

CLIENT: SR. XAVIER ROS NOVELL, ARQUITECTE

EXPEDIENT: 3000293_V0

DATA: 14/11/2017

OBRA: Estudi geològic / geotècnic per al projecte de construcció d'una nau industrial per a la brigada municipal d'Arenys de Mar.



Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





Índex

1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI	3
1.1. ANTECEDENTS.....	3
1.2. CLASSIFICACIÓ DE L'OBRA SEGONS EL CTE.....	4
1.3. OBJECTIUS.....	4
2. TREBALLS DE CAMP	5
2.1 DESCRIPCIÓ DEL SOLAR	5
2.2. RECONeixEMENT DEL TERRENY.....	6
2.3. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DE CTE.....	6
2.4. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU.....	7
2.5. ASSAIGS DE LABORATORI.....	10
3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA.....	11
3.1. MARC GEOLÒGIC.....	11
3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS	13
3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA.....	16
3.4. AGRESSIVITAT DEL SÒL.....	16
3.5. EXCAVABILITAT.....	17
3.6. ACCELERACIÓ SÍSMICA DE REFERÈNCIA	17
4. CONCLUSIONS.....	19
4.1. GEOLOGIA.....	19
4.2. HIDROGEOLOGIA I AGRESSIVITAT	20
4.3. FONAMENTACIÓ.....	20

Índex de Figures

Figura 1. Situació de la zona a estudiar i on es preveu construir la nova nau.	3
Figura 2. Plànol geològic 1:50.000 de la zona en estudi. (Font:www.icgc.cat).	11

Índex de Fotografies

Fotografia 1 i Fotografia 2. Vistes generals de la parcel·la.	5
Fotografia 3. Detall de la màquina a rotació ROLATEC, utilitzada.	8
Fotografia 4. Detall dels materials recuperats en el sondeig i que es descriuen com a primer nivell.....	13
Fotografia 5. Detall dels materials recuperats en el sondeig i que es descriuen com a segon nivell.	15





Índex de Taules

Taula 1. Resum de les principals dades de l'edificació a construir.	3
Taula 2. Classificació de la construcció segons DB-SE-C del CTE.	4
Taula 3, Taula 4 i Taula 5. Resum dels assaigs in situ realitzat.	10
Taula 6. Resum dels assaigs de laboratori realitzats.	11
Taula 7. Cotes on es detecta els materials del primer nivell.	14
Taula 8. Resum del coeficient de permeabilitat dels materials del subsòl.	16
Taula 9. Valors obtinguts dels assaigs de laboratori.	17
Taula 10. Valors de la potencia i coeficient C pel càlcul de l'acceleració sísmica. ...	18
Taula 11. Característiques geològiques i geotècnics dels materials del subsòl	20

Annexes

Base de càlcul
Registre assaigs mecànics
Esquema situació assaigs
Fotografies
Actes assaigs laboratori





1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI

A petició de:

SR. XAVIER ROS NOVELL

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

1.1. ANTECEDENTS

Segons ens indica el sol·licitant, SR. XAVIER ROS NOVELL, arquitecte, en nom de EXCM. AJUNTAMENT D'ARENYS DE MAR, es vol valorar les característiques geològiques i geotècniques dels materials del solar on es preveu la construcció d'una Nau per a la Brigada Municipal del municipi d'Arenys de Mar.

L'edificació on es preveu construir la nova edificació presentarà les següents característiques:

Nº de plantes	Pb + Altell
Superfície construïda en Planta baixa (m²)	1408
Superfície de l'altell (m²)	142.80

Taula 1. Resum de les principals dades de l'edificació a construir.

La parcel·la objecte d'estudi es troba situada en el carrer B del municipi d'Arenys de Mar, en una zona anomenada La Victòria.



Figura 1. Situació de la zona a estudiar i on es preveu construir la nova nau.

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com





1.2. CLASSIFICACIÓ DE L'OBRA SEGONS EL CTE

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

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

Taula 2. Classificació de la construcció segons DB-SE-C del CTE.

1.3. OBJECTIUS

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

- Estudi de l'entorn geològic de l'obra.
- Reconeixement, caracterització i potència dels materials del subsòl de la zona, des del punt de vista geològic i geotècnic, i tenint en compte les recomanacions del CTE.
- Cota del nivell freàtic, quan es detecti dintre de les cotes assajades.
- Determinació de les possibles causes de les patologies existents. Determinar si provenen de subsòl del solar.
- Determinació de les càrregues admissibles dels materials sota diferents solucions de fonamentació.
- Estimació dels assentaments per a les càrregues admissibles exposades.
- Recomnacions sobre condicionants geològics i geotècnics que puguin afectar a l'obra.





2. TREBALLS DE CAMP

El dia 23 d'octubre de 2017, es va visitar l'obra per tal de:

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

2.1 DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El solar es troba situat en la part alta de la població d'Arenys de Mar. Una zona de nova urbanització. Segons s'observa superficialment hi ha hagut un moviment de terres, per tal d'anivellar les diferents parcel·les existents. El 80% de la zona es poden veure aflorar els nivells de granits, de substrat regional en la zona.

L'altre zona, es pot veure aflorar algunes morfologies que marcaven circulació d'aigües tipus torrent i també marcada per vegetació de zones humides, tipus canyes. Amb tot aquesta morfologia es troba totalment explanat i cobert i a la zona en estudi no es pot observar. Alhora es pot veure aflorar materials quaternaris de deposició al·luvial.



Fotografia 1 i Fotografia 2. Vistes generals de la parcel·la.





Cal comentar finalment que les parcel·les de l'altre cantó es poden veure que es troben uns 5-6 metres per sota la cota del carrer anteriorment comentat.

En solars propers hi ha construccions, tipus habitatges unifamiliars que en data dels treballs de camp no presentaven patologies aparents.

2.2. RECONeixEMENT DEL TERRENY

La campanya de camp, que s'ha realitzat el dia 23 d'octubre de 2017, ha consistit en la realització de:

- 2 assaigs de penetració dinàmica tipus DPSH (veure annexes registre d'assaigs mecànics).
- 1 sondeig a rotació amb bateria continua, fins a una cota de -9.00 metres (veure annexes registre d'assaigs mecànics).
- Realització de 5 assaigs SPT's amb recuperació de mostra, realitzats durant l'avanç del sondeig S-1.
- Observacions de camp realitzades pel tècnic de l'empresa desplaçat a l'obra.
- Reportatge fotogràfic.

Els assaigs in situ han estat realitzats per TPS PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL SL, laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

2.3. JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DE CTE

A partir de la campanya realitzada i la classificació de l'obra que s'obté segons l'apartat 1.2 del present estudi, es compleixen els mínims establerts pel DB SE-C del Código Técnico de la Edificación pel que fa referència al nombre i tipologia de punts d'investigació realitzats, així com a les profunditats assolides en els mateixos i distància mínima.

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





2.4. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU

Assaigs de penetració tipus “DPSH”:

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

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

Característiques de l'assaig:



Alçada de caiguda del Pes: **75 cm**

Diàmetre de la punta de penetració: **51 mm**

Interval de penetració: **20 cm**

Pes : **63.5 Kg**

Sondeig a rotació amb bateria continua.

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/diariabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





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

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

Aquest tipus d'assaigs s'utilitzen en roques o en sòls durs, i els diàmetres habituals són entre 66 i 143mm. En aquest cas s'ha realitzat el sondeig amb la màquina de reduïdes dimensions tipus ROLATEC RL-76.



Fotografia 3. Detall de la màquina a rotació ROLATEC, utilitzada.

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

Per realitzar aquest assaig s'ha d'avançar primer amb un assaig normal fins arribar a la cota on interessa realitzar el test. En aquest punt s'introdueix la *cullera normalitzada** fins el fons i es colpeja amb la massa. No es conten els cops

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com

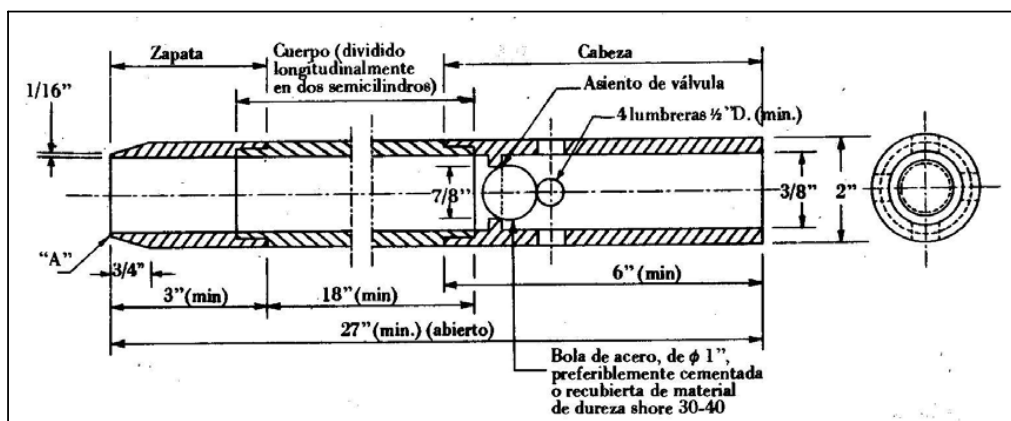
Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/diariabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>



necessaris per introduir els primers 15 centímetres, ja que se suposa que el terreny en el fons del sondeig pot estar alterat. Si que es contenen els cops realitzats per introduir la cullera els següents 45 centímetres en trams de 15. La suma dels colpeigs dels dos trams centrals és el “número de penetració estàndard”, N_{SPT} o N_{30} . En el cas que el darrer dels trams tingui un valor de colpeig menor que el dels dos trams centrals, se sumaran els dos valors més petits dels tres darrers trams enregistrats.



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

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

Resum dels assaigs in-situ realitzats:

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





Penetròmetres dinàmics DPSH				
Punt	Cota d'inici (m)	Profunditat assolida (m)	Rebuig	Nivell freàtic (m.)
P-1	33.10	-8.00	No	--
P-2	33.57	-9.97	Sí	--

Sondeig a rotació amb bateria continua				
Punt	Cota d'inici (m)	Profunditat assolida (m)	SPT / MI	Nivell freàtic (m.)
S-1	33.74	-9.00	5/-	--

Assaigs SPT / MI				
Nº assaig	Punt	Prof. extracció (m)	N ₃₀	Litologia
SPT-1	S-1	2.00 a 2.60	28	Sorres arcòsiques
SPT-2	S-1	4.00 a 4.60	12	Sorres arcòsiques
SPT-3	S-1	6.00 a 6.60	8	Llims sorrencs
SPT-4	S-1	8.00 a 8.60	6	Argiles llimoses
SPT-5	S-1	9.00 a 9.59	66	Sauló

Taula 3, Taula 4 i Taula 5. Resum dels assaigs in situ realitzats.

Les cotes d'inici dels assaigs s'han referit respecte el topogràfic lliurat per part de la Direcció del Projecte, les cotes podrien variar lleugerament donat que no es realitza un replanteig topogràfic dels punts realitzats.

2.5. ASSAIGS DE LABORATORI

Els assaigs de laboratori han estat realitzats per TPS PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL SL (SOIL ASSAIG), laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

Donada la naturalesa dels materials s'han sol·licitat els següents assaigs:

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com





Mostra : SPT-1	Punt: S-1	Profunditat: 2.00 a 2.60
Assaigs realitzats	1 assaig de contingut en sulfats UNE 83963 / 08 1 assaig de granulometria UNE 103101/95 1 assaig dels Límits d'Atterberg UNE 103103/94-103104/93	

Taula 6. Resum dels assaigs de laboratori realitzats.

3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA

3.1. MARC GEOLÒGIC

Geològicament la zona d'estudi es troba sobre materials anomenats Ggd, segons ICGC, corresponents a granodiorites i granits alcalins del Carbonífer – Permià. procedents de la intrusió magmàtica que avarca gran part de la Serralada Litoral Catalana des de Badalona fins a Palamós.

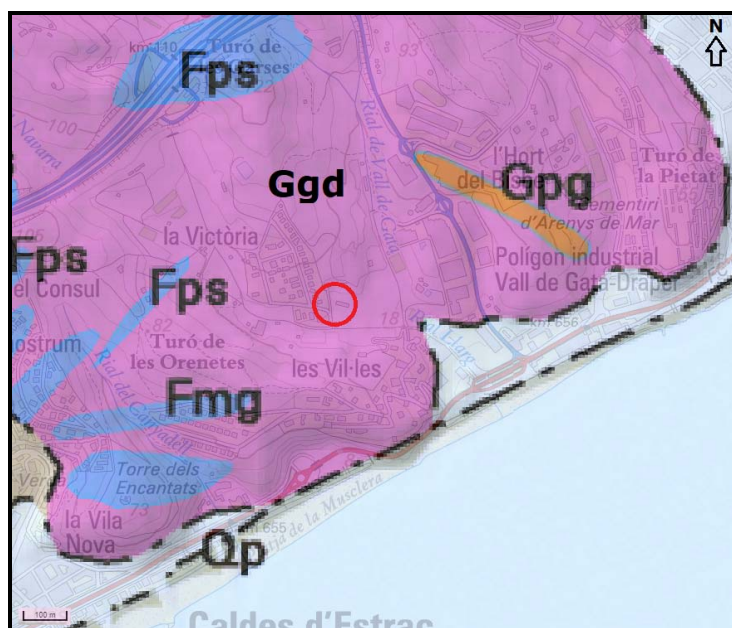


Figura 2. Plànol geològic 1:50.000 de la zona en estudi. (Font:www.icgc.cat).

Els únics testimonis coneguts de la part baixa del Paleozoic (Cambrià inferior) de la Serralada Litoral, són els gneissos que afloren al costat de Mataró.





Durant el Viseiense va seguir el règim marí, fins que va irrompre la sedimentació continental de les fácies Culm, que ens indicaria una proximitat orogènica. Primer es van produir plegaments isoclinals i sincrònicament es va desenvolupar una esquistositat. La continuació de la deformació va conduir a una deformació de les estructures anteriors.

Quan van acabar els processos de plegament, és quan van intruir les Granodiorites, que van donar lloc a una aureola de metamorfisme de contacte i a una diaclasiació de les roques sedimentàries. Per aquestes diàclasis s'hi van intruir els Pòrfirs i Aplites que afloren actualment en filons.

Durant el quaternari es formen unes xarxes fluvials que van erosionant tots aquests materials que formen el massís de la serralada Prelitoral.

Aquests materials es sedimenten i guanyen terreny al mar, formant planes al·luvials amb sediments quaternaris que arriben al mar, essent en molts dels casos retreballats per aquests.

Actualment la zona d'estudi es situa sobre aquestes planes al·luvials molts cops afectades per la dinàmica costera i que estan formades per potents sèries de sorres arcòsiques amb intercalacions de graves que poden arribar a més de 20 metres de potencia. Aquests materials es disposen sobre els granits que conformen el substrat de la zona.



3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS

A partir dels assaigs in situ realitzats, s'han establert **dos nivells** des del punt de vista geològic - geotècnic: (veure annex "Registre assaigs mecànics")

1er nivell: *Llims sorrencs, sorres arcòsiques i argiles llimoses.*

2on nivell: *Sauló*

1er nivell

Descripció litològica

Aquest **primer nivell** està format per un nivell intercalat entre **llims sorrencs, sorres arcòsiques i argiles llimoses de color marró**.



Fotografia 4. Detall dels materials recuperats en el sondeig i que es descriuen com a primer nivell.

Aquests materials han estat caracteritzats a partir de la interpretació de les dades dels assaigs mecànics, així com de la testificació dels materials recuperats en els sondeigs a rotació amb bateria continua.

Aquests materials s'associen a materials quaternaris entre col·luvials i materials de rebliment superficial





Localització

A partir dels assaigs de penetració dinàmica i del sondeig a rotació amb bateria continua s'ha detectat una potència entre 7.0 i 8.8 metres.

	P-1		P-2		S-1	
	a	b	a	b	a	b
Cota d'inici	0.0	33.10	0.0	33.57	0.0	33.74
Cota de finalització	7.0	26.10	8.80	24.77	8.80	24.94

Taula 7. Cotes on es detecta els materials del primer nivell.

a: respecte la boca dels assaigs

b: respecte la cota d'inici (cota respecte la cota topogràfica)

Resistència

Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten **caràcter granular**, una **consistència tova** i una **capacitat portant baixa**, amb **trams majoritaris de Nb mitjos de 7**. Dels assaigs SPT's realitzats es detecten un valor de $N=7$, tot i que superficialment es detecta trams de materials més elevats amb valors mitjos de $N=15$. En el cas de P-2, entre 4.4 i 5.8 metres es detecta un tram amb valor de $Nb=2$.

2on nivell

Descripció litològica

Els materials del **segon nivell** estan formats per **sauló**, producte de l'alteració dels nivells de granit subjacent.





Fotografia 5. Detall dels materials recuperats en el sondeig i que es descriuen com a segon nivell.

Aquests materials han estat caracteritzats a partir de la interpretació de les dades dels assaigs mecànics, així com de la testificació dels materials recuperats en els sondeigs a rotació amb bateria continua.

Aquests materials s'associen a materials de substrat Paleozoic, unitat Ggd segon ICGC.

Localització

Aquests materials es detecten per sota els materials del nivell anterior, tot i que se'n detecta potències mínimes de 1.0 metre, se li podrien associar, a partir de l'estudi de la geologia regional de la zona, potències de desenes de metres.

Resistència

Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten una consistència dura, fins a comportament de roca tova, i una capacitat portant alta. Es detecta valors de **Nb des de 80 fins assolir progressivament rebuig a la penetració, Nb>100.** L'assaig SPT realitzat a la cota de 9.0 metres (inici del nivell) s'assoleix un valor de **N=66.**





3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA

Hidrogeologia superficial

No s'han detectat marques i/o indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, ni es preveu que apareguin. Amb tot es pot observar marques d'antigues possibles circulacions d'aigua, tenint en compte el tipus de vegetació existent, tipus canyes, anteriorment comentat.

Donat que es tracta d'una zona de nova urbanització, s'espera que qualsevol curs d'aigua existent hagi estat desviat i canalitzat per a què afecti a la zona de nova construcció.

Hidrogeologia subterrània

En data de realització dels treballs de camp no es va detectar presència de nivell freàtic en cap dels assaigs realitzats en el solar.

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

Nivell	K (m/s)	Tipus material
1er nivell	$10^{-5} - 10^{-9}$	Llims sorrencs, sorres arcòsiques i argiles llimoses
2on nivell	$10^{-5} - 10^{-6}$	Sauló

Taula 8. Resum del coeficient de permeabilitat dels materials del subsòl.

3.4. AGRESSIVITAT DEL SÒL

D'una mostra dels materials del subsòl, on es preveu armar la fonamentació, s'ha realitzat els pertinents assaigs de laboratori per tal de determinar la seva agressivitat al formigó (segons EHE -08(1)).

Els resultats obtinguts s'exposen en la següent taula:

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com





Nivell	Contingut en sulfats (mg/kg SO ₄)	Acidesa Baumann-Gully (ml/kg)	Qualificació
1er nivell			

Taula 9. Valors obtinguts dels assaigs de laboratori.

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

(*) Per a classificar el grau d'agressivitat dels materials front al formigó segons la taula de classificació de l'agressivitat química de la EHE-2008 (Real decreto 1247/2008, de 18 de juliol, publicat al B.O.E. amb data 22/08/08), a més a més del contingut en sulfats es deurà realitzar un assaig d'acidesa de Baumann-Gully.

3.5. EXCAVABILITAT

Segons el projecte executiu es preveu excavar diferents zones per a la construcció de diferents murs i anivellar respecte el carrer. Les excavacions seran entre 2.5 a 4.20 metres. L'excavació del solar, així com de la fonamentació, fins la cota recomanada pugui presentar problemes des del punt de vista mecànic, podent-se utilitzar maquinaria convencional. Amb tot caldria tenir en compte que es tracta de materials d'aspecte molt granular i que presentaran poca estabilitat.

3.6. ACCELERACIÓ SÍSMICA DE REFERÈNCIA

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

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

A la zona d'estudi, en el municipi d'Arenys de Mar, s'estableix una acceleració sísmica bàsica de:

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





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

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

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

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

On

A_B és l'acceleració sísmica bàsica

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

Aquest paràmetre bé donat per:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nivells	Tipus de terreny	Gruix (metres)	Coef. C
1	Tipus IV	8.8	2.0
2	Tipus II	1.0	1.2

Taula 10. Valors de la potència i coeficient C pel càlcul de l'acceleració sísmica.

*Al darrer nivell se li associa una potència de diverses desenes de metres.

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com





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

4. CONCLUSIONS

Les recomanacions es donen en funció de les dades obtingudes dels assaigs in situ, així com les observacions de camp realitzades pel tècnic de l'empresa desplaçat a l'obra i l'experiència de treball en la zona.

4.1. GEOLOGIA

Després d'analitzar les dades recopilades durant la campanya de camp, s'han identificat dos nivells en es materials del subsòl del solar, segons les seves característiques geològiques / geotècniques.

El **primer nivell** està format per un nivell intercalat entre llims sorrencs, sorres arcòsiques i argiles llimoses de color marró. Aquests materials s'associen a materials quaternaris entre col·luvials i materials de rebliment superficial. S'ha detectat una potència mínima d'aquest nivell de 7.0 metres en el P-1, i fins a 8.8 metres en els punts P-2 i S-1. Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten caràcter granular, una consistència tova i una capacitat portant baixa.

Els materials del **segon nivell** estan formats per sauló, producte de l'alteració dels nivells de granit subjacent. Aquests materials s'associen a materials de substrat Paleozoic. Se'n detecta potències mínimes de 1.0 metre, se li podrien associar potències de desenes de metres. Des d'un punt de vista geomecànic, aquests materials presenten una consistència dura, fins a comportament de roca tova, i una capacitat portant alta.

Finalment, a partir de les litologies observades, s'ha associat als nivells descrits unes característiques geològiques i geotècniques que queden resumides en el quadre següent:

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





Nivell	Nb	SPT	Densitat ⁽¹⁾	Cohesió ⁽²⁾	Angle de fregament intern ⁽³⁾	E ⁽⁴⁾
1er nivell. Llims sorrencs, sorres arcòsiques i argiles llimoses	7	7	1.90	0.05	29°	175
2on nivell. Sauló	80-R	66	2.20	3.0	41°	>1000

Taula 11. Característiques geològiques i geotècnics dels materials del subsòl

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

⁽¹⁾ Densitat està donada en gr/cm³.

^(2 i 3) La cohesió està expressada en Kg/cm². Tan la cohesió com l'angle de fregament intern són valors efectius o llarg termini.

⁽⁴⁾ Mòdul de deformació, Kg/cm²

4.2. HIDROGEOLOGIA I AGRESSIVITAT

A partir dels assaigs realitzats no es va detectar presència de nivell freàtic en cap dels assaigs realitzats i fins a la cota estudiada.

A partir dels resultats dels assaigs de laboratori es poden classificar aquests materials no se solen presentar agressius al formigó.

4.3. FONAMENTACIÓ

Segons el projecte de l'obra únicament es preveu la construcció d'una edificació en planta baixa però amb excavacions, respecte la cota actual, d'una zona propera a P-1, de 2.70 metres (cota de fonamentació 31.40) i a la zona de P-2, una excavació de fins a 4.20 metres (26.35m), respecte la cota actual.

Per tant es realitza un anàlisi de les possibles solucions de fonamentació, tenint en compte els resultats obtinguts, es realitza una **fonamentació superficial mitjançant sabates corregudes**.





Per una fonamentació mitjançant **sabates, anteriorment comentades**, encastades com a mínim uns 0.2 en els materials sans del primer nivell, es podran adoptar **tensions admissibles** de:

$$Q_a = 1.40 \text{ Kg/cm}^2 \text{ amb un factor de seguretat de } F=3 \text{ inclòs.}$$

Els **assentaments** màxims que cal preveure per les càrregues admissibles anteriors, seran inferiors a **1.6 cm**

Caldrà tenir en compte que en la zona de P-2, on s'ha detectat els nivells més tous de materials (entre la cota de 4.20 i 5.8 metres) es recomana realitzar uns pous per tal de que la fonamentació es recolzi damunt dels materials del primer nivell amb valors de $N_b=7$. Per tant els pous s'haurà de recolzar els pous a la cota de 27.80, segons la cota d'inici del P-2.

Com a valor de **coeficient de balast**, referit a la placa de 30x30, K_{30} es podrà adoptar valors d'entre **3.0-4.0 Kg/cm³**.





G3 D T S.L. sol·licita que si es detectessin anomalies respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra, agrairíem que ens avisessin, i igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 973 33 12 12.

Informe geològic / geotècnic,
Expedient Núm.: 3000293_V0

Els Omells de Na Gaia, 14 de novembre de 2017.



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

Preparat :

Revisat:

Aprovat:

Ariadna Salla Maqueda
Geòloga

Eva Vázquez Marcet
Geòloga col. núm.: 4302

Pere Farrés Bori
Geòleg col. núm.: 3481
Director Tècnic

G3 DT, S.L.

www.g3dt.com

g3@g3dt.com

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/diariabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>



BASE DE CÀLCUL

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació	6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001
-------------------------	-------------------------------------

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





BASE DE CàLCUL

El procediment de càlcul utilitzat sempre comprèn els següents passos:

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

Tensió admissible

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

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

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

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

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





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

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

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

on:

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

c = Cohesió del sòl (en Kg/m²).

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

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

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

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

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

Per sabates < 1.2 m de costat

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

Per sabates > 1.2 m de costat:

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

On:

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

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

B = Ample de sabata en metres.





Assentaments

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

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

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

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

On:

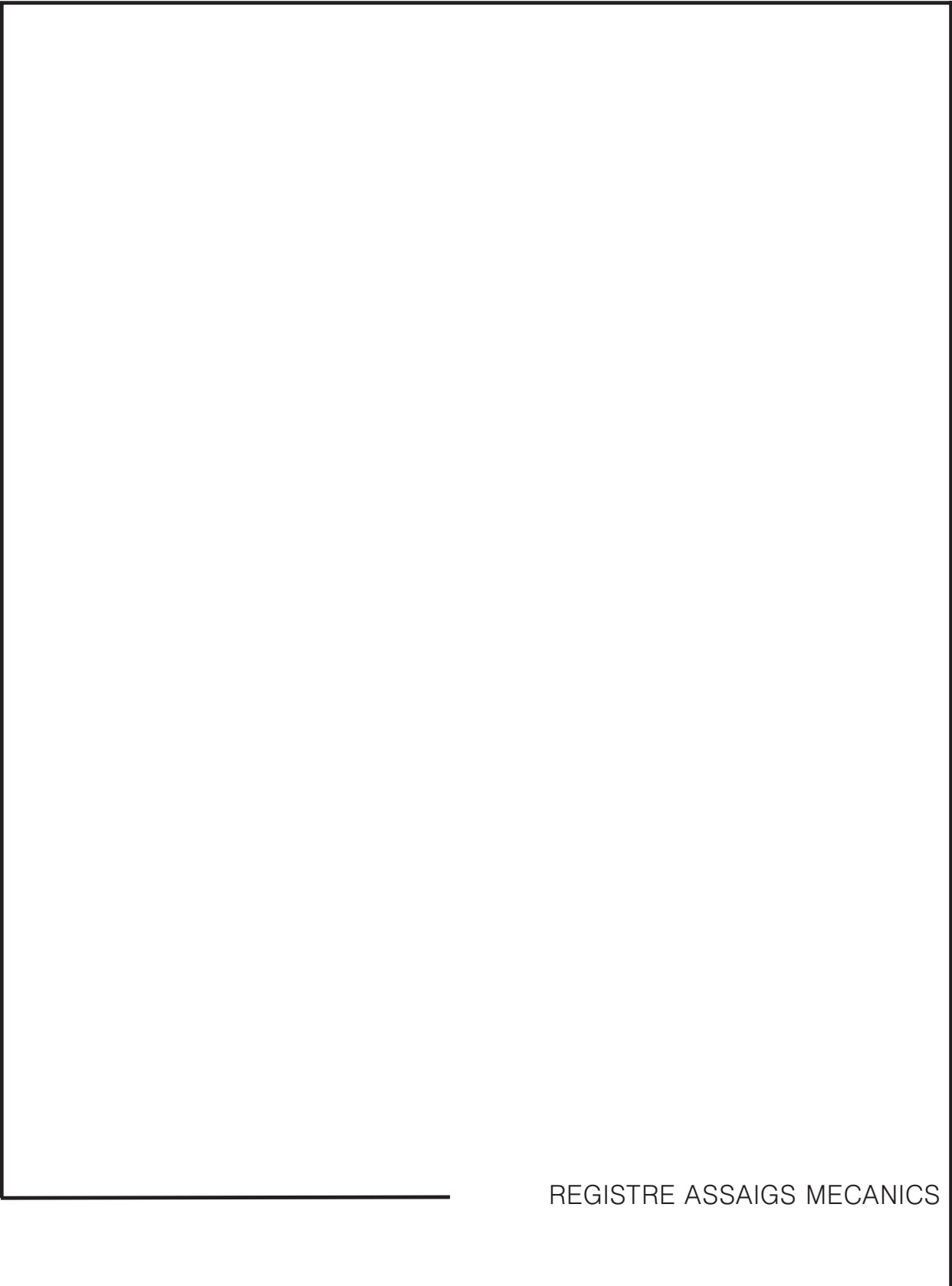
C_i = factor que depèn de l'empotrament de la sabata.

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

E = mòdul de deformació definit per Schmertmann, que s'obté de multiplicar 2.5, en el cas de sabates aïllades i 3.5 en el cas de corregudes, pel colpeig del penetròmetre estàtic. Aquest colpeig s'obté de la relació entre N (N_{spt}), amb uns factors de conversió establerts per cada un dels diferents tipus de material.

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





REGISTRE ASSAIGS MECANICS

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació	6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001
Url de validació	https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp





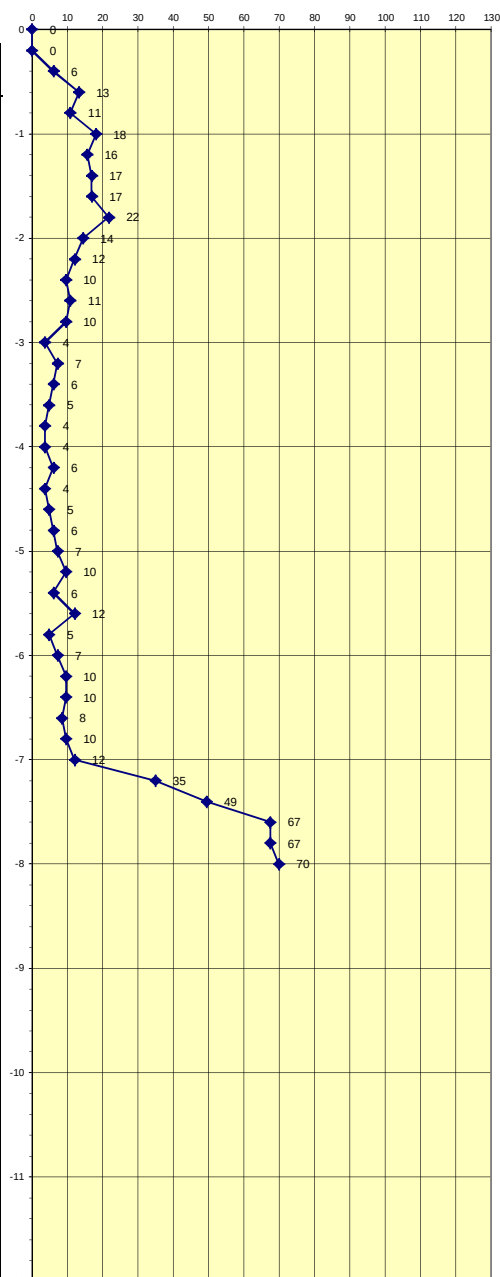
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-1 cota inici: 33,10 m.

OBRA: Nau entremetgeres
DATA: 23/10/17

POBLACIÓ ARENYS DE MAR
NÚMERO D' INFORME: 3000293

Gràfica de l'assaig de penetració

Profunditat de penetròmetre	Colpeig DPSH	Colpeig N _B	S.P.T./ M.I.	COTA FONA	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	5	6			
-0,6	11	13			
-0,8	9	11			
-1	15	18			
-1,2	13	16			
-1,4	14	17			
-1,6	14	17			
-1,8	18	22			
-2	12	14			
-2,2	10	12			
-2,4	8	10			
-2,6	9	11			
-2,8	8	10			
-3	3	4			
-3,2	6	7			
-3,4	5	6			
-3,6	4	5			
-3,8	3	4			
-4	3	4			
-4,2	5	6			
-4,4	3	4			
-4,6	4	5			
-4,8	5	6			
-5	6	7			
-5,2	8	10			
-5,4	5	6			
-5,6	10	12			
-5,8	4	5			
-6	6	7			
-6,2	8	10			
-6,4	8	10			
-6,6	7	8			
-6,8	8	10			
-7	10	12			
-7,2	29	35			
-7,4	41	49			
-7,6	56	67			
-7,8	56	67			
-8	58	70			
-8,2					
-8,4					
-8,6					
-8,8					
-9					
-9,2					
-9,4					
-9,6					
-9,8					
-10					
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					



	1er nivell		2on nivell
	Sense rebuig a la penetració		
	Pla inferior de fonamentació		Cota nivell resistent

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació

6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació

<https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





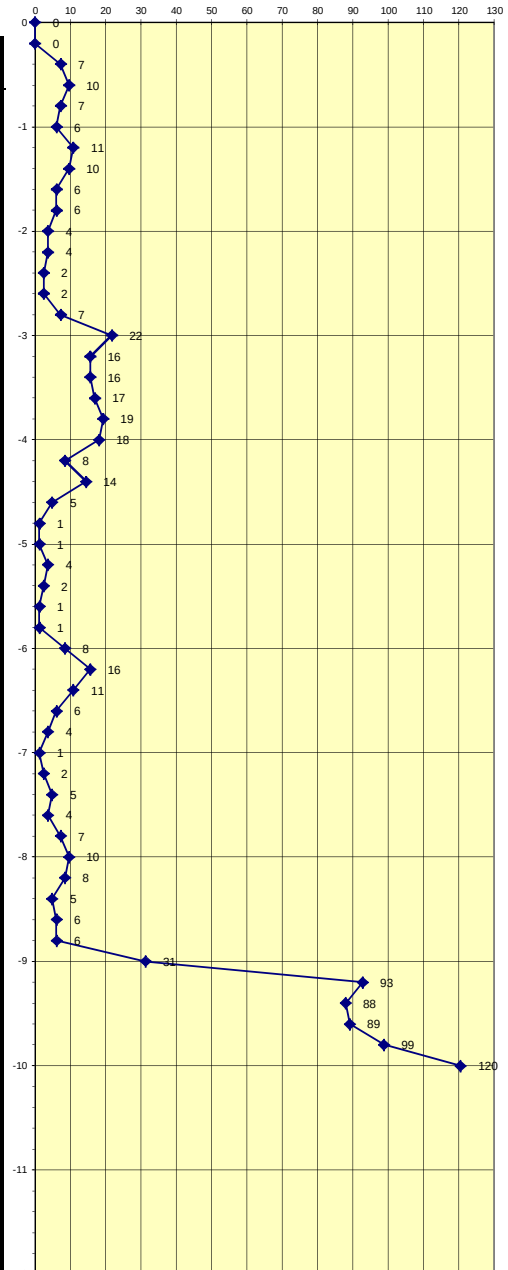
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-2 cota inici: 33,57 m.

OBRA: Nau entremetgeres
DATA: 23/10/17

POBLACIÓ ARENYS DE MAR
NÚMERO D' INFORME: 3000293

Gràfica de l'assaig de penetració

Profunditat de penetrometre	Colpeig DPSH	Colpeig N _B	S.P.T./ M.I.	N.F.	Nivells
0	0	0			
-0,2	0	0			
-0,4	6	7			
-0,6	8	10			
-0,8	6	7			
-1	5	6			
-1,2	9	11			
-1,4	8	10			
-1,6	5	6			
-1,8	5	6			
-2	3	4			
-2,2	3	4			
-2,4	2	2			
-2,6	2	2			
-2,8	6	7			
-3	18	22			
-3,2	13	16			
-3,4	13	16			
-3,6	14	17			
-3,8	16	19			
-4	15	18			
-4,2	7	8			
-4,4	12	14			
-4,6	4	5			
-4,8	1	1			
-5	1	1			
-5,2	3	4			
-5,4	2	2			
-5,6	1	1			
-5,8	1	1			
-6	7	8			
-6,2	13	16			
-6,4	9	11			
-6,6	5	6			
-6,8	3	4			
-7	1	1			
-7,2	2	2			
-7,4	4	5			
-7,6	3	4			
-7,8	6	7			
-8	8	10			
-8,2	7	8			
-8,4	4	5			
-8,6	5	6			
-8,8	5	6			
-9	26	31			
-9,2	77	93			
-9,4	73	88			
-9,6	74	89			
-9,8	82	99			
-10	100	120			
-10,2					
-10,4					
-10,6					
-10,8					
-11					
-11,2					
-11,4					
-11,6					
-11,8					
-12					



Colpeig (N B)

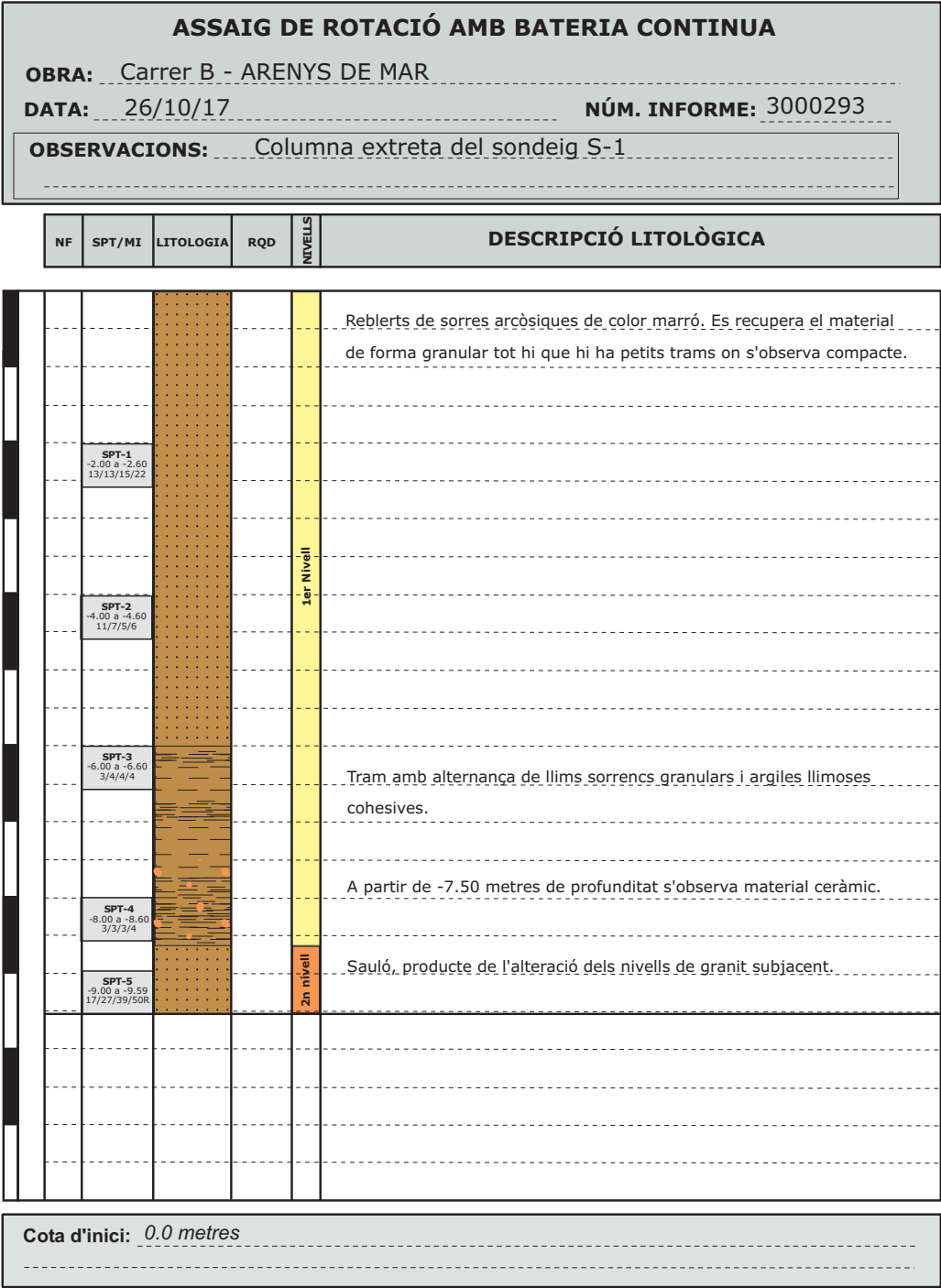
1er nivell	2on nivell
Rebuig a -9,97 m	
Pla inferior de fonamentació	Cota nivell resistent

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web

Codi Segur de Validació 6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001

Url de validació <https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp>





Fotografia 1. Emplaçament del sondeig S-1 realitzat.



Fotografia 2. Material recuperat en el sondeig S-1 entre les cotes de 0.00 a -3.00 metres.



Fotografia 3. Material recuperat en el sondeig S-1 entre les cotes de -3.00 a -6.00 metres.



Fotografia 4. Material recuperat en el sondeig S-1 entre les cotes de 6.00 a -9.00 metres.

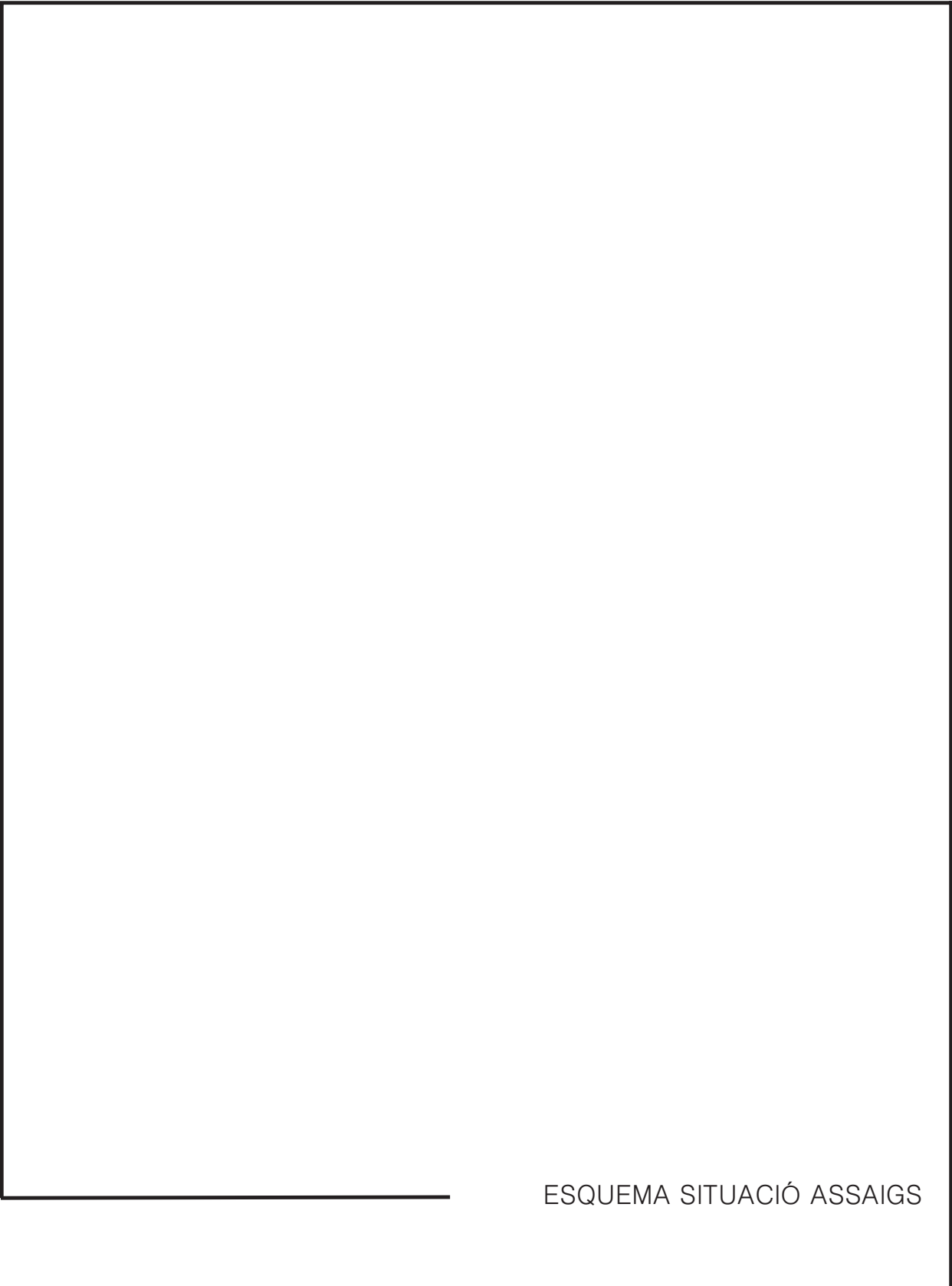


TITOL DEL PROJECTE

Estudi Geotècnic per a la construcció d'una Nau Industrial situada al carrer B de ARENYS DE MAR.

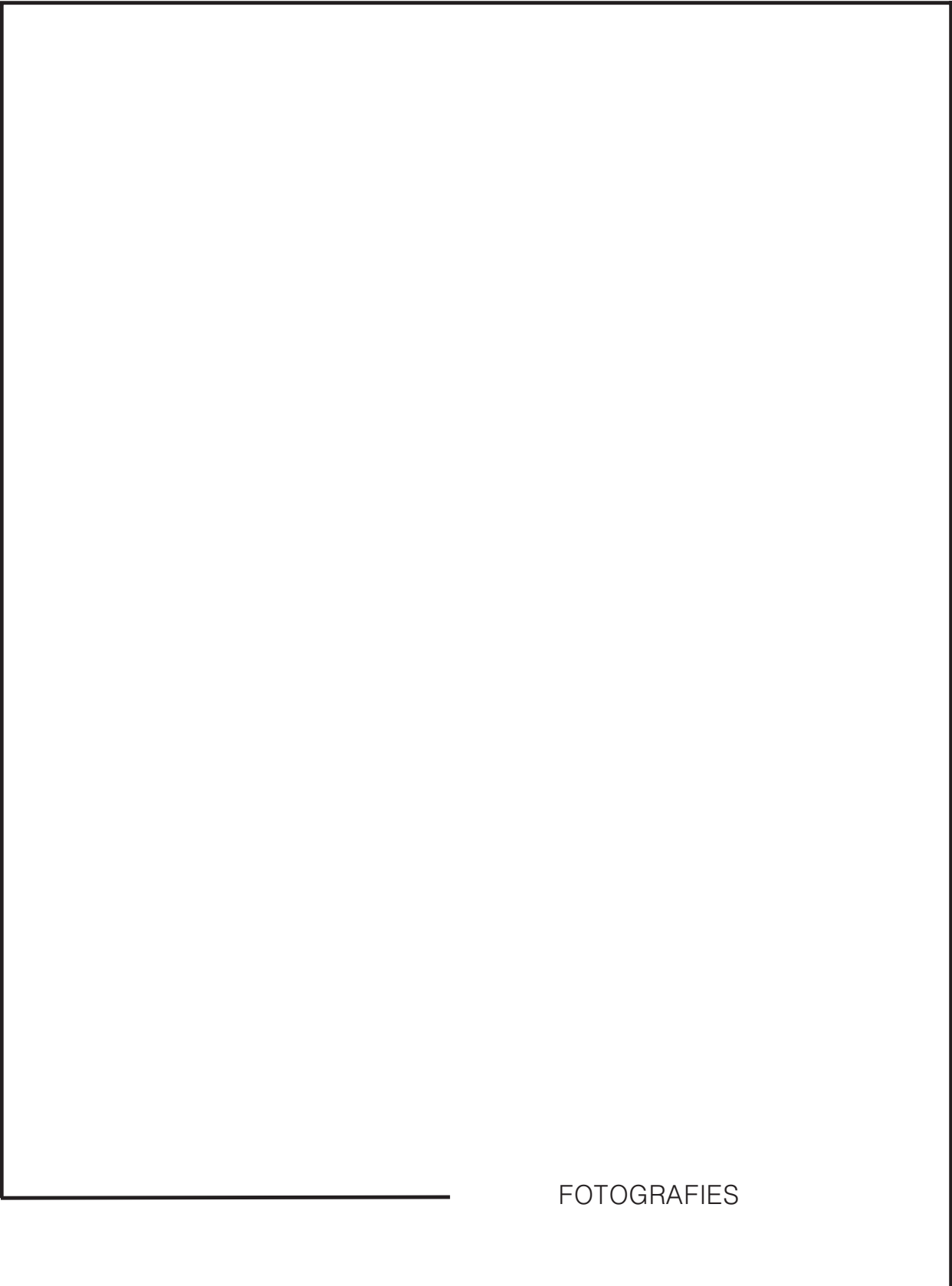
Núm. expedient: 3000293
Annex: Registre dels assaigs mecànics
Sondeig S-1





ESQUEMA SITUACIÓ ASSAIGS

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web		
Codi Segur de Validació	6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001	
Url de validació	https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/arx/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp	



FOTOGRAFIES

Para descargar una copia de este documento consulte la siguiente página web	
Codi Segur de Validació	6b64d4461e964f07bf827221dc9f7e2b001
Url de validació	https://tramits.arenysdemar.cat/absis/idi/ax/idiarxabsaweb/catala/asp/verificadorfirma.asp





F-1



F-2

Fotografies 1 i 2: Vistes de l'emplaçament de la màquina per a la realització dels assaigs de penetració dinàmica DPSH, P-1 i P-2 respectivament.





Fotografies 3 i 4: Vista dels materials extrets en l'assaig SPT-1 fet durant la realització del sondeig S-1 entre les cotes de -2.00 a -2.60 metres i en l'assaig SPT-2 entre les cotes de -4.00 a -4.60 metres.





Fotografies 5 i 6: Vista dels materials extrets en l'assaig SPT-3 fet durant la realització del sondeig S-1 entre les cotes de -6.00 a -6.60 metres i en l'assaig SPT-4 entre les cotes de -8.00 a -8.60 metres.





Fotografia 7: Vista dels materials extrets en l'assaig SPT-5 fet durant la realització del sondeig S-1 entre les cotes de -9.00 a -9.59 metres.

