerar el material excavat per a la construcció del vial com a sòl TOLERABLE i per tant adequat per la seva reutilització com a material per a base de vial.

Unitat geotècnica	Descripció litològica	Classificació PG-3	Reutilització
Unitat A	Sorres amb llims	Sòl Tolerables	Nucli i fonamentació

Típus de sòl:	Sòl Tolerable	
Proctor	Modificat	
Densitat màxima	2,12	gr/cm ³
Humitat òptima	6,95	%
Índex CBR	CBR 13,96	

- Cal remarcar que aquest estudi geotècnic s'ha realitzat en base a assaigs puntuals en la superfície i en una observació general de la parcel·la i el seu entorn. Per aquest motiu, no es pot descartar la possibilitat de l'existència de zones de diferents característiques a les indicades, degut a variacions litològiques i estructurals tan en lateral com en vertical. Al mateix temps aquest informe no fa referència a comportaments anòmals del terreny degut a la presència de grans estructures tectòniques, forats, etc. en profunditats superiors a les estudiades amb els sondeigs realitzats.

Taula de síntesi final

Tipus d'obra	urbanització
Tipus de Terreny	T1
Cota de fonamentació	A partir d'entre 1,20 i 4,60 metres de profunditat respecte a la cota actual del terreny
Tipus de fonamentació	Superficial directe
Unitat geotècnica de fonamentació	unitat A
Excavabilitat	Unitats R i A excavables amb retroexcavadora, unitat B parcilament
Nivell freàtic	- m
Agressivitat	Nul·la
Sismicitat	$a_b/g=0,04$ $C=1,30$
Mòdul de Balast	12 Kg/cm^3
Càrrega admissible	$Q_a = 2,30 \text{ a } 2,40 \text{ Kg/cm}^2$
Assentaments	$S < 2,50 \text{ cm}$
Estabilitat de talussos i elements de contenció	Unitat A inestable per a talussos verticals d'alçada superior a 2,00 metres.
Classificació del sòl	SÒL TOLERABLE
Recomanació final	Es recomana realitzar una fonamentació a la unitat geotècnica A, a una profunditat mínima de 1,20 metres respecte la rasant actual del terreny. Es recomana utilitzar els materials de la unitat A com a material per esplanades. El sòl es classifica com a Tolerable

Les conclusions i recomanacions del present informe geotècnic resten a judici de la Direcció Facultativa. En cas de qualsevol dubte o consulta esperem que es posin en contacte amb nosaltres a fi de poder-lo resoldre.

Atentament,

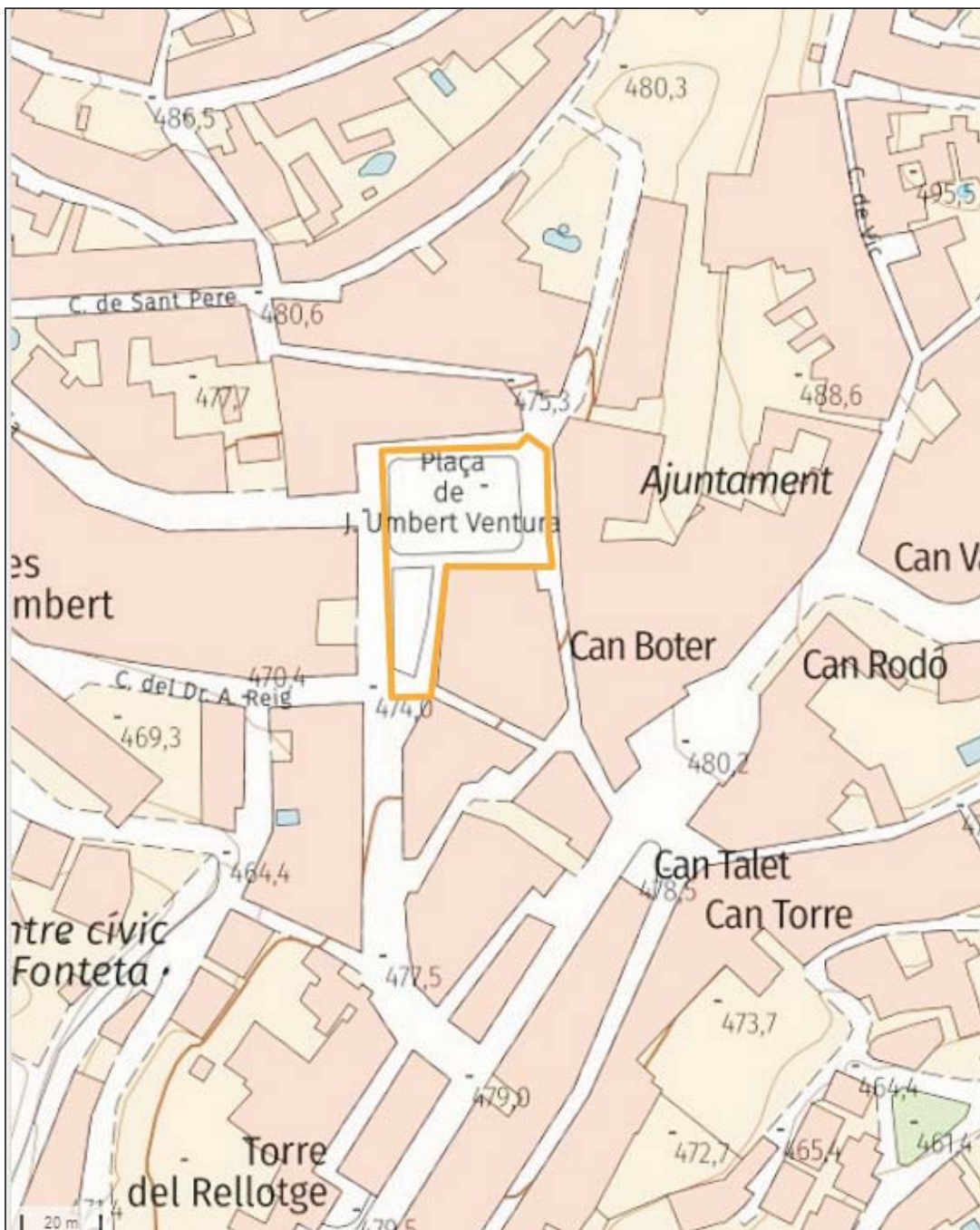
Caldes de Malavella, 10 de juliol de 2025



Roger Mata Lleonart

Geòleg . Col·legiat núm. 4381





Projecte
Estudi geotècnic
Remodelació plaça pública
Pl. Josep Umbert Ventura
Sant Feliu de Codines

Figura
Situació geogràfica

Coordenades
x-430434
y-4615564
UTM 31 N ETRS89

Escala
Escala gràfica

Font
ICGC, 2025

 Parcel·la estudiada

Annex
1

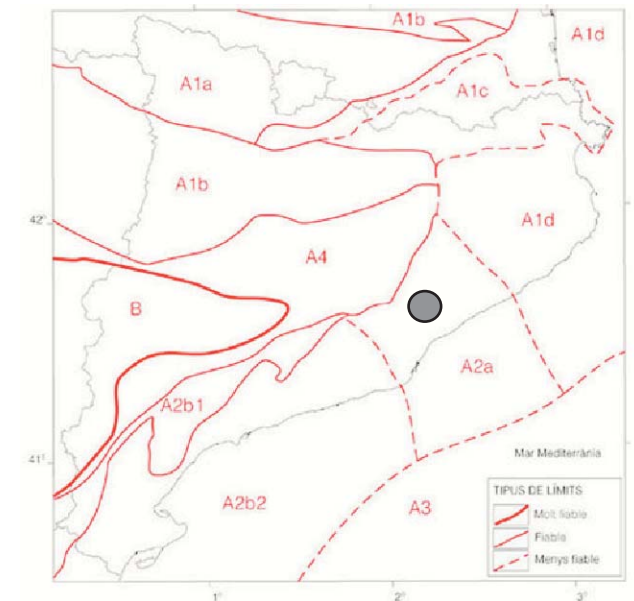
Data
7/2025

Autor
Roger Mata Lleonart

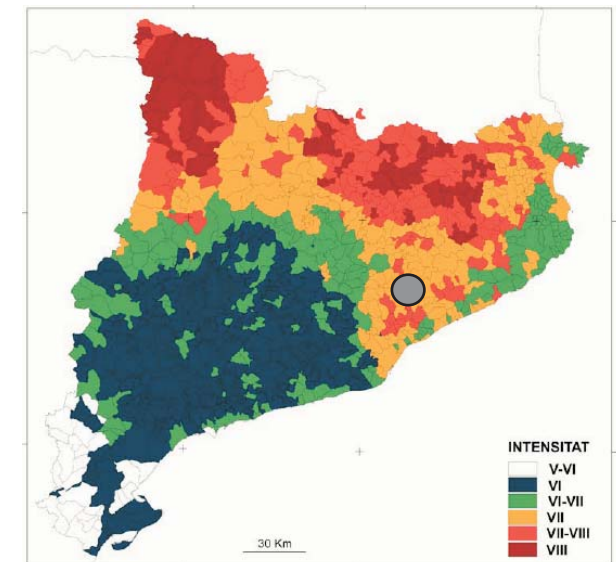
AXIAL
GEOLOGIA I MEDI AMBIENT S.L.

PEBgca: Gresos grisos, conglomerats, calcarenites, calcàries

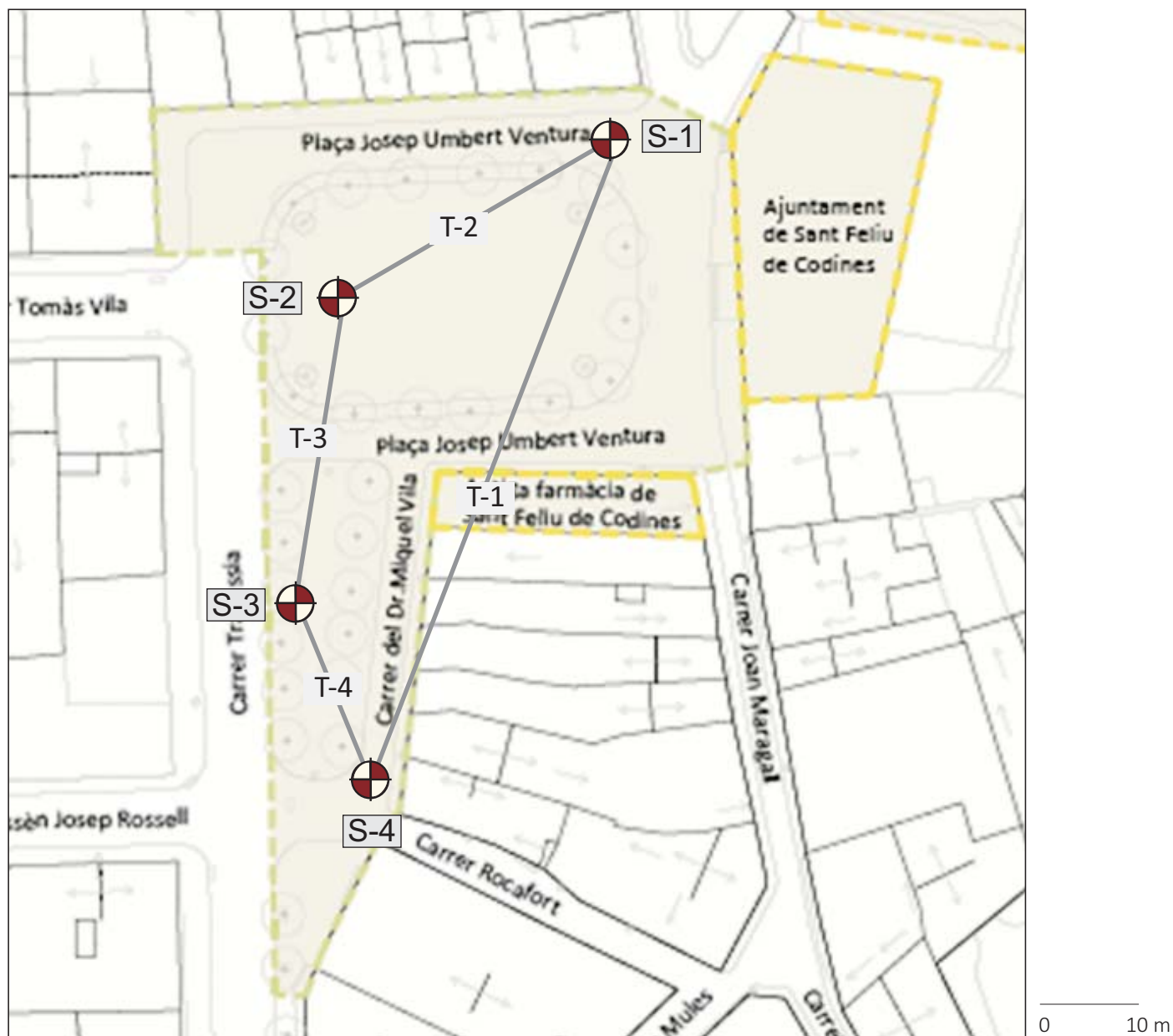
PEBcl: Gresos, conglomerats i lutites vermelles



Mapa de zonació tectònica (IGC)



Mapa de zones sísmiques considerant l'efecte del sòl (IGC, Sismicat)



% Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Rest. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
		0															
		1	1,20		R	Sorres amb graves i restes de runa. Nivell superior de subbase i reblert.	MA 1										
		2	1,20		A	Sorres llimoses amb graves disperses de color marró vermellós. Sòl de compacitat fluixa a mitja. Dipòsit al·luvial.											
		3						R 4B R									
		4			B	Gres calcari de color gris a ocre amb capes de lutites. Roca dura de resistència mitja a alta amb una família de diàclasi.		R R									
		5															
		6	3,60														
		7															
		8															
		9															
		10															



% Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm ²)	Rest. comp. (kg/cm ²)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm ³)
		0			R	Sorres amb graves i restes de runa. Nivell superior de subbase i reblert.											
		1	1,40														
		2			A	Sorres llimoses amb graves disperses de color marró vermellós. Sòl de compacitat fluixa a mitja. Dipòsit al·luvial.	MA 1		18 7 8/10 14								
		3															
		4															
		5	3,80														
		6	0,80		B	Lutites amb capes de gres calcari de color gris a ocre. Roca tova de resistència baixa			R R								
		7															
		8															
		9															
		10															

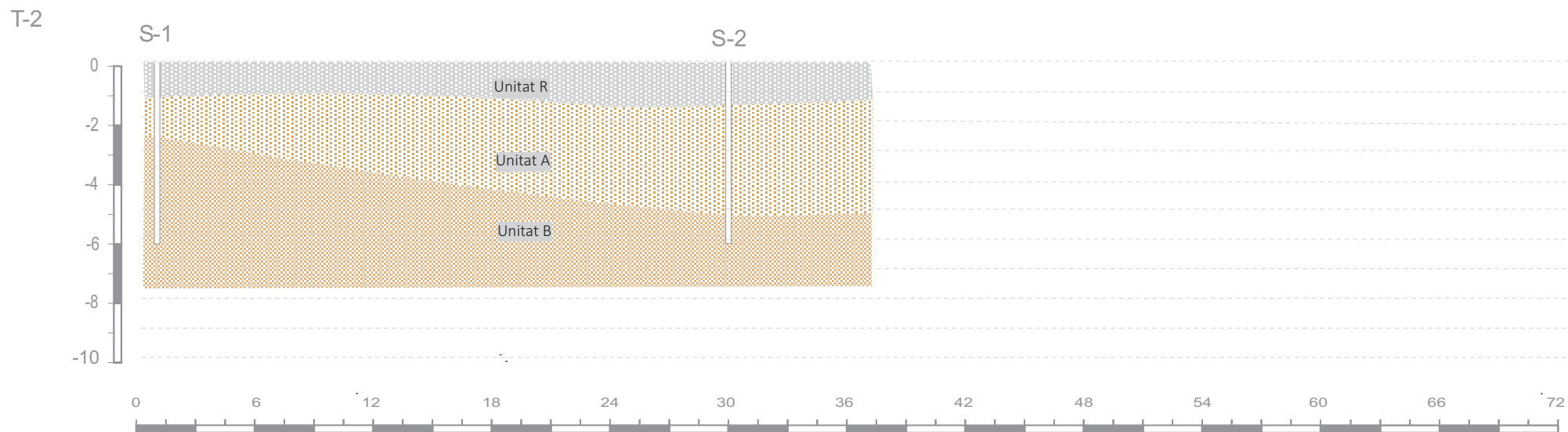
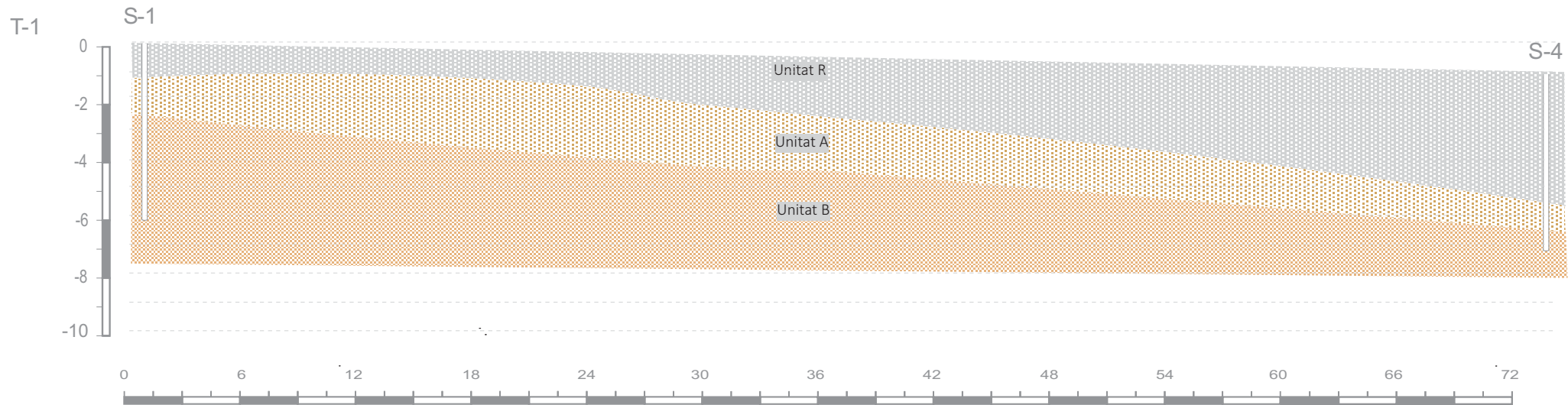


% Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm2)	Res. comp. (kg/cm2)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm3)
		0															
		1			R	Sorres amb graves i restes de runa. Nivell superior de subbase i reblert.											
		1,60															
		2					MA										
		3			A	Sorres llimoses amb graves disperses de color marró vermellós. Sòl de compacitat fluixa a mitja. Dipòsit al·luvial.			22								
		4															
		5															
		3,80															
		6			B	Lutites amb capes de gres calcari de color gris a ocre. Roca tova de resistència baixa											
		0,60					R										
		7															
		8															
		9															
		10															



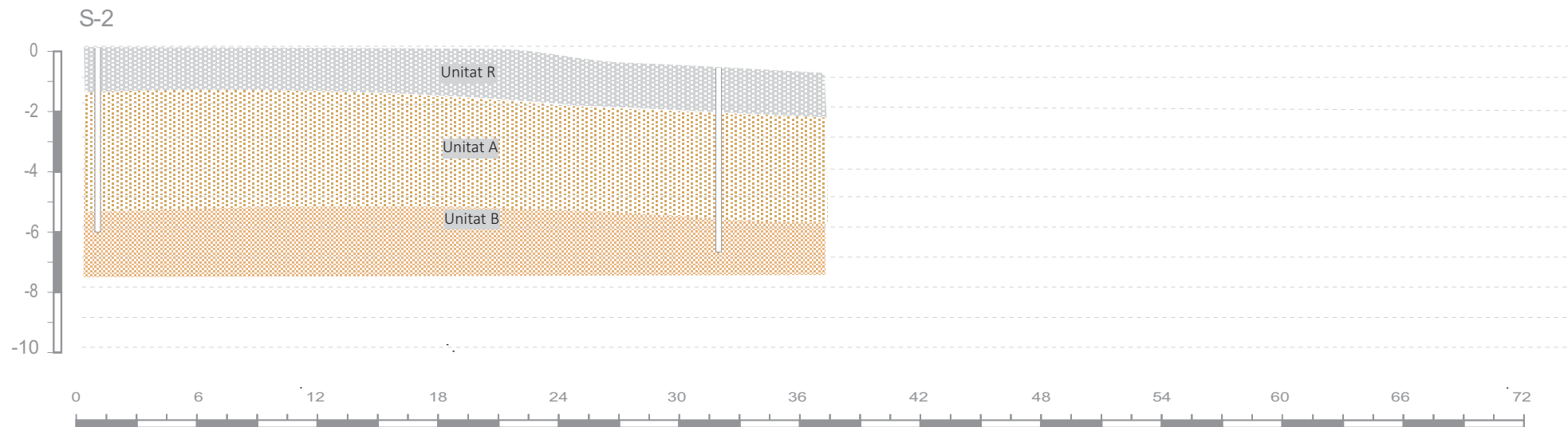
Recup. %	N. Freàtic	Prof. (m)	Epessor	Litologia	Unitat	Descripció	Mostres	Tipus mostra	SPT (N ₃₀)	Granulometria (%)	Limits Atterberg	USCS	Angle fregament	Cohesió (kg/cm ²)	Res. comp. (kg/cm ²)	Humitat (%)	densitat seca (g/cm ³)
		0															
		1			R	Sorres amb graves i restes de runa. Nivell superior de subbase i reblert.	MA 1										
		2															
		3															
		4															
		4,60															
		5			A	Sorres llimoses amb graves disperses de color marró vermellós. Sòl de compactat fluixa a mitja. Dipòsit al·luvial.											
		0,90															
		0,50			B	Gres calcari de color gris a ocre amb capes de lutites. Roca dura de resistència mitja a alta amb una família de diàclasi.	R										
		6															
		7															
		8															
		9															
		10															



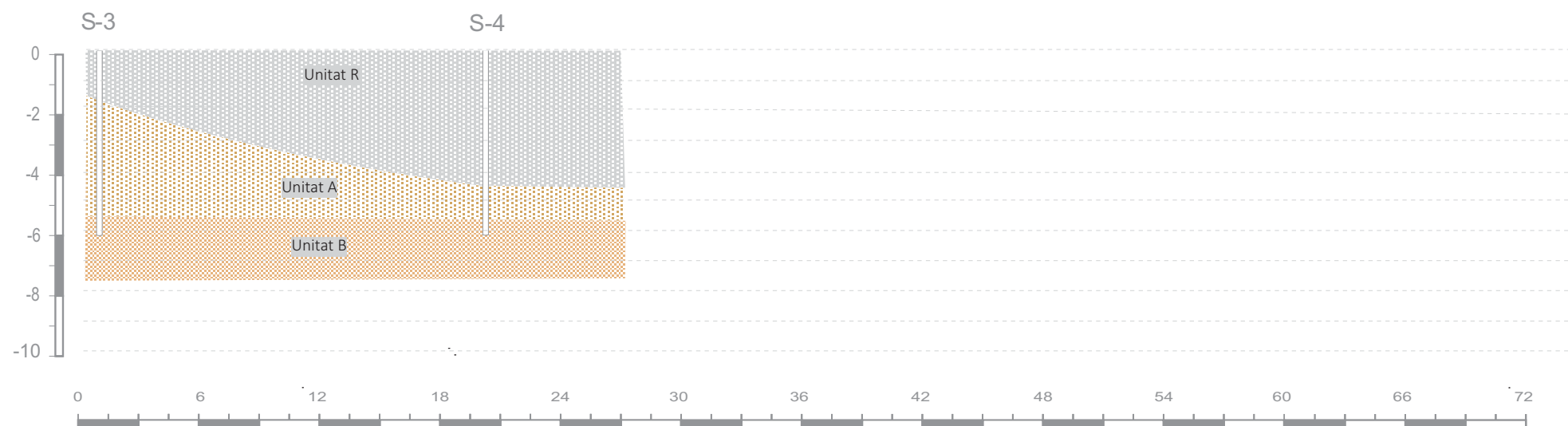


Escala vertical (m) = 1:100 Escala horitzontal (m) = 1:300

T-3



T-4



Escala vertical (m) = 1:100 Escala horitzontal (m) = 1:300

LLIBRE D'ACTES DE LABORATORI VOLUM 16933

Client

EXPEDIENT	16933	DATA	18-06-2025
CLIENT	Axial geologia i mediambient SL.	EXP. CLIENT	sant.feliu.codines
DIRECCIÓ	Joan Maragall, 35 3r 2a de Girona (Girona) 17002		
C.I.F.	B17895772		

Mostra

LOCALIZACIÓ	Sant Feliu de Codines
TIPUS DE MOSTRA	S1/M.A.1
PROFUNDITAT	01,00 - 03,00

Expedient

ASSAIGS REALITZATS	Granulometria per tamisat, límits d'Atterberg, Sulfats solubles, Humitat, Inflament lliure en edòmetre, Assaig de col · lapse en sòls, Assaig de Proctor modificat, Assaig d'índex CBR, Matèria orgànica pel mètode del KMnO4, Sals solubles
NÚMERO DE REVISIÓ	0

Normativa

RG LECCE	CAT-L-084
DATA DRRR	2024-10-02

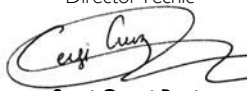
Land laboraori d'assaigs i geotècnia SL . ha realitzat els assaigs descrits utilitzant mètodes normalitzats i de reconeixement internacional.
La Direcció de LAND, es compromet amb el compliment establert en la norma UNE EN ISO/IEC 17025:2017, el Decret 149/2017, de 17 d'octubre (Acreditació de laboratoris d'assaig de la construcció), i amb el Real Decreto 410/2010, de 31 de març.

NOTES

Les dades de la mostra recepcionada han estat facilitades pel client

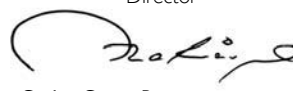
Canet d'Adri a 8 de julio de 2025

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

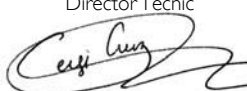
Director



Carles Cruz i Rovira

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA

TIPOLOGIA		
IDENTIFICADORS	Tipus de mostra	Alterada
	Procedència	Sondeig
	Procedència número	1
	Mostra número	1
	Profunditat mostreig (m)	01,00 - 03,00
	Segment estudiat (m)	01,00 - 03,00
DESCRIPCIÓ LITOLÒGICA		
CARACTERÍSTIQUES	Origen	Sòl
	Classificació USCS	SC - Sorra argilosa, mescla de sorra i argila
	Color	Marró
	Olor	-
	Presència de carbonats	Sí

Director Tècnic

Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

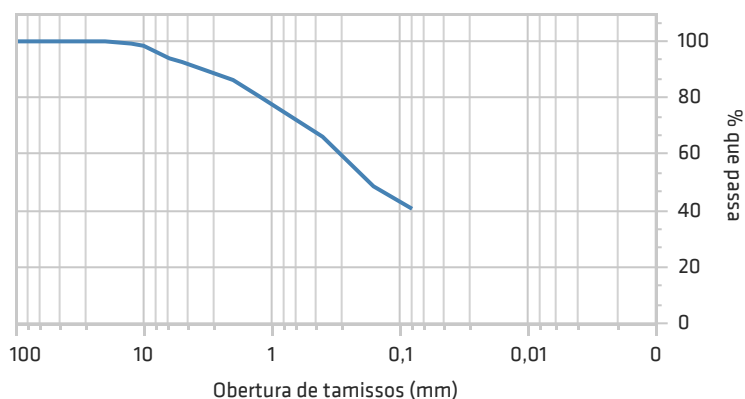
Director

Carles Cruz i Rovira

Mostra 16933
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Sant Feliu de Codines
Data entrada 18/06/2025

ASSAJOS D'IDENTIFICACIÓ

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC UNE 103.101/95

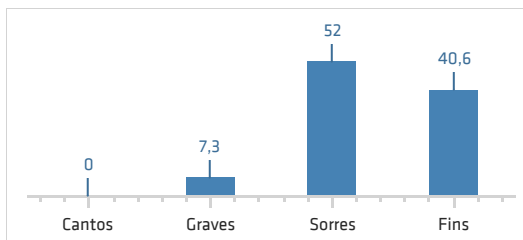


Imatge de la mostra

Sèrie de tamisos UNE

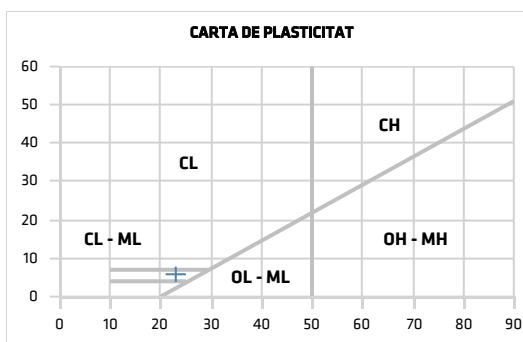
100,00	80,00	63,00	50,00	25,00	20,00	12,50	10,00	6,30	5,00	2,00	1,25	0,40	0,16	0,08
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,21	98,43	93,98	92,67	86,29	80,51	66,18	48,58	40,62

Cantos (%)	0,0
Graves (%)	7,3
Sorres (%)	52,0
Fins (%)	40,6
Humitat (%)	13,10



LÍMITS D'ATTERBERG UNE 103103-104 / 94-93

Límit líquid	23,00
Límit plàstic	17,17
Índex de plasticitat	5,83

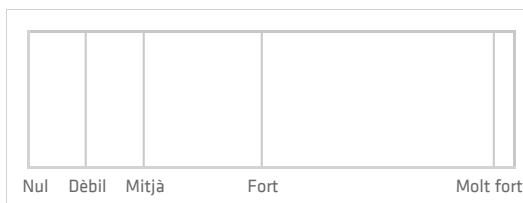


Classificació U.S.C.S.

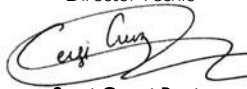
Classificació	SC-SM
---------------	-------

SULFATS SOLUBLES UNE 103201/19 - 103202/19

Test qualitatiu	negatiu
Test quantitatiu (%)	-
Grau d'agressivitat	nul

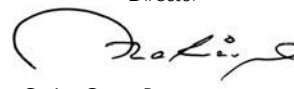


Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

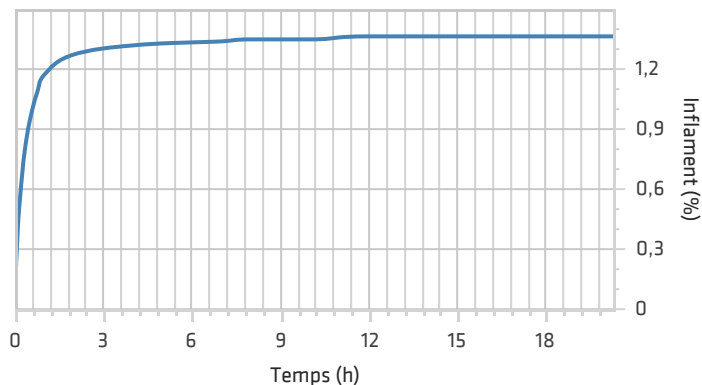


Carles Cruz i Rovira

Mostra 16933
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Sant Feliu de Codines
Data entrada 18/06/2025

INFLAMENT LLIURE EN EDÒMETRE UNE 103601/96

CORBA D'INFLAMENT



Imatge de la mostra

PARÀMETRES INICIALS D'ASSAIG

Den. rel. part. sòlides (g/cm³) 2,65

Diàmetre pastilla (mm) 20,000

Alçada pastilla (mm) 50,000

Pes sec pastilla (g) 79,504

Densitat seca inicial (g/cm³) 2,02

Grau saturació inicial (%) 61,25

Humitat inicial (%) 7,14

RESULTATS

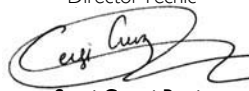
Pressió (KPa) 10,000

Inflament (%) 1,360

LECTURA DE DADES

Temps (h)	Inflament (%)	Pressió (KPa)
1,0	1,170	10
7,0	1,335	10
20,3	1,360	10
20,0	1,360	10

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director

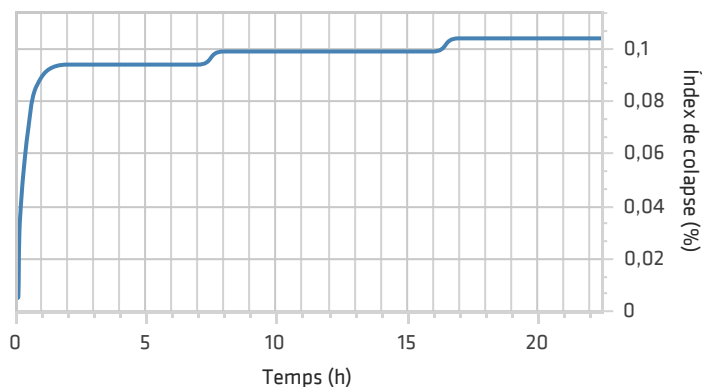


Carles Cruz i Rovira

Mostra 16933
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Sant Feliu de Codines
Data entrada 18/06/2025

ASSAIG DE COL·LAPSE UNE 103406/2006

CORBA DE COLAPSE



Imatge de la mostra

PARÀMETRES INICIALS D'ASSAIG

Den. rel. part. sòlides (g/cm³) 2,65

Diàmetre pastilla (mm) 20,000

Alçada pastilla (mm) 50,000

Pes sec pastilla (g) 79,864

Densitat seca inicial (g/cm³) 2,03

Grau saturació inicial (%) 57,69

Humitat inicial (%) 6,60

RESULTATS

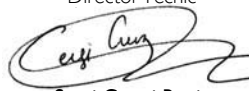
Índex de colapse (%) 0,104

Potencial de colapse (%) 0,105

Lectura de dades

Temps (h)	Índex (%)	Potencial (%)
1,0	0,089	0,090
7,0	0,094	0,095
22,5	0,104	0,105
22,5	0,104	0,105

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

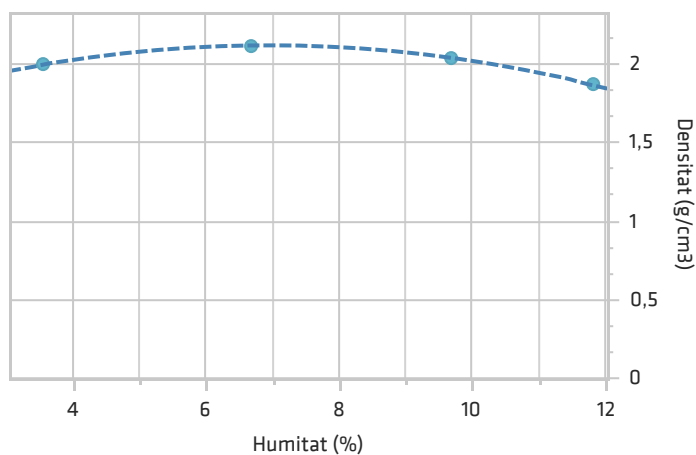
Director



Carles Cruz i Rovira

Mostra 16933
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Sant Feliu de Codines
Data entrada 18/06/2025

ASSAIG PRÓCTOR MODIFICAT UNE.103501/94



Imatge de la mostra

CONDICIONS D'ASSAIG

Tipus	Modificat
Operador	Mechanized
Energia compactació (J/cm³)	2,632

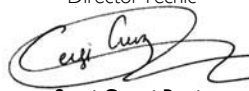
RESULTAT PRÓCTOR

Humitat òptima (%)	6,952
Densitat màxima (g/cm³)	2,120

PUNTS

motllo	humitat (%)	densitat (g/cm³)
1	3,536	1,996
2	6,679	2,118
3	9,697	2,041
4	11,822	1,867

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

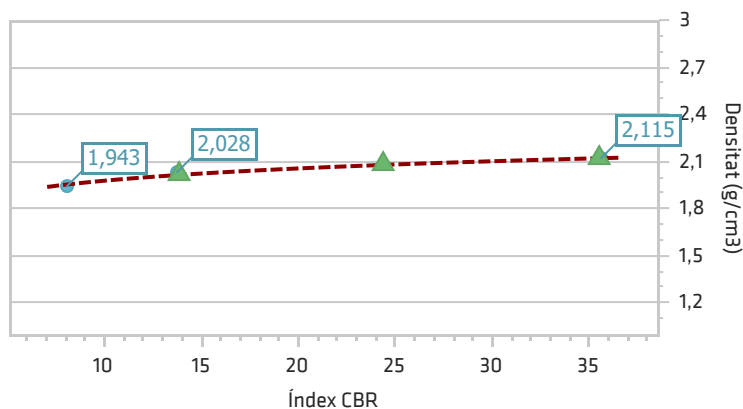
Director



Carles Cruz i Rovira

Mostra 16933
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Sant Feliu de Codines
Data entrada 18/06/2025

ASSAIG CBR CALIFORNIA BEARING RATIO UNE 103502/15



Imatge de la mostra

RESULTAT PRÓCTOR

Humitat òptima (%) 6,952

Den. màxima (g/cm³) 2,120

DADES DE L'ASSAIG

Retingut en 20mm (%) 0,00

Substitució material No

Pes sobrecàrrega (gr) 5655,0

Substitució (gr) 0

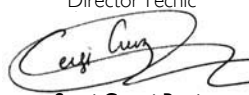
RESULTAT ASSAIG

MOTLLE	Den (gr/cm³)	CBR	Humitat (%)	Inflament (%)	Absorció (%)
1	1,943	8,11	6,96	1,12	1,36
2	2,028	13,85	6,97	0,97	1,03
3	2,115	35,70	6,90	0,74	0,77

INTERPOLACIÓ EN GRÀFIC

% Pròctor	Den (gr/cm³)	CBR
95%	2.01	13.96
98%	2.08	24.47
100%	2.12	35.58

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

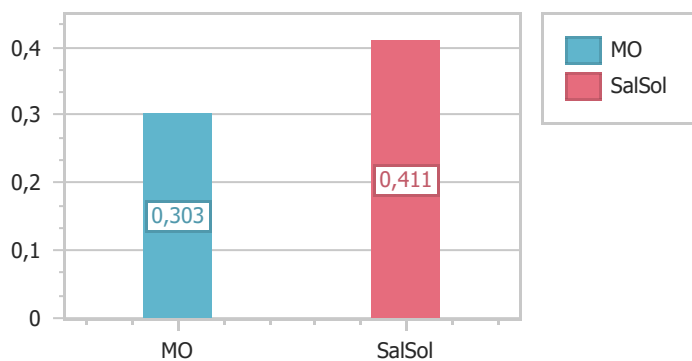
Director



Carles Cruz i Rovira

Mostra 16933
Expedient Axial geologia i mediambient SL.
Descripció Sant Feliu de Codines
Data entrada 18/06/2025

DETERMINACIÓ DEL CONTINGUT QUÍMIC EN SÒLS

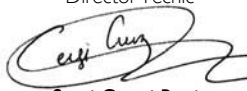


Imatge de la mostra

ASSAIGS QUÍMICS SOBRE MOSTRES DE SÒL

ASSAIG	RESULTAT	CLASSIFICACIÓ
Determinació de la matèria orgànica oxidable en sòl UNE 103204 - 93		
Matèria orgànica (%)	0,303	-
Determinació del contingut en sals solubles d'un sòl NLT 114 - 99		
Sals solubles (%)	0,4110	-

Director Tècnic



Sergi Cruz i Rovira
Enginyer Geòleg

Director



Carles Cruz i Rovira