

AN 3 GEOTÈCNIC



INFORME GEOTÈCNIC

**ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA SEGONA FASE DEL
PROJECTE DE REMODELACIÓ DEL POLIESPORTIU
MUNICIPAL DE RIPOLLET.
CARRER DE MAGALLANES, N° 22-26
TERME MUNICIPAL DE RIPOLLET (BARCELONA)**

GEOPLANNING ESTUDIS GEOTÈCNICS, SL.
Avinguda de Can Noguera n° 11, Nau 1
Pol. Ind. El Barcelonès
Abrera (Barcelona)
Tel. 93 773 87 40
geoplanning@geoplanning.es

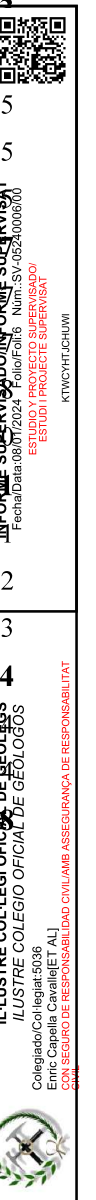


ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ.....	2
2.- TREBALLS REALITZATS	3
2.1.- CAMPANYA DE SONDEIGS.....	5
2.2.- ASSAIGS PRESSIOMÈTRICS.....	5
2.3.- ASSAIGS DPSH.....	5
2.4.- CAMPANYA DE LABORATORI.....	5
3.- MARC GEOLÒGIC, HIDROGEOLÒGIC I SÍSMICA	5
3.1.- MARC GEOLÒGIC	5
3.2.- HIDROGEOLOGIA	5
3.3.- SISMICITAT	5
3.4.- EXPOSICIÓ AL RADÓ	5
4.- CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA.....	12
4.1.- REBLERT (R)	12
4.2.- GRAVA SORRENCA (Q).....	12
4.3.- ARGILA SORRENCA (ST).....	13
5.- RECOMANACIONS.....	14
5.1.- EXCAVABILITAT I TALUSSOS	14
5.2.- FONAMENTACIÓ NOU EDIFICI.....	14
6.- CONCLUSIONS.....	14

ANNEXES

- ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ DELS RECONeixEMENTS
- ANNEX 2. PERFILS GEOLÒGICS-GEOTÈCNICS
- ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS
- ANNEX 4. RESULTATS ASSAIGS PRESSIOMÈTRICS
- ANNEX 5. REGISTRE ASSAIGS DPSH
- ANNEX 6. ASSAIGS DE LABORATORI



ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA SEGONA FASE DEL PROJECTE DE REMODELACIÓ DEL POLIESPORTIU MUNICIPAL DE RIPOLLET. CARRER DE MAGALLANES, Nº 22-26. TERME MUNICIPAL DE RIPOLLET (BARCELONA)

1.- INTRODUCCIÓ

A la zona esportiva municipal de Ripollet, situada al carrer de Magallanes, nº 22-26, s'ha projectat la segona fase de la remodelació del poliesportiu consistent en la construcció d'un edifici de planta soterrani, planta baixa i una planta pis. L'edifici projectat ocupa una superfície d'uns 1178 m² i s'emplaça al costat sud-est de l'edifici recentment construït a la fase 1 de remodelació.

A l'actualitat, el recinte on es projecta la nova actuació està ocupat per un edifici (amb planta soterrani i planta baixa) que està pendent d'enderrocar. A la següent imatge es mostra el recinte on es projecta el nou edifici:



Ortofoto amb la implantació del recinte on es projecta el nou edifici

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació vigent l'edifici projectat es classifica com a tipus C₁ (edifici de menys de 4 plantes i més de 300 m²) i es recolza sobre un terreny del grup T-3 (desfavorable per presència de reblerts).

És objecte del present informe identificar les litologies que constitueixen el subsòl del recinte on es projecta el nou edifici, caracteritzar-les geotècnicament i donar les recomanacions necessàries per a l'execució de la seva fonamentació.

2.- TREBALLS REALITZATS

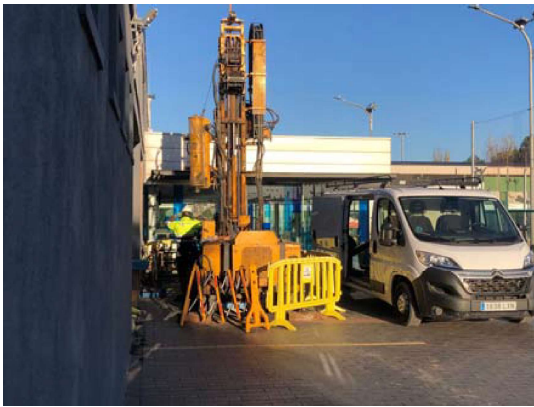
Per a la redacció del present informe, i seguint els criteris establerts en el capítol 3 del DB SE-C del CTE, s'ha dut a terme una campanya de treballs de camp consistent en l'execució de dos sondeigs (S-3 i S-4). Sobre 4 mostres extretes dels sondeigs (tres de sòls i una d'aigua) s'han efectuat assaigs de laboratori a fi de completar la caracterització geotècnica.

El present document s'ha completat amb les dades disponibles de l'”Estudi geotècnic d'una zona dins el Poliesportiu Municipal, al carrer Magallanes del municipi de Roplllet” (informe geotècnic nº 19586) redactat pel Centre Català de Geotècnia (CCG) el juny de 2020. Dins l'informe en qüestió s'han aprofitat les dades de dos sondeigs (S-1 i S-2), dos assaigs pressiomètrics, dos assaigs DPSH (P-1 i P-2) i dels resultats dels assaigs de laboratori.

Els treballs A continuació es descriuen els treballs duts a terme:

2.1.- Campanya de sondeigs

Per a l'estudi del perfil geotècnic del recinte on es projecta el nou edifici s'han executat dos sondeigs (S-3 i S-4) a rotació amb extracció contínua de testimoni. El sondeig S-4 s'ha perforat a la zona exterior amb una sonda Tecoinsa TP-50 muntada sobre erugues assolint una fondària d'estudi de 13,5 m. El sondeig S-3 s'ha realitzat al soterrani de l'edifici existent (pendent d'enderroca) amb un equip Tecop de reduïdes dimensions el qual ha assolit una fondària de 6 m (a partir de 6 m, s'ha realitzat un assaig DPSH que ha assolit el rebuig a 10,4 m de fondària). La perforació dels sondeigs s'ha realitzat en sec amb bateria simple equipada amb corona de vidria. Les mostres extretes han estat col·locades en caixes. A les següents imatges es mostren els equips emprats:



Sonda Tecoinsa TP-50



Sonda Tecop

Durant l’execució dels sondeigs s’han efectuat 6 assaigs de penetració tipus SPT (assaig regit per la norma UNE 103-800-92) per a determinar la compacitat dels sòls detectats. També s’ha extret una mostra inalterada i una de plastificada. Els sondeigs han estat supervisats per un geòleg col·legiat.

A la següent taula s’indica per a cada sondeig la cota d’execució, la fondària d’estudi assolida i el mostreig efectuat (s’inclouen els sondeigs S-1 i S-2 efectuats pel CCG al juny de 2020):

Sondeig	Cota (m)*	Fondària (m)	Mostreig	Prof. (m)	Unitat litològica	Golpeig N30
S-4	71,7	13,8	SPT-1	3,0-3,6	Reblert (R)	3
			MI-1	5,0-5,45	Grava sorrenca (Q)	R
			SPT-2	7,0-7,6	Grava sorrenca (Q)	R
			SPT-3	9,0-9,15	Grava sorrenca (Q)	R
			TP-1	10,2-10,5	Argila sorrenca (ST)	-
			SPT-4	11,0-11,3	Argila sorrenca (ST)	R
			SPT-5	13,5-13,8	Argila sorrenca (ST)	R
S-3	68,5	6,0	SPT-1	1,2-1,8	Grava sorrenca (Q)	18
S-2	71,5	18,0	MI-1	2,0-2,6	Reblert (R)	56
			SPT-1	2,6-3,2	Reblert (R)	7
			SPT-2	6,0-6,6	Grava sorrenca (Q)	34
			SPT-3	9,8-10,2	Argila sorrenca (ST)	R
			SPT-4	15,0-15,3	Argila sorrenca (ST)	R
S-1	71,5	18,0	MI-1	2,6-3,2	Reblert (R)	11
			SPT-1	3,2-3,8	Reblert (R)	6
			SPT-2	4,8-5,4	Grava sorrenca (Q)	30
			SPT-3	10,0-10,2	Argila sorrenca (ST)	R
			SPT-4	14,5-14,8	Argila sorrenca (ST)	R
Total m.l.		55,8				

* Cotes extretes de la base topogràfica adjunta en l'annex 1

S-1 i S-2: Sondeigs perforats amb barrina helicoidal efectuats pel Centre Català de Geotècnia al juny de 2020

Durant l’execució dels sondeigs es va detectar la presència d’aigua a fondàries compreses entre 2,4 i 5,8 m. En el sondeig S-4 s’ha instal·lat canonada piezomètrica. Del mateix sondeig es va extreure mostra d’aigua per al seu posterior anàlisi.

L’emplaçament dels sondeigs s’indica a la planta adjunta a l’annex 1 mentre que el seu registre s’inclou a l’annex 3.

2.2.- Assaigs pressiomètrics

Durant l'execució dels sondeigs realitzats pel CCG al juny de 2020 es van efectuar 2 assaigs pressiomètrics amb l'objectiu d'obtenir una resposta esforç-deformació in situ de l’argila sorrenca (ST). Amb les dades obtingudes s'ha determinat la pressió límit (P_l), el mòdul de deformació pressiomètrica (E_p) i la pressió de fluència (P_f). A la taula següent s'indiquen els resultats dels assaigs pressiomètrics efectuats:

Sondeig	Prof. (m)	Unitat litològica	Tipo de presiómetro	E _p (Mpa)	P _f (Mpa)	P _L (Mpa)
S-2	9,5-10,0	Argila sorrenca (ST)	OYO	67,50	0,71	6,40
	11,5-12,0	Argila sorrenca (ST)	OYO	87,70	0,71	7,80

Els resultats dels assaigs pressiomètrics efectuats s'adjunten a l'annex 4.

2.3.- Assaigs DPSH

Es disposa dels resultats de dos assaigs de penetració dinàmica continua tipus DPSH efectuats pel CCG al juny de 2020. A la següent taula s’indica la cota d’execució de cada assaig i la fondària d’estudi assolida:

Assaig DPSH	Cota (m)*	Profunditat d'estudi (m)
P-1	68,3	4,2
P-2	68,3	7,4

* Cotes extretes de la base topogràfica adjunta en l'annex 1

L’emplaçament dels penetròmetres realitzats s’indica a la planta adjunta a l’annex 1 mentre que el seu registre s’inclou en l’annex 5.

2.4.- Campanya de laboratori

Sobre un total de 3 mostres de sòls extretes del sondeig S-4 s’han realitzat assaigs d’identificació i d’agressivitat amb l’objectiu de completar la caracterització geotècnica. Els assaigs realitzats han seguit el procediment marcat a les normatives vigents. A continuació s’indiquen els assaigs efectuats i les normes seguides per a la seva execució:

- 3 Granulometria de sòls per tamisat (UNE 103.101)
- 3 Límits d’Atterberg (UNE 103.103)
- 3 Determinació del contingut en sulfats en sòls (UNE 103.201)

A continuació s’indiquen els resultats dels assaigs realitzats (s’inclouen els assaigs efectuats a l’informe de CCG de juny de 2020):

ASSAIG		S-1				S-2			S-4		
		MI-1 2,6-3,2 m	SPT-1 3,2-3,8 m	SPT-2 4,8-5,4 m	SPT-3 4,8-5,4 m	SPT-1 3,2-3,8 m	SPT-2 5,0-5,6 m	SPT-3 9,8-10,2 m	SPT-1 3,0-3,6 m	SPT-2 7,0-7,6 m	TP-1 10,2-10,5 m
		Reblert (R)	Reblert (R)	Grava sorrenca (Q)	Argila sorrenca (ST)	Reblert (R)	Grava sorrenca (Q)	Argila sorrenca (ST)	Reblert (R)	Grava sorrenca (Q)	Argila sorrenca (ST)
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5		59,2	54,7	98,0	71,2	47,3	99,5	86,5	72,2	100,0
	# 0,4		26,8	20,1	81,6	45,4	16,6	98,3	66,4	48,0	99,4
	# 0,08		19,4	8,2	74,2	28,3	8,9	94,4	55,7	33,3	99,0
LÍMITS D'ATTERBERG	W _L		29,9	NP	48,6	23,5	19,4	41,8	29,6	28,4	61,6
	I _p		13,5	NP	30,5	4,7	2,7	22,5	12,9	12,6	36,2
CLASSIF. CASAGRANDE			GC	GP-GM	CL	SM-SC	GW-GM	CL	CL	SC	CH
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg								340	276	450
DENS. APARENT	g/cm ³	2,09									
HUM. NATURAL	%	20,7									
COMP. SIMPLE	kg/cm ²	0,77									

Per altra banda s’ha analitzat l’agressivitat al formigó de la mostra d’aigua extreta del sondeig S-4 (s’inclouen els de l’estudi de CCG de juny de 2022). Els resultats obtinguts es mostren en la següent taula:

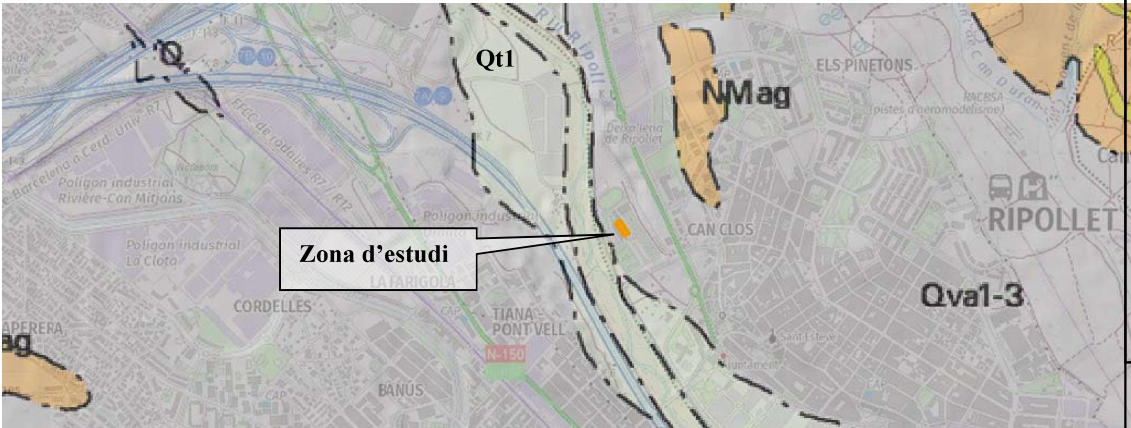
Determinació	Ut.	Mostra d'aigua S-4 a 5,8 m de fondària	Mostra d'aigua S-2 a 4,5 m de fondària	Especificacions EHE		
				Grau d'agressivitat		
				Dèbil	Mig	Fort
pH	ud pH	7,7	7,3	6,5-5,5	5,5-4,5	<4,5
Magnesi	mg/L Mg ²⁺	96,0	153,0	300-1000	1000-3000	≥3000
Amoni	mg/L NH ⁴⁺	0,46	0,00	15-30	30-60	≥60
Sulfats	mg/L SO ₄	186	299	200-600	600-3000	≥3000
Diòxid de Carboni	mg/L CO ₂	13	0	15-40	40-100	>100
Residu sec	mg/L	1018	1228	75-150	50-75	≤50

Com s’aprecia en els resultats, l’aigua presenta agressivitat al formigó en grau dèbil. Les actes de resultats s’adjunten en l’annex 6.

3.- MARC GEOLÒGIC, HIDROGEOLÒGIC I SÍSMICA

3.1.- Marc geològic

Geològicament la zona d’estudi es situa a la Depressió Tectònica del Vallès. Els dipòsits miocènics constitueixen una extensa i potent formació que reomple la fossa del Vallès. Es tracta de materials detrítics, en els que abunden arcoses i conglomerats, alternant amb capes argiloses de tonalitat blanquinosa o marró. Els sediments quaternaris estan representats per les terrasses al·luvials que recobreixen parcialment el substrat terciari. A continuació es mostra el mapa geològic de la zona d’estudi:



Llegenda: Qt1 (Terrassa baixa al·luvial: graves, sorres i lutites. Holocè); Qva1-3 (dipòsits quaternaris de ventall al·luvial de la Riera de les Arenes. Graves, sorres i lutites. Holocè-Plistocè); NMag (Argiles, gresos i conglomerats. Miocè mitjà-superior)

La zona d’estudi es situa sobre un dipòsit Quaternari de ventall al·luvial que recobreix el substrat Terciari constituït per argiles i sorres.

3.2.- Hidrogeologia

Durant els treballs d’execució dels sondeigs s’ha detectat la presència de nivell freàtic a profunditats compreses entre 2,4 i 5,8 m. A la següent taula es resumeix per a cada sondeig la cota de detecció del nivell freàtic:

Sondeig	Cota (m)*	Data de la lectura	Profunditat detecció del nivell freàtic (m)	Cota del nivell freàtic (m)
S-1	71,5	Juny 2020	4,8	66,7
S-2	71,5	Juny 2020	4,5	67,0
S-3	68,5	Desembre 2023	2,4	66,1
S-4	71,7	Desembre 2023	5,8	65,9

* Cotes extretes de la base topogràfica adjunta en l'annex 1

S-1 i S-2: Sondeigs efectuats pel Centre Català de Geotècnia al juny de 2020

Com s’observa a la taula l’aigua es situa a desembre de 2023 sobre la cota +65,9 / +66,1 m.

L’aigua analitzada presenta agressivitat al formigó en grau dèbil. En el sondeig S-4 s’ha instal·lat tub piezomètric per a poder realitzar un seguiment del nivell freàtic.

Segons la taula D.28 del CTE el rang del coeficient de permeabilitat de les unitats geotècniques detectades és el següent:

Unitat litològica	Classificació de Casagrande*	Coeficient de permeabilitat, Ks
Reblert (R)	CL-ML	$10^{-9} < Ks < 10^{-7}$ m/s
Grava sorrenca (Q)	SP-GP	$10^{-5} < Ks < 10^{-2}$ m/s
Argila sorrenca (ST)	CL	$Ks < 10^{-9}$ m/s

* Classificació determinada en base als resultats dels assaigs efectuats.

3.3.- Sismicitat

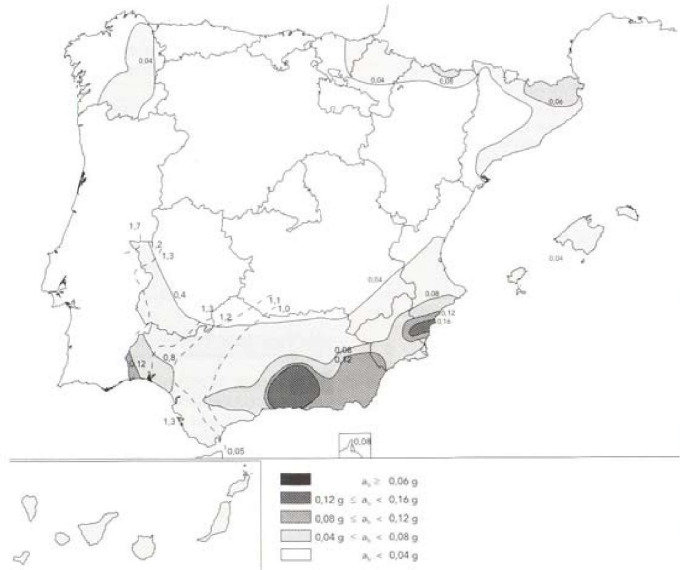
D’acord amb la Norma de Construcció Sismorresistent NCSE-02, la perillositat sísmica d’un territori es defineix mitjançant el Mapa de Perillositat Sísmica. La perillositat indica la probabilitat d’ocurrència d’un determinat efecte causat per terratrèmols de diferents magnituds o intensitats, durant un determinat període de temps. És l’element bàsic per a l’estimació del risc sísmic d’una regió determinada.

Per al seu càlcul és necessari conèixer la distribució dels terratrèmols en el temps i en l’espai, a dir, conèixer la sismicitat i la influència dels efectes locals de la zona. Així la sismoresistència dels edificis ha d’estar adaptada a la severitat del moviment del sòl que hagi estat determinada a partir de l’acceleració sísmica. L’acceleració sísmica, a_c , és defineix com:

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

On:

a_b : acceleració sísmica bàsica, esta definida en relació a la gravetat. En el següent mapa poden observar les diferents zones definides en el territori espanyol:



ρ : Coeficient adimensional del risc. Per a construccions d’importància normal té un valor de 1,0.

S: Coeficient d’amplificació del terreny. Pren el valor:

Per $\rho \cdot a_b \leq 0,1$ g
$$S = \frac{C}{1.25}$$

Per $0,1$ g $< \rho \cdot a_b < 0,4$ g
$$S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$$

Per $0,4$ g $\leq \rho \cdot a_b$
$$S = 1,0$$

On: C: Coeficient del terreny. Depèn de les característiques geotècniques del terreny.

Segons el mapa d’acceleracions sísmiques bàsiques, al terme municipal de Ripollet es pren el valor de 0,04·g.

A la següent taula s’indica per a cada unitat geotècnica detectada el tipus de terreny i el valor del coeficient C:

Unitat geotècnica	Tipus de Terreny	Coeficient C
Reblert (R)	IV	2,0
Grava sorrenca (Q)	III	1,6
Argila sorrenca (ST)	II	1,3

3.4.- Exposició al radó

Segons el DB-HS-6, el terme municipal de Ripollet es classifica com a Zona 1.

Els municipis de Zona 1 tenen una probabilitat mitja (segons el Consejo de Seguridad Nuclear) de que els edificis allà construïts sense mesures específiques de protecció en front del radó presentin concentracions d'aquest element superiors al nivell de referència.

Per tant l'edifici projectat caldrà que disposi d'una barrera de protecció entre el terreny i les zones habitables, amb les característiques indicades a l'aparat 3.1 del DB-HS-6, o bé disposar d'una càmera d'aire entre el terreny i els locals habitables (seguint les indicacions contingudes a l'apartat 3.2 del DB-HS-6).



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT

Fecha/Data: 08/01/2024 Folio/Folli: 6 Num.: SV-05240006/00

ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

KTWCYHTJCHUM

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS

IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

Colegiado/Colegiat: 5308

Enric Capella Cavallé [ET AL]

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



4.- CARACTERITZACIÓ GEOTÈCNICA

En base al registre dels sondeigs efectuats el perfil geotècnic del subsòl està format per un nivell de reblert (R) de 4,0-5,4 m de gruix que inclou el paviment existent. A continuació es detecta un dipòsit quaternari al·luvial constituït per grava sorrenca (Q) de 4,6 m de gruix. En fondària, a partir de 6,6 – 10,0 m, apareix el substrat Terciari constituït per argila sorrenca (S) de 3,8 m de gruix. A la següent taula s'indica per als reconeixements efectuats el gruix detectat de cada unitat:

Sondeig	Unitat Geotècnica					
	Reblert (R)		Grava sorrenca (Q)		Argila sorrenca (ST)	
	Prof. (m)	Gruix (m)	Prof. (m)	Gruix (m)	Prof. (m)	Gruix (m)
S-1	0,0-4,2	4,2	4,2-7,8	3,6	7,8-18,0	10,2
S-2	0,0-4,0	4,0	4,0-6,6	2,2	6,6-18,0	11,4
S-3	0,0-1,0	1,0	1,0-6,0	5,0	-	-
S-4	0,0-5,4	5,4	5,4-10,0	4,6	10,0-13,8	3,8

S-1 i S-2: Sondeigs efectuats pel Centre Català de Geotècnia al juny de 2020

A continuació es caracteritzen les unitats geotècniques detectades:

4.1.- Reblert (R)

En superfície, sota el paviment existent, es detecta un reblert constituït per graves i restes runes d'enderroc envoltades de matriu argilosa vermellosa. El gruix d'aquesta unitat oscil·la entre 4,0 i 5,4 m. Sobre 4 mostres extretes dels sondeigs corresponents a aquesta unitat s'han realitzat assaigs d'identificació, de resistència i d'agressivitat, obtenint els resultats següents:

ASSAIG		S-1		S-2	S-4	Valor mig
		MI-1: 26-3,2 m	SPT-1: 3,2-3,8 m	SPT-1: 3,2-3,8 m	SPT-1: 3,0-3,6 m	
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5		59,2	71,2	86,5	72,3
	# 0,4		26,8	45,4	66,4	46,2
	# 0,08		19,4	28,3	55,7	34,5
LÍMITS D'ATTERBERG	WL		29,9	23,5	29,6	27,7
	Ip		13,5	4,7	12,9	10,4
CLASSIF. CASAGRANDE			GC	SM-SC	CL	SC
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg				340	340
DENS. APARENT	g/cm ³	2,09				2,09
HUM. NATURAL	%	20,7				20,7
COMP. SIMPLE	kg/cm ²	0,77				0,77



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT

Fecha/Data: 08/01/2024 Folio/Folli: 6 Num.: SV-05240006/00

ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

KTWCYHTJCHUM

IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÓLOGOS

IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

Colegiado/Colegiat: 5308

Enric Capella Cavallé [ET AL]

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



Com s'observa a la granulometria la fracció dominant és la granular amb un percentatge mig del 37,8 % en sorra i del 27,7 % en grava. El percentatge en fins representa el 34,5 %. La plasticitat de la fracció fina és baixa. Segons la classificació de Casagrande les mostres analitzades es classifiquen com a CL-SC (argiles de baixa plasticitat – sorra argilosa). D'altra banda el contingut en sulfats solubles és baix, per tant es tracta de sòls no agressius al formigó.

El reblert es caracteritza per presentar una compacitat fluixa tal i com reflecteixen els resultats dels 3 assaigs SPT efectuats on es registren valors de $N_{30}=3, 6$ i 7 . En quant als assaigs DPSH es registren valors de $N_{20}=5 - 10$. En base als resultats dels assaigs efectuats es recomana adoptar els següents paràmetres resistents per al reblert:

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	$\gamma_{aparent}$ (T/m ³)	E (T/m ²)
Reblert (R)	27 - 29	0,0 - 0,5	1,75 - 1,85	600 - 900

4.2.- Grava sorrenca (Q)

A partir de 4,0-5,4 m de fondària es detecta un sòl Quaternari constituït per graves envoltades de matriu sorrenca de color marró clar. El gruix detectat d'aquesta unitat oscil·la entre 2,2 i 4,6 m i es caracteritza per presentar una compacitat moderadament densa - densa tal i com posen de relleu els resultats dels 5 assaigs SPT efectuats on es registren valors compresos entre $N_{30}=18$ i 34 (es menystenen dos resultats de rebuig).

Sobre 3 mostres de grava sorrenca s'han realitzat assaigs d'identificació i d'agressivitat obtenint els resultats següents:

ASSAIG		S-1 SPT-2 : 4,8-5,4 m	S-2 SPT-2: 5,0-5,6 m	S-4 SPT-2: 7,0-7,6 m	Valor mig
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5	54,7	47,3	72,2	58,1
	# 0,4	20,1	16,6	48,0	28,2
	# 0,08	8,2	8,9	33,3	16,8
LÍMITS D'ATTERBERG	W _L	NP	19,4	28,4	15,9
	I _p	NP	2,7	12,6	5,1
CLASSIF. CASAGRANDE		GP-GM	GW-GM	SC	SM
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg			276	276

Com s'observa a la granulometria la fracció dominant és la grollera, amb un percentatge del 41,9 % en grava i del 41,3 % en sorra. El percentatge en matriu fina representa el 16,8 %. La plasticitat de fracció fina és baixa. Segons la classificació de Casagrande les mostres analitzades

es classifiquen com a SM (sorra llimosa) tot i que a efectes de caracterització es considera GM (grava llimosa). Els contingut en sulfats solubles és baix, per tant es tracta de sòls no agressius al formigó. En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents:

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	$\gamma_{aparent}$ (T/m ³)	E (T/m ²)
Grava sorrenca (Q)	33 - 35	0,0	1,85 - 1,95	2500 - 3500

4.3.- Argila sorrenca (ST)

A partir d'una profunditat de 6,6 – 10,0 m aflora el substrat terciari constituït per argila sorrenca de color marró. La potència d'aquesta unitat supera els 12 m i es caracteritza per presentar una compacitat dura tal i com posen de relleu els resultats dels 6 assaigs SPT realitzats on registren un valor de rebuig. Per altra banda els assaigs pressiomètrics posen de relleu una pressió límit de 64-78 kg/cm² i un mòdul pressiomètric de 67 – 87 MPa

Sobre tres mostres d'argila sorrenca s'han realitzat assaigs d'identificació i d'agressivitat obtenint els resultats següents:

ASSAIG		S-1 SPT-3: 4,8-5,4 m	S-2 SPT-3: 9,8-10,2 m	S-4 TP-1: 10,2-10,5 m	Valor mig
GRANULOMETRIA (% Passa)	# 5	98,0	99,5	100,0	99,2
	# 0,4	81,6	98,3	99,4	93,1
	# 0,08	74,2	94,4	99,0	89,2
LÍMITS D'ATTERBERG	W _L	48,6	41,8	61,6	50,7
	I _p	30,5	22,5	36,2	29,7
CLASSIF. CASAGRANDE		CL	CL	CH	CH
AGRESSIVITAT	mg SO ₄ /kg			450	450

Com s'observa a la granulometria la fracció dominant és la fina amb un percentatge del 89,2 %. La fracció granular està representada per un 10 % en sorra i un 0,8 % en grava. La plasticitat de la fracció fina és alta. Segons la classificació de Casagrande les mostres analitzades es classifiquen com a CH (argila d'elevada plasticitat). D'altra banda el contingut en sulfats solubles és baix, per tant es tracta de sòls no agressius al formigó. En base als resultats dels assaigs es recomana adoptar els següents paràmetres resistents:

Unitat geotècnica	Φ' (°)	C' (T/m ²)	$\gamma_{aparent}$ (T/m ³)	E (T/m ²)	q_u (kg/cm ²)	C_u (kg/cm ²)
Argila sorrenca (ST)	27 - 29	3,5 - 5,0	2,1 - 2,2	7500 - 15000	5,0 - 8,0	2,5 - 4,0

5.- RECOMANACIONS

5.1.- Excavabilitat i talussos

Totes les unitats detectades en els sondeigs són excavables amb mitjans mecànics. Per al paviment i restes d'estructures de formigó soterrades serà necessari l'ús de martell picador.

En cas d'executar talussos temporals excavats en el reblert (R) amb altures inferiors a 3,0 m recomana adoptar inclinacions tipus 3H:2V.

5.2.- Fonamentació nou edifici

En base al registre dels sondeigs efectuats el perfil geotècnic del subsòl està format per nivell de reblert (R) flux (N₃₀=3 – 7) i heterogeni de 4,0-5,4 m de gruix que inclou el paviment existent. A continuació es detecta un dipòsit quaternari al·luvial constituït per grava sorrenca (Q) moderadament densa – densa (N₃₀=18-34) de 4,6 m de gruix. En fondària, a partir de 6,6 10,0 m, apareix el substrat Terciari constituït per argila sorrenca (ST) dura (N₃₀=R). Es detecta la presència d'aigua a partir de 5,8 m de fondària. L'aigua analitzada presenta agressivitat formigó en grau dèbil.

L'edifici projectat té planta soterrani la rasant de la qual es situa a 3,4 m de fondària.

A la vista del perfil geotècnic es proposen dues opcions de fonamentació:

1. **Fonamentar el nou edifici de forma superficial – semiprofunda mitjançant sabates i pous** recolzades en la grava sorrenca (Q) que es detecta a 1,0 – 2,0 m respecto cota de rebaix prevista per a l'encaix del soterrani. Cal verificar en obra el correcte recolzament de totes les sabates i pous en la unitat recomanada. Cal encastar les sabates i pous mínim de 0,5 m en la grava sorrenca (Q).
2. **Fonamentar el nou edifici de forma profunda mitjançant l'execució de pilots** encastats un mínim de 6 diàmetres bé en la grava sorrenca (Q), què es detecta a partir de 4,2-5,4 m de fondària, o bé en l'argila sorrenca (ST) què es detecta a partir de 6,6 – 10 m de fondària (respecte cota d'execució dels sondeigs).

En quant als paviments del soterrani es recomana es recolzin bé sobre les sabates o bé sobre els encepats (a mode de forjat sanitari) a fi de garantir la seva estabilitat. En aquest sentit el reblert (R) és un sòl flux que pot assentar raó per la que es poc recomanable que els paviments s'hi recolzin.

A l'annex 2 s'adjunten les seccions A-A' i B-B' amb l'encaix de les dues propostes de fonamentació recomanades.

A continuació es determina el valor de la tensió admissible a adoptar per a les sabates i pous.

1. Càlcul de la tensió admissible per a sabates-pous recolzats en la grava sorrenca (Q)

El valor de la tensió admissible es determinarà mitjançant l'expressió de càlcul recomanada CTE per a sòls en condicions drenades (a llarg termini) que parteix de la formulació general de Brinch Hansen simplificada:

$$q_h = c_k \cdot N_c + q_{ok} \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot B^* \cdot \gamma_k \cdot N_\gamma$$

Essent:

q_h = Pressió vertical d'enfonsament o resistència característica del terreny R_k

q_{ok} = Pressió vertical característica al voltant del fonament al nivell de la base

c_k = Valor característic de la cohesió del terreny

B* = Ample equivalent del fonament

γ_k = Pes específic característic del terreny, per sota de la base del fonament

N_c, N_q, N_γ = Factors de capacitat de càrrega

Els valors dels coeficients de càrrega són les següents (considerant Φ'=33°):

$$N_q = \frac{1 + \sin \phi'}{1 - \sin \phi'} e^{\pi \cdot \tan \phi'} = 26,09$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot g \phi' = 38,6$$

$$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \phi' = 24,4$$

Substituint els valors dels diferents factors s'obté la següent tensió d'enfonsament unitària per les sabates – pous:

$$q_h (B=1,5 \text{ m}) = 0 \text{ T/m}^2 \cdot 38,6 + 0,5 \cdot 1,9 \text{ T/m}^3 \cdot 26,09 + 0,5 \cdot 1,5 \text{ m} \cdot 1,9 \text{ T/m}^3 \cdot 24,4 = 59,5 \text{ T/m}^2$$

$$q_h (B=4,0 \text{ m}) = 0 \text{ T/m}^2 \cdot 38,6 + 0,5 \cdot 1,9 \text{ T/m}^3 \cdot 26,09 + 0,5 \cdot 4,0 \text{ m} \cdot 1,9 \text{ T/m}^3 \cdot 24,4 = 117,5 \text{ T/m}^2$$

Aplicant el factor de seguretat (FS=3) s'obté un valor de tensió admissible que oscil·la entre 2,0 i 3,9 kg/cm². A efectes de disseny, i amb l'objecte de limitar l'assentament a valors inferior a una polzada es recomana adoptar:

- Tensió admissible de 2,3 kg/cm² per a sabata aïllades i pous (B≤3,5 m)
- Tensió admissible de 2,0 kg/cm² per a sabata corregudes (B≤1,5 m)

El coeficient de balast (considerant una placa de 1 peu²) de la grava sorrenca (Q) és, segons la taula 1.1 del Jiménez Salas, de 10 kg/cm³.

A la tensió admissible obtinguda se li ha calculat, a mode de comprovació, els assentaments que es produeixen tenint en compte el mòdul elàstic de la grava sorrenca (Q). Els assentaments immediats en un sòl homogeni i isòtrop, calculat d'acord amb la teoria clàssica de l'elasticitat ve donat per la fórmula:

$$s = p \cdot B \cdot \left(\frac{1 - \nu^2}{E} \right) \cdot K$$

On: P (Pressió aplicada) = 2,3 kg/cm² (sabata aïllada / pou) / 2,0 kg/cm² (sabata correguda)
B (Ample de la fonamentació) = 3,5 m (sabata aïllada / pou) / 1,5 m (sabata correguda)
E (Mòdul de deformació) = 3500 T/m²
ν (Coeficient de Poisson) = 0,3
K₀ (Coeficient d' influència) = 1,12 (sabata aïllada) / 2,53 (sabata correguda)

Introduint en l'expressió els valors corresponents s'obté un assentament de 2,3 cm per a una sabata aïllada de 3,5 m d'ample. En el cas d'una sabata correguda de 1,5 m l'assentament obtingut és de 2,0 cm. Es tracta d'assentaments inferiors a una polsada i per tant admissibles.

2. Càlcul de la tensió admissible pilots encastats en la grava sorrenca (Q) i/o en l'argila sorrenca (ST)

Per al càlcul de la tensió d'enfonsament per punta y fregament dels pilots encastats en l'argila sorrenca (ST) s'ha emprat la formulació recomanada al CTE basada en el resultat de l'assaig pressiomètric. Les expressions de càlcul son les següents:

$$r_{Punta} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = K \cdot (P_L - K_0 \cdot P_0)$$

$$r_{Fregament} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 0,1 \cdot (P_L - K_0 \cdot P_0)$$

On: P_L (Pressió límit) = 64 kg/cm²
P₀ (Pressió efectiva vertical a nivell de recolzament dels pilots) = 1,6 kg/cm²
K₀ (Coeficient d'empenta en repós) = 0,5
K (Coeficient de proporcionalitat) = 1,5 (terreny cohesiu)

En quant als pilots encastats en la grava sorrenca (Q) s'adoptarà l'expressió recomanada en el CTE basada en el resultat de l'assaig SPT:

$$r_{punta} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2 \cdot N_{30}$$

$$r_{fregament} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 0,025 \cdot N_{30}$$

On: N₃₀ (Valor mig de l'assaig SPT en grava sorrenca (Q)) = 27

A les tensions d'enfonsament obtingudes s'aplica un factor de seguretat de 3,0 (d'acord amb la taula 2.1 del Documento Básico SE-C Cimientos del CTE). A la següent taula es resumeixen els valors de les tensions admissibles:

Fonamentació profunda	Unitat litològica	r _{Punta} ADM (kg/cm ²)	r _{Fregament} ADM (kg/cm ²)
Pilots	Reblert (R)	-	-
	Grava sorrenca (Q)	18,0	0,22
	Argila sorrenca (ST)	31,6	0,40

Es pot contemplar l'opció d'executar micropilots encastats en la grava sorrenca (Q) i/o en l'argila sorrenca (ST). Segons figura 3.3 del Manual per al projecte i execució de micropilots en obres de carretera es recomana adoptar les següents tensions admissibles per fregament (s'ha aplicat un factor de seguretat de 1,65 i es considera una injecció IU):

Fonamentació profunda	Unitat litològica	r _{Fregament} ADM (kg/cm ²)
Micropilots	Reblert (R)	-
	Grava sorrenca (Q)	1,00
	Argila sorrenca (ST)	1,20

6.- CONCLUSIONS

A la zona esportiva municipal de Ripollet, situada al carrer de Magallanes, nº 22-26, s'ha projectat la segona fase de la remodelació del poliesportiu consistent en la construcció d'un edifici de planta soterrani, planta baixa i una planta pis. L'edifici projectat ocupa una superfície d'uns 1178 m² i s'emplaça al costat sud-est de l'edifici recentment construït a la fase 1 de remodelació.

A l'actualitat, el recinte on es projecta la nova actuació està ocupat per un edifici (amb soterrani i planta baixa) que està pendent d'enderrocar.

Segons el Codi Tècnic de l'Edificació vigent l'edifici projectat es classifica com a tipus C (edifici de menys de 4 plantes i més de 300 m²) i es recolza sobre un terreny del grup T (desfavorable per presència de reblerts).

En base al registre dels sondeigs efectuats el perfil geotècnic del subsòl està format per un nivell de reblert (R) flux (N₃₀=3 – 7) i heterogeni de 4,0-5,4 m de gruix que inclou el paviment existent. A continuació es detecta un dipòsit quaternari al·luvial constituït per grava sorrenca (Q) moderadament densa – densa (N₃₀=18-34) de 4,6 m de gruix. En fondària, a partir de 6,6 – 10,0 m, apareix el substrat Terciari constituït per argila sorrenca (ST) dura (N₃₀=R). Es detecta la presència d'aigua a partir de 5,8 m de fondària. L'aigua analitzada no presenta agressivitat formigó.

L'edifici projectat té planta soterrani la rasant de la qual es situa a 3,4 m de fondària.

A la vista del perfil geotècnic es proposen dues opcions de fonamentació:

1. Fonamentar el nou edifici de forma superficial – semiprofunda mitjançant sabates i pous recolzades en la grava sorrenca (Q) que es detecta a 1,0 – 2,0 m respecte cota de rebat prevista per a l'encaix del soterrani. Cal verificar en obra el correcte recolzament de totes les sabates i pous en la unitat recomanada. Cal encastar les sabates i pous mínim de 0,5 m en la grava sorrenca (Q). En aquestes condicions es recomana adoptar una tensió admissible de 2,3 kg/cm² per a sabates aïllades – pous (B≤3,5 m) i de 2,0 kg/cm² per a sabates corregudes (B≤1,5 m).
2. Fonamentar el nou edifici de forma profunda mitjançant l'execució de pilots encastats un mínim de 6 diàmetres bé en la grava sorrenca (Q), què es detecta a partir de 4,2-5,4 m de fondària, o bé en l'argila sorrenca (ST) què es detecta a partir de 6,6 – 10,0 m de

fondària (respecte cota d'execució dels sondeigs). A la següent taula es resumeixen els valors de la tensió admissible:

Fonamentació profunda	Unitat litològica	r _{Punta ADM (kg/cm²)}	r _{Fregament ADM (kg/cm²)}
Pilots	Reblert (R)	-	-
	Grava sorrenca (Q)	18,0	0,22
	Argila sorrenca (ST)	31,6	0,40

Quedem a la vostra disposició per a respondre qualsevol consulta o aclariment.

Abrera, gener de 2024

Geòleg col·legiat nº 4854
Geopanning, S.L.

Director tècnic
Enginyer Geòleg
Nº de Col·legiat 5036
Geopanning, S.L.

ANNEXES



IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Colegiat:5038
Enric Capella Carvalle[ET AL]
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUARANÇA DE RESPONSABILITAT



INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data:08/01/2024 Folio/Folli:6 Num.:SV-05240006/00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
KTWCYHTCHUM

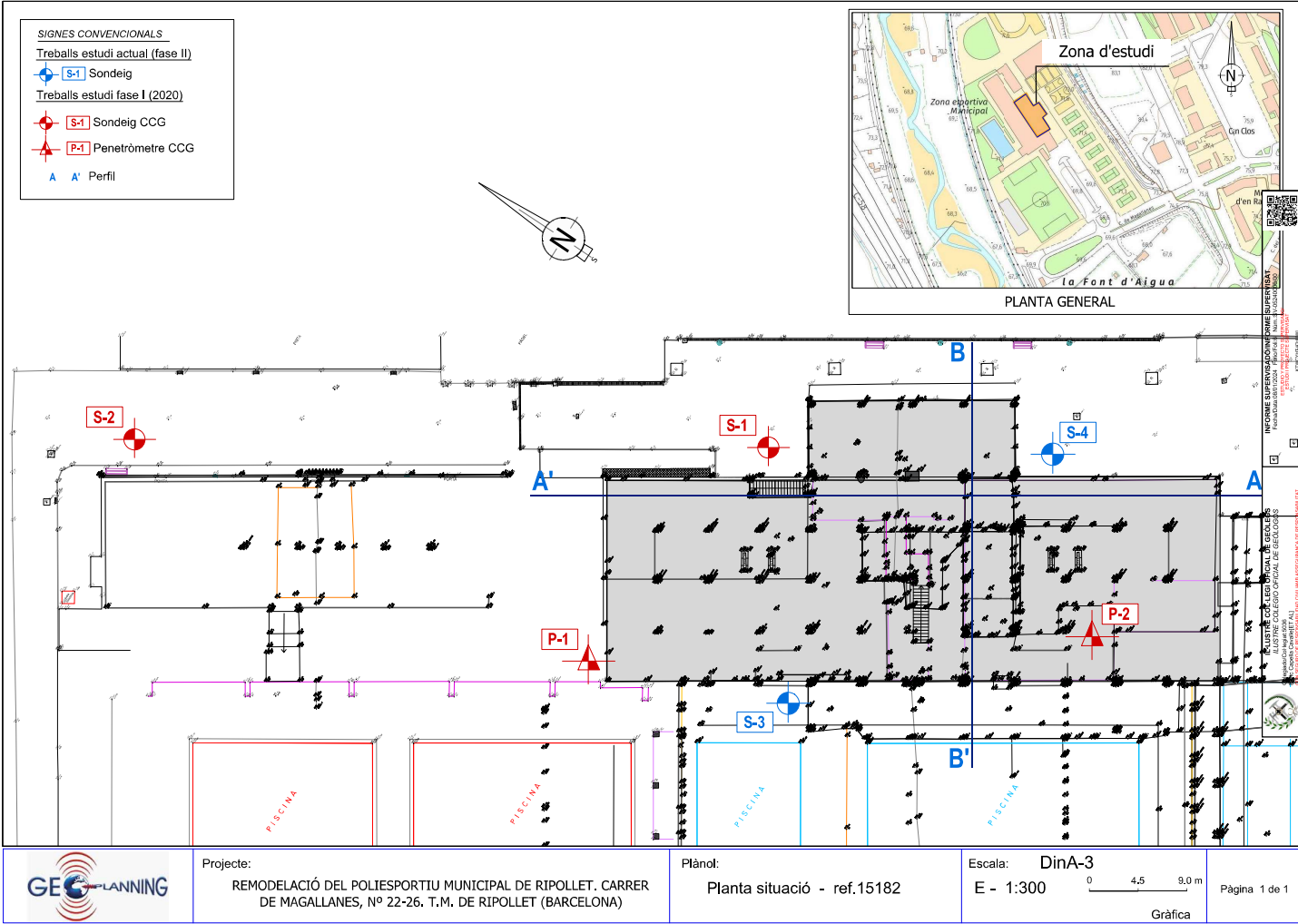
ANNEX 1. PLANTA DE SITUACIÓ
DELS RECONeixEMENTS



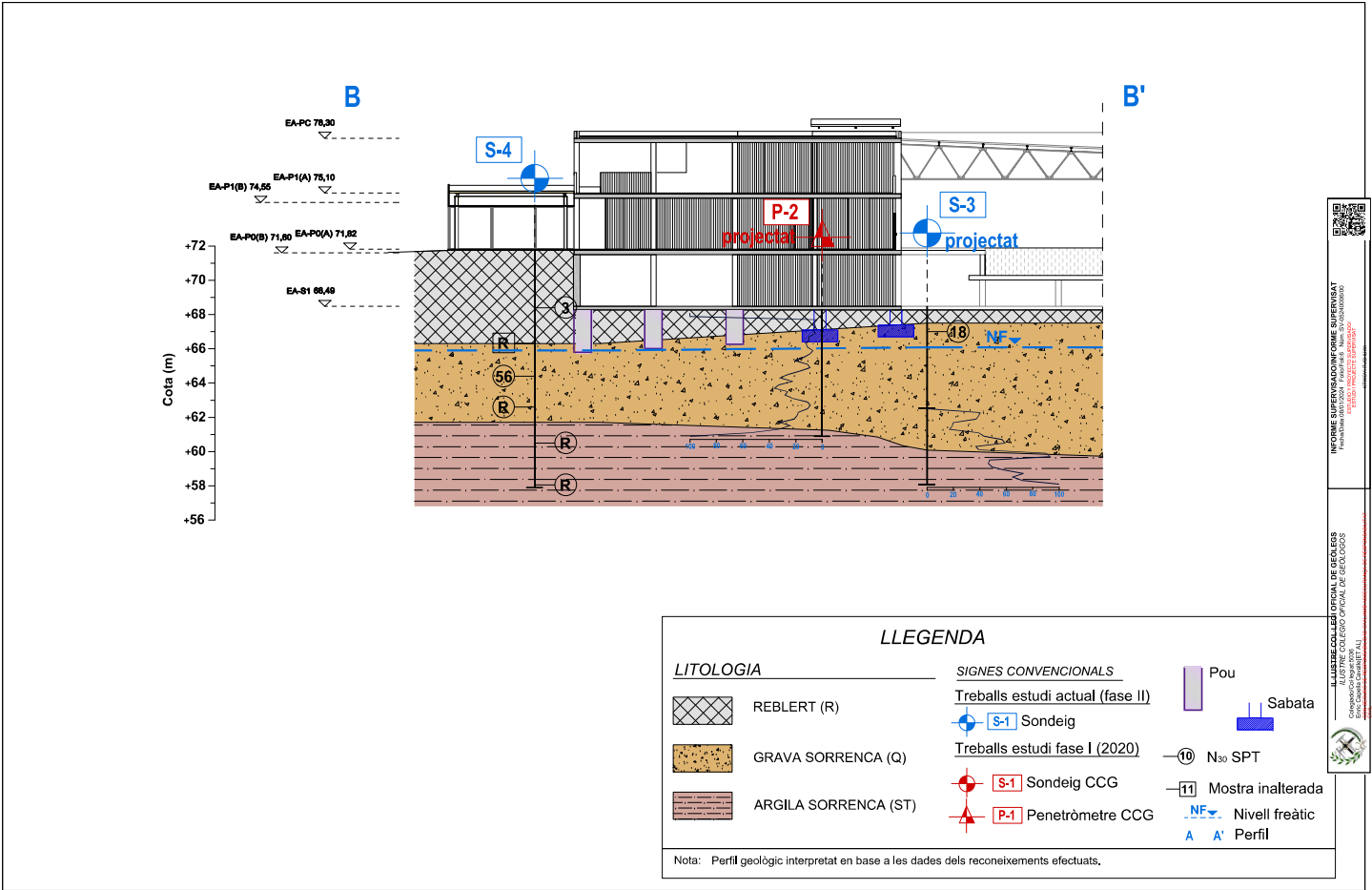
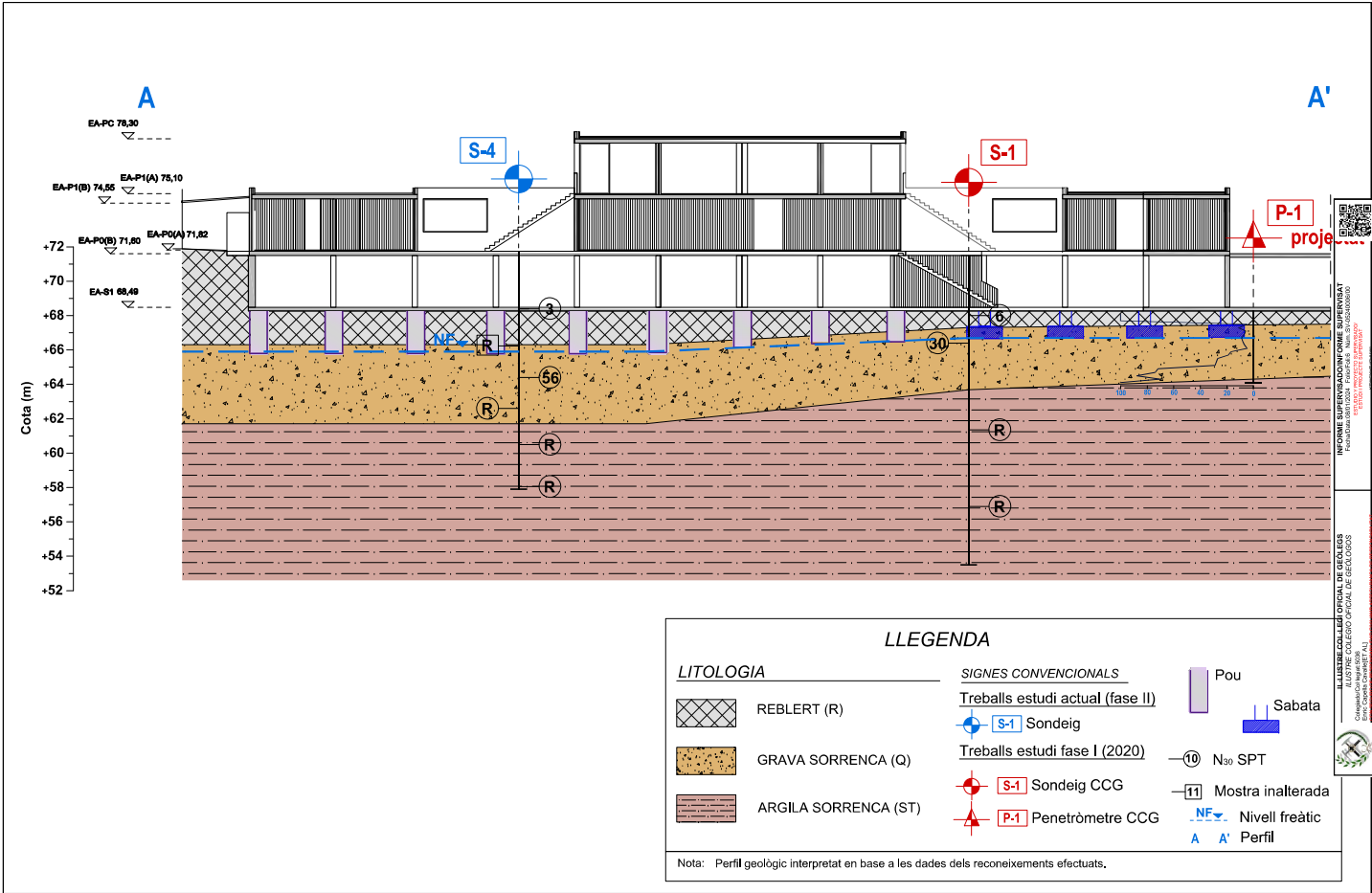
IL·LUSTRE COL·LEGI OFICIAL DE GEÒLEGS
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
Colegiado/Colegiat:5038
Enric Capella Carvalle[ET AL]
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGUARANÇA DE RESPONSABILITAT

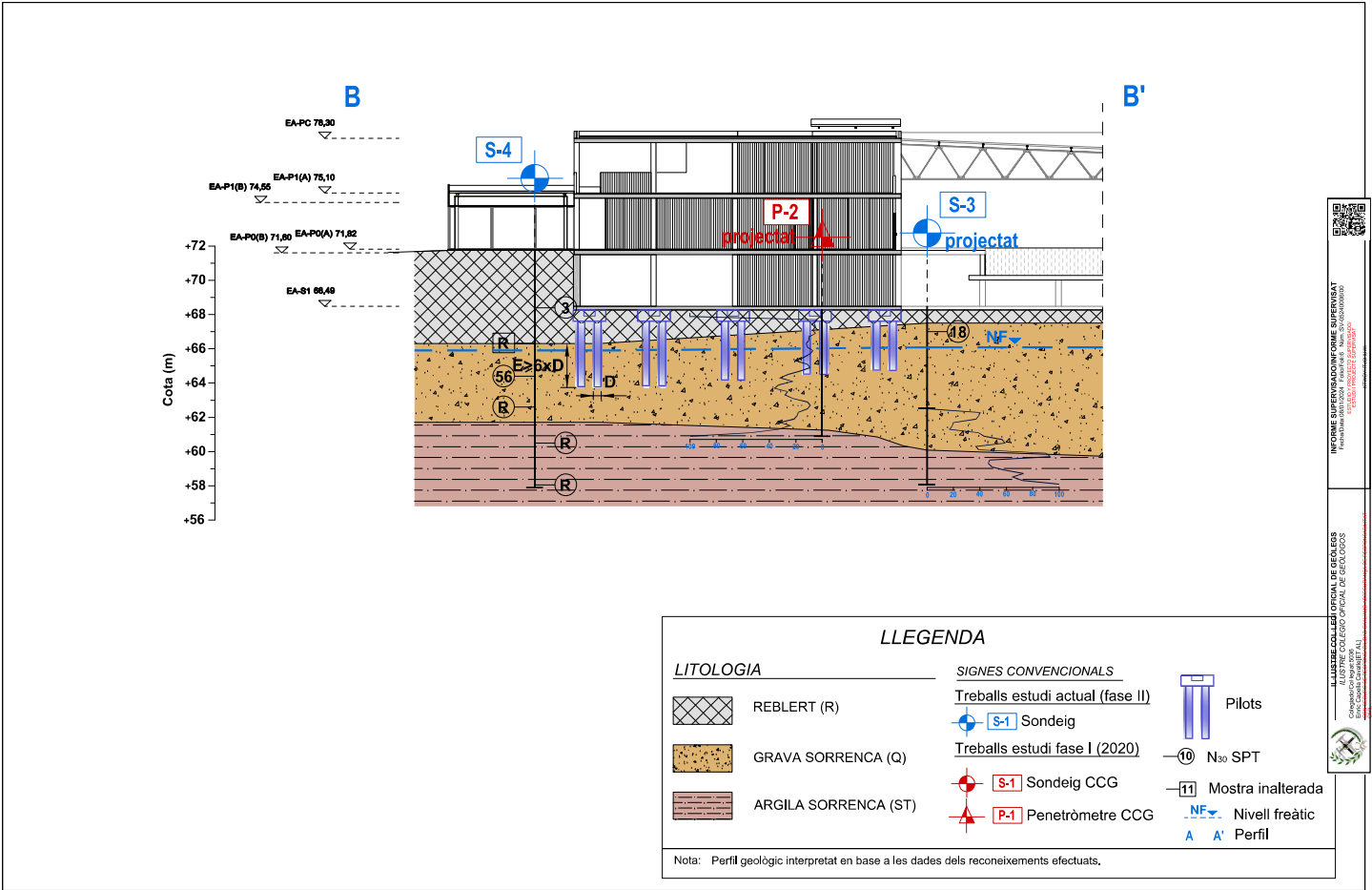
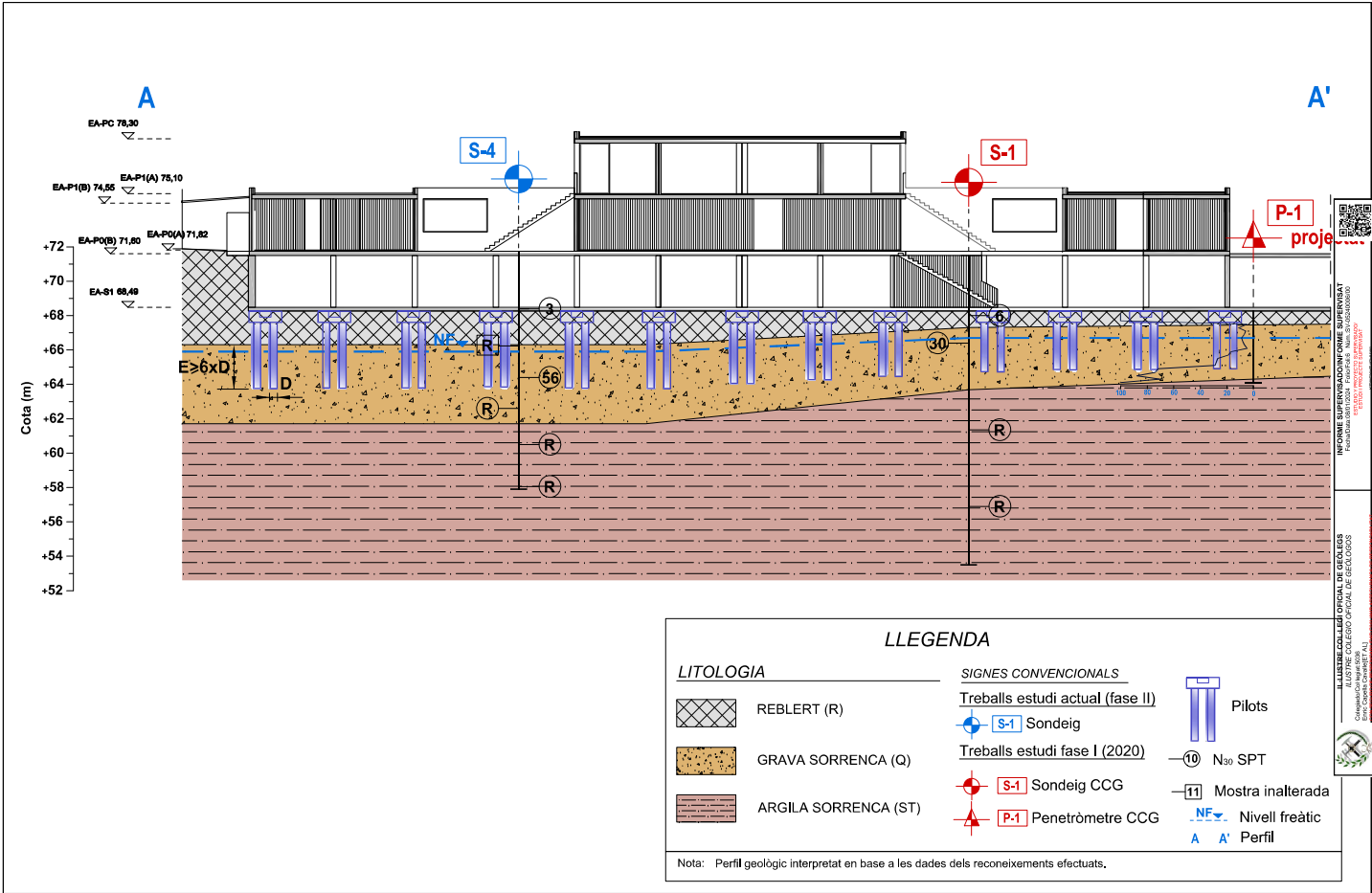


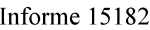
INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
Fecha/Data:08/01/2024 Folio/Folli:6 Num.:SV-05240006/00
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT
KTWCYHTCHUM



ANNEX 2. PERFILS GEOLÒGICS-GEOTÈCNICS

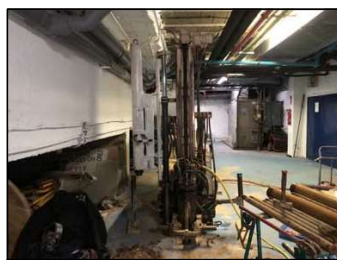






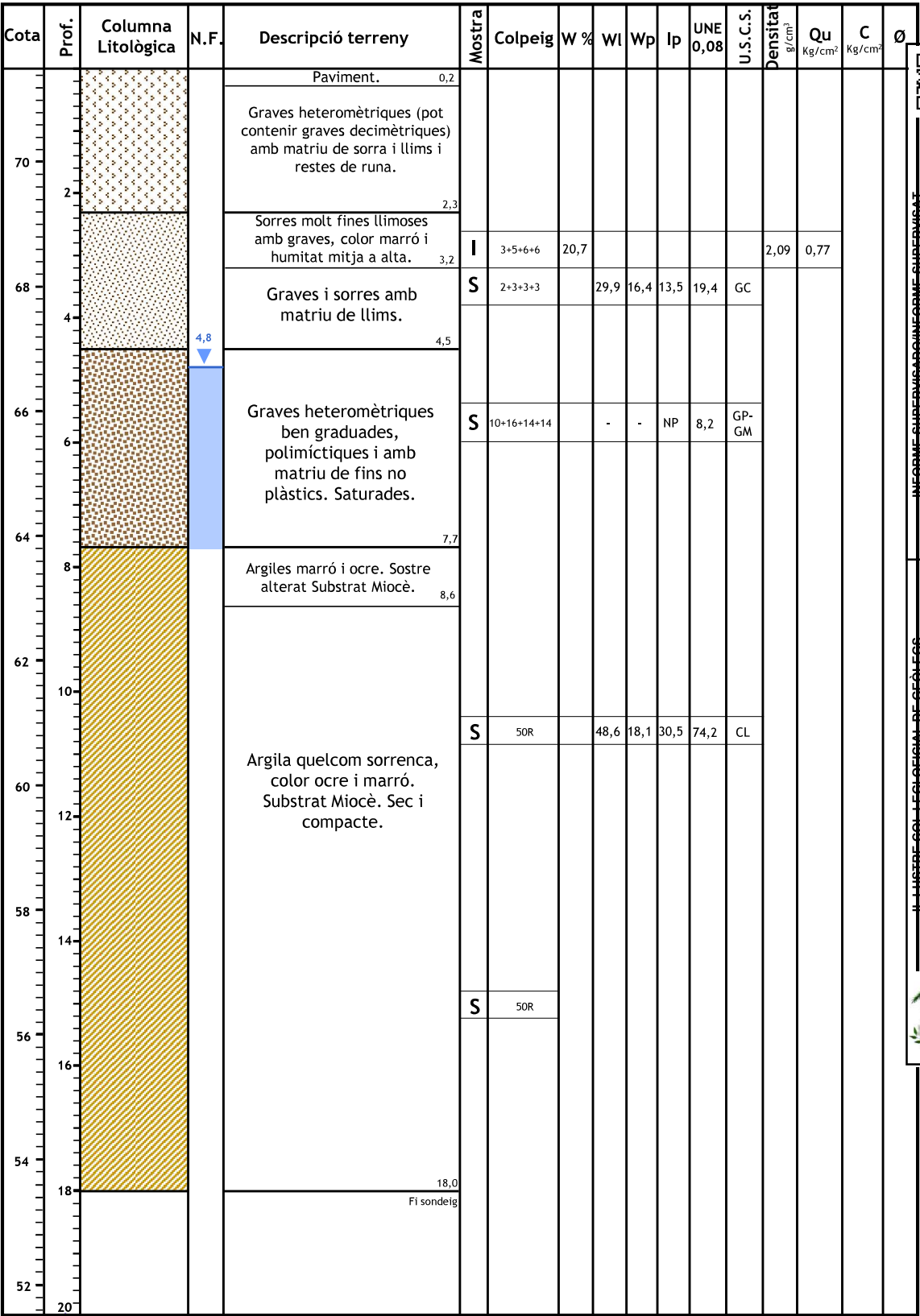
ANNEX 3. REGISTRE DELS SONDEIGS

[illegible]

 P.I. El Born Centre Art. Carr. Nequere 11. NAUT. 08030 ABRERA		PROJECTE: REMEDIACIÓ DEL POLIESPORTIU MUNICIPAL DE RIPOLLET. CARRER DE MAGALANES, N° 22-26. T.M. DE RIPOLLET. (BARCELONA)				DADES DEL SOL·LICITANT: Client: ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA - AMB Direcció: C/ 62, NÚM. 16-1R, EDIFICI A, ZONA FRANCA 3ª ESPAI PÚBLIC, BARCELONA,		Registre: 9877 Referència: 15182					
DADES DE L'ESTUDI:		DATA: 21/12/2023		COTA: +68.50 m		Geològic de camp: MERITXEL		Sondista: IGNACIO SOTO		Màquina: TECOP		FULL: 1 DE 1	
Assaig de penetració SPT: massa: 63.5 Kg Alçada de caiguda: 76.0 cm Freqüència de cops: entre 15/30 cops/minut.													
REGISTRE FOTOGRÀFIC													
PENETRÒMETRE		PERFORACIÓ		MOSTRES I ASSAIGS		 EMPLAÇAMENT SONDEIG  CAIXA N°1. DE 0.00 A 3.00 m.  CAIXA N°2. DE 3.00 A 6.00 m. FI DE SONDEIG  SPT-1. DE 1.20 A 1.80 m.							
		TIPIUS		TIPIUS I COTA									
		a		N/30									
		(mm)											
		REPERTEMENT											
		PROFUNDITAT											
		MÀQUINA (C)											
		NO											
		SI											
		B-W											
SE													
1		1.20		9 9 18									
2		1.80		9 9 10									
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10.4													
(1) LLEVAMOSTRA: S.P.T. E. ESTÀNDAR (UNE 103800:1992) / BATERIA SIMPLE (XP P94-202) / M.I: MOSTRA INAL·TERADA (XP P94-202) / T.P: TESTIMONI PARAFINAT B. Bateria senzilla T. Bateria doble D. Diamant W: Wida J.R.C: Joint Rugosity Coefficient O: Oxis P: Prita Ca: Calçat Q: Quars Ar: Argila S: Sorra Laboratori d'Assaigs per al Control de Qualitat de l'Edificació amb Codi d'inscripció L0600026 corresponent a la Declaració responsable presentada a la Generalitat de Catalunya en data 02/07/2010. L'abast d'actuació inclos a la Declaració responsable inscrita en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar a www.gencat.cat i a www.codigotecnica.org OBSERVACIONS: Es detecta N.F a 2.40 m. A partir de 6.00 m es continua la perforació amb un assaig DP5H fins a 10.40 m. Data d'entrada: 08/01/2024 Director de Laboratori i Àmbit: Enric Capella Canals Enginyer Geòleg													

[illegible]

TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG		
Sondeig: S-1	Direcció: POLIESTPORTIU MUNICIPAL DE RIPOLLET	Data: 27/05/2020
Cota: +71,5 m	Mètode: Rotació amb barrina helicoidal de 89 mm	Profunditat: 18 m



TALL ESTRATIGRÀFIC DEL SONDEIG																
Sondeig: S-2			Direcció: POLIESTPORTIU MUNICIPAL DE RIPOLLET									Data: 02/06/2020				
Cota: +71,5 m			Mètode: Rotació amb barrina helicoidal de 89 mm									Profunditat: 18 m				
Cota	Prof.	Columna Litològica	N.F.	Descripció terreny	Mostra	Colpeig	W %	WI	Wp	Ip	UNE 0,08	U.S.C.S.	Densitat g/cm³	Qu Kg/cm²	C Kg/cm²	Ø
70	2		4,5	Paviment.	0,2											
				Graves heteromètriques (pot contenir graves decimètriques) amb matriu de sorra i llims i restes de runa.	1,4											
				Sorres molt fines llimoses amb graves, color marró i tons foscos i negres.	2,9											
				Graves i sorres amb matriu de llims, poc empaquetades.	4,0	I 14+23+27+23	10,5						2,23			
						S 5+3+4+4		23,5	18,8	4,7	28,3	GC-GM				
68	4			Graves heteromètriques ben graduades, polimíctiques i amb matriu de fins no plàstics. Saturades.	7,1											
						S 12+19+15+18		19,4	16,7	2,7	8,9	GW-GM				
66	6			Argiles marró i ocre. Sostre alterat Substrat Miocè.	8,0											
64	8			Argila quelcom sorrenca, color ocre i marró. Substrat Miocè. Sec i compacte.												
62	10					Ps										
						S 19+46+50R	14,3	41,8	19,3	22,5	94,4	CL				
60	12					Ps										
58	14					Ps										
56	16					S 50R										
54	18															
52	20															

INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT

Fecha Data: 08/01/2024 Folio/Folli: 6 Num.: SV-05240006/00

ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

KTWCYHTJCHUWI

IL·LUSTRE COL·LEGI D'INGENYERS DE GEOLÒGOS

IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

Collegiador/Col·legiat: 5036

Enric Capella Cavallé [ET AL]

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT

ANNEXE FOTOGRÀFIC



Foto 1: Sondeig S-1.



Foto 2: Sondeig S-1, SPT a 3,2 metres.



Foto 3: Sondeig S-1, SPT a 5,4 metres.



Foto 4: Sondeig S-1, SPT a 10,2 metres.



Foto 5: Sondeig S-1, SPT a 14,8 metres.



Foto 6: Sondeig S-2.

INFORME SUPERVISADO INFORME SUPERVISAT

Fecha Data: 08/01/2024 Folio/Folli: 6 Num.: SV-05240006/00

ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROJECTE SUPERVISAT

KTWCYHTJCHUWI

IL·LUSTRE COL·LEGI D'INGENYERS DE GEOLÒGOS

IL·LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS

Collegiador/Col·legiat: 5036

Enric Capella Cavallé [ET AL]

CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL/AMB ASSEGURANÇA DE RESPONSABILITAT



Foto 7: Sondeig S-2, SPT a 3,2 metres.



Foto 8: Sondeig S-2, SPT a 5,6 metres.



Foto 9: Sondeig S-2, SPT a 10,2 metres.



Foto 10: Sondeig S-2, SPT a 15,3 metres.



Foto 11: Assaig penetromètric, P-1.

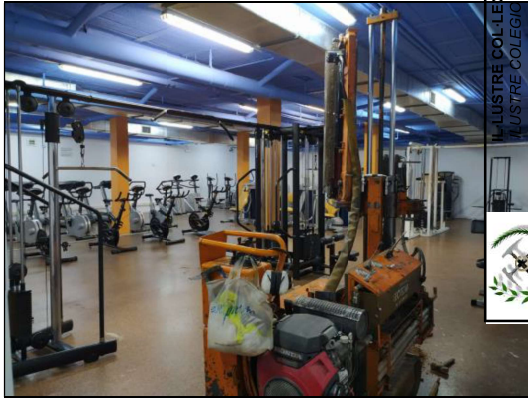


Foto 12: Assaig penetromètric, P-2.

ANNEX 4. RESULTATS ASSAIGS PRESSIOMÈTRICS


IL-LUSTRE COL-LEGI OFFICIAL DE GEOLÒGS
IL-LUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
 Colegiado/Col·legiat/5036
 Enric Capella Caviell/ET AL.]

INFORME SUPERVISADO/INFORME SUPERVISAT
 Fecha/Data:09/01/2024 Folio/Fol·li:6 Inform. SV-0524000600
ESTUDIO Y PROYECTO SUPERVISADO/ ESTUDI I PROYECTE SUPERVISAT

