

**PROJECTE EXECUTIU DE LES OBRES D'ESTABILITZACIÓ D'UN
VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA
GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE
BELLATERRA (SOTA PASSERA). Ref. PIU-GNT/UAB**



**T.M. BELLATERRA.
BARCELONA.**

PROMOTOR: Universitat Autònoma de Barcelona.
PROJECTISTA: Activa Ingenieria y Geoservicios S.L.
AUTOR DEL PROJECTE: Raquel García González, Eng. Geòleg Col·legiat EIC 17643-G.

DATA: 10 de Novembre de 2025
NÚMERO DE PROPOSTA: PE206-2025 D003

DADES DE L'OBRA

Títol de les obres:	PROJECTE EXECUTIU DE LES OBRES D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA (SOTA PASSERA).
Objecte:	OPERACIONS DE CONSERVACIONS I MANTENIMENT DE TALUSSOS; SANEJAMENT I ESTABILITZACIÓ AMB XARXES I BULONS.
Emplaçament:	Edifici N Campus. Plaça Cívica s/n. CP 08193 Cerdanyola del Vallès.
Ús i Classificació:	Sol urbanitzable
Promotor:	UNIVERSITAT AUTÓNOMA DE BARCELONA, Unitat Tècnica d'Infraestructures i Manteniment. Direcció d'Arquitectura i logística. Plaça del coneixement, Edifici L - 3º Planta.
Ref. Expedient:	PIU-GNT/UAB
Data:	10 de novembre de 2025
Núm de pàgines:	28 Pàgines+Portada+Annexes

AUTOR DE L'INFORME



RAQUEL GARCÍA GONZÁLEZ
Enginyer Geòleg

Nº Col·legiada EIC 17.643-G
NIF:44018149J

ÍNDEX

DOCUMENT N°1: MEMÒRIA

1	DADES GENERALS	5
1.1	IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE	5
1.2	AGENTS DEL PROJECTE	5
2	MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....	6
2.1	INFORMACIÓ PRÈVIA	6
2.1.1	ANTECEDENTS.....	6
2.1.2	OBJECTE	7
2.1.3	SITUACIÓ.....	7
2.1.4	MARC LEGAL I QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA.....	8
2.1.5	DOCUMENTACIÓ PRÈVIA CONSULTADA	11
2.2	CONDICIONAMENTS GENERALS I JUSTIFICACIÓ TÈCNICA	12
2.2.1	CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA	12
2.2.2	CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA I DRENATGE.....	12
2.2.3	DESCRIPCIÓ DEL TALÚS	12
2.2.4	GEOLOGIA I CARACTERÍSTIQUES GEOTÈCNiques	15
2.2.5	DESCRIPCIÓ HIDROGEOLÒGICA DEL TALÚS	15
2.2.6	ESTABILITAT DEL TALÚS	15
2.2.7	JUSTIFICACIÓ DE LES OBRES	17
2.2.8	ADECUACIÓ DELS ACCESSOS A OBRA I LOCALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.	19
2.2.9	CÀLCULS REALITZATS	19
3	MEMÒRIA CONSTRUCTIVA	20
3.1	PLANIFICACIÓ DE L'OBRA	20
3.2	DESCRIPCIÓ DE LES OBRES	20
3.2.1	TREBALLS PREVIS	20
3.2.2	SANEJAMENT I MOVIMENTS DE TERRES	22
3.2.3	ESTRUCTURES I ELEMENTS DE PROTECCIÓ.....	23
3.2.4	OBRES COMPLEMENTÀRIES I ACABATS	23
3.3	EXPROPIACIONS I AFECCIONS.....	23
3.4	SERVEIS AFECTATS	23
3.5	TERMINI EXECUCIÓ.....	24
3.6	QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA	24
3.6.1	SEGURETAT A L'OBRA I SALUT LABORAL.....	24
3.6.2	CONTROL DE QUALITAT.....	24
3.6.3	GESTIÓ DE RESIDUS.....	25
3.6.4	MESURES CORRECTORES AMBIENTALS	25
3.7	CONTRACTACIÓ DE LES OBRES	25
4	PRESSUPOST.....	26
4.1	JUSTIFICACIÓ DE PREUS.....	26
4.2	PRESSUPOST ESTIMATIU.....	26
4.3	PRESSUPOST PER EL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ	27
5	DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA.....	27
6	CONCLUSIONS	28

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.

CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36, 2ª Planta. 08940 Cornellà de Llobregat

TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66 E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

DOCUMENT N°2: ANNEXES

- Annex 1. Reportatge fotogràfic.
- Annex 2. Estudi topogràfic.
- Annex 3. Estudi geològic.
- Annex 4. Càlcul estructural mesures correctores.
- Annex 5. Pla d'obra.
- Annex 6. Estudi bàsic de seguretat i salut.
- Annex 7. Pla de Control de Qualitat.
- Annex 8. Gestió de residus.
- Annex 9. Aspectes ambientals.

DOCUMENT N°3: PLÀNOLS

- Plànol 1. Plànol de situació.
- Plànol 2. Planta i seccions.
- Plànol 3. Detalls constructius.
- Plànol 4. Accessos a obra maquinària.

DOCUMENT N°4: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

DOCUMENT N°5: PRESSUPOST

- 1. Resum pressupost.
- 2. Quadre de preus n°1.
- 3. Amidaments.
- 4. Preus descomposats.
- 5. Pressupost i amidaments.

DOCUMENT N°1

MEMÒRIA

1 DADES GENERALS

1.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

Títol del projecte:	PROJECTE EXECUTIU DE LES OBRES D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA (SOTA PASSERA).
Objecte del encàrrec:	MITIGACIÓ DEL RISC DE DESPRENIMENTS I CAIGUDA DE BLOCS.
Tipus d'intervenció:	OPERACIONS DE CONSERVACIONS I MANTENIMENT DE TALUSSOS; SANEJAMENT I ESTABILITZACIÓ AMB XARXES I BULONS.
Emplaçament:	Edifici N Campus. Plaça Cívica s/n. CP 08193 Cerdanyola del Vallès.
Ús i Classificació:	Sol urbanitzable
Referència Cadastral:	08023A001000530000ZS

1.2 AGENTS DEL PROJECTE

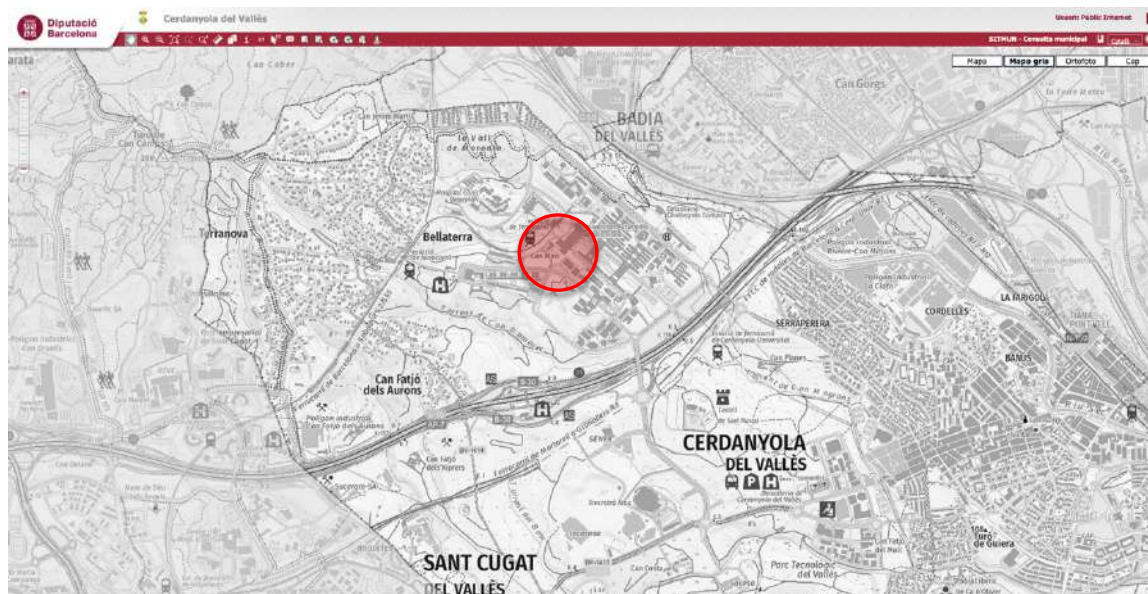
Promotor:	UNIVERSITAT AUTÓNOMA DE BARCELONA, Unitat Tècnica d'Infraestructures i Manteniment. Direcció d'Arquitectura i logística. Plaça del coneixement, Edifici L - 3º Planta. Campus UAB CP 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Tel. 34 58120 43 JoseMaria.Martinez@uab.cat www.uab.cat
Autor del Projecte:	RAQUEL GARCIA GONZALEZ, Enginyer Geòleg Col·legiat 17643-G per l'Il·lustre Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya. C/Lepant 367, 2º 1º. CP 08025. Barcelona. Barcelona. Tel. 93 446 43 59 / 690 86 96 22. rgarcia@ingeoservicios.com
Estudi bàsic Seg. i S:	RAQUEL GARCIA GONZALEZ, Enginyer Geòleg Col·legiat 17643-G per l'Il·lustre Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya. C/Lepant 367, 2º 1º. CP 08025. Barcelona. Barcelona. Tel. 93 446 43 59 / 690 86 96 22. rgarcia@ingeoservicios.com

2 MEMÒRIA DESCRIPTIVA

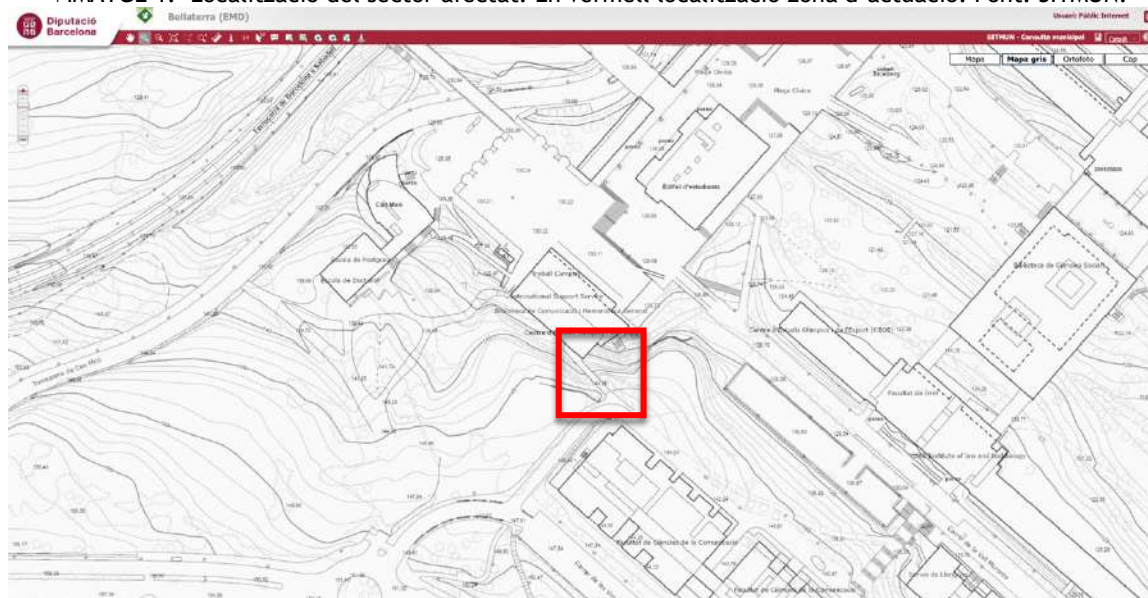
2.1 INFORMACIÓ PRÈVIA

2.1.1 ANTECEDENTS

A petició de la Unitat Tècnica d'Infraestructures i Manteniment de la UAB Universitat Autònoma de Barcelona, amb C.I.F Q-0818002-H es redacta el present projecte executiu d'estabilització d'un talús esllavissat localitzat al trasdos de l'edifici de l'Hemeroteca dins del campus de la UAB al terme municipal de Cerdanyola del Vallès, província de Barcelona.



→ IMATGE 1. Localització del sector afectat. En vermell localització zona d'actuació. Font: SITMUN.



→ IMATGE 2. Localització zona d'actuació dins el complex.

En els entorn del talús esllavissat es localitza una passera de vianants que uneix la Facultat de Ciències de la Comunicació amb l'Edifici de la Biblioteca de la mateixa Facultat i l'Hemeroteca general. La passera està conformada per una estructura metàl·lica recolzada per un extrem en el propi edifici i l'altre en la capçalera del talús.

La superfície del talús té un tractament anti-erosió amb una geomalla orgànica que data de l'ant 2006. Actualment està parcialment degradada per continus episodis d'instabilitat local a la capçalera que es donen en èpoques de pluges extremes. La geomalla en el entorn de la passera està trencada i deixen al descobert la natura litològica que conforma el talús, posant en risc la zona de recolzament de la passera.

El dia 17 de juny del present any 2025, es va realitzar una visita tècnica per part d'un especialista de la nostra empresa per a fer un primer anàlisi de l'estat actual del talús així com de la valoració del treballs mínims necessaris per a la estabilització del vessant.

Finalment, a petició de la Unitat Tècnica d'Infraestructures i Manteniment de la UAB Universitat Autònoma de Barcelona, el 23 de Juliol del present l'any 2025 s'encarrega a l'empresa ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS, S.L., amb CIF B-65426744, el "PROJECTE EXECUTIU DE LES OBRES D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA (SOTA PASSERA)" (Ref. PIU-GNT/UAB).

El tècnic encarregat de la redacció del projecte es RAQUEL GARCIA GONZALEZ, Enginyer Geòleg col·legiat nº 17643-G per l'Il·lustre Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya.

El present projecte s'ha realitzat en base a les especificacions del pressupost de referència número P2367-2025.

2.1.2 OBJECTE

Les obres valorades tenen per objecte la descripció dels treballs i l'establiment de les condicions tècniques necessàries per a dur a terme les obres d'estabilització del talús per a la mitigació del risc geològic associat a nous moviments de massa en el vessant per tal de garantir la seguretat de les persones i bens localitzats en la coronació i els seus entorns.

L'actuació de mitigació del risc d'esllavissades i consolidació del talús consistirà en la retirada de tot el material inestable en el front del talús i l'execució de sistemes flexibles de malles de triple torsió amb geomalla reforçada amb bulons i cable d'acer per a la protecció de talús i millora dels paràmetres geotècnics del subsol.

Les obres proposades són les necessàries per tal de garantir l'estabilitat a llarg termini del vessant.

Així mateix, es pretén documentar convenientment al constructor de les obres necessàries per l'acondiciament i estabilització del talús sota una correcta i eficient execució.

2.1.3 SITUACIÓ

Les actuacions que recull el present projecte es duran a terme en el nucli urbà de Bellaterra, dins del terme municipal de Cerdanyola del Vallès, província de Barcelona.

Segons la Base Nacional del Catastro, la parcel·la amb referència cadastrals 5049611DF2954G0001WK té nombroses construccions i es classifica com a sòl urbà d'ús residencial amb 333.651,00 m2 de superfície construïda.

- Coordenades GEO referenciades: USO 31N / ETRS89 UTM: X=425375, Y= 4594854
- Superfície d'ocupació de l'àrea d'actuació de projecte: 550,00 m2

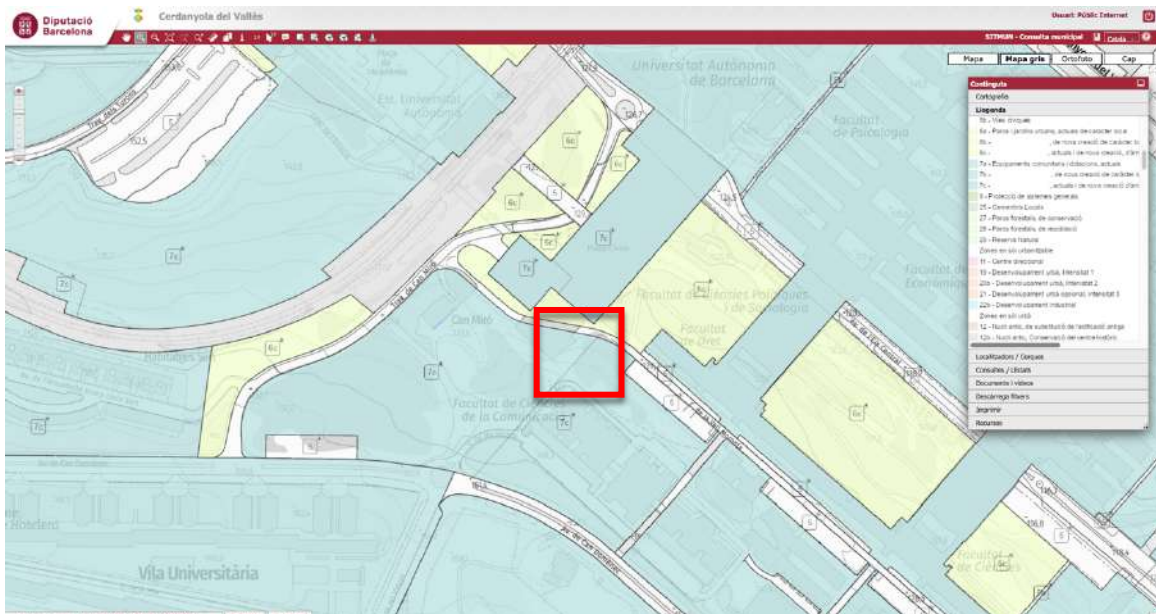


→ IMATGE 3. Referència cadastral 5049611DF2954G0001WK. En vermell superfície actuació.

2.1.4 MARC LEGAL I QUALIFICACIÓ URBANÍSTICA

El present projecte ha estat redactat sobre la base de la legislació vigent.

Se seguiran les ordenances que queden reflectides en les Normes Urbanístiques del POUM de Cerdanyola del Vallès. El solar objecte d'actuació té una clau municipal 7C "Equipaments comunitaris actuals i de nova creació".



→ IMATGE 4. Mapa urbanístic de Catalunya. En vermell localització sector d'actuació. Font: Sitmun.

Les obres projectades constitueixen una obra completa, susceptible d'ésser lliurada al servei públic una vegada acabada, reunint els requisits de l'article 125 del Real Decret 1098/2001, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques.

Amb caràcter general, a més del que s'estableix particularment en el plec de condicions, s'atendrà les prescripcions contingudes en les Lleis, Instruccions, Normes, Reglaments, Plecs i Recomanacions que a continuació es relaciona:

- ✓ Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció.
- ✓ Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 38, de 13 de febrer). Es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- ✓ Decret 161/2001 de 12 de juny, modificació del Decret 201/1994 de 26 de juliol, Regulator dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- ✓ Decret 21/2006, de 14 de febrer, del Departament de la Presidència (DOGC núm. 4574, de 16 de febrer).
- ✓ Regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- ✓ Normes tecnològiques de l'edificació que s'apliquen al NTE-ADD-1975 "Acondicionamiento del terreno, Desmote y Demoliciones".
- ✓ Decret 89/2010, de 29 de juny, del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DOGC núm. 5664, de 6 de juliol). S'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya. (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.
- ✓ Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, del Departament de la Presidència (DOGC núm. 5430, de 28 de juliol). S'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
- ✓ Llei 20/2009, de 4 de desembre, del Departament de la Presidència (DOGC núm. 5524, d'11 de desembre).
- ✓ Prevenció i control ambiental de les activitats.
- ✓ Decret 136/1999, de 18 de maig, del Departament de Medi Ambient (DOGC núm. 2894, de 21 de maig).
- ✓ S'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental, i s'adapten els seus annexos.
- ✓ Modificació. Decret 143/2003, de 10 de juny, del Departament de Medi Ambient (DOGC núm. 3911, de 25 de juny). Modificació del Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental, i se n'adapten els annexos.
- ✓ Decret 152/2007, de 10 de juliol, del Departament de la Presidència (DOGC núm. 4924, de 12 de juliol).
- ✓ Aprovació del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric mitjançant el Decret 226/2006, de 23 de maig.
- ✓ Modificació. Decret 203/2009, de 22 de desembre, del Departament de la Presidència (DOGC núm. 5533, de 24 de desembre). Es prorroga el Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric, aprovat pel Decret 152/2007, de 10 de juliol.

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.

CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36, 2ª Planta. 08940 Cornellà de Llobregat

TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66 E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

- ✓ Llei 8/2008, de 10 de juliol, del Departament de la Presidència (DOGC núm. 5175, de 17 de juliol). Finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus.
- ✓ Decret 115/1994, de 6 d'abril, del Departament de Medi Ambient (DOGC núm. 1904, de 30 de juny). Regulador del Registre general de gestors de residus de Catalunya.
- ✓ Decret 34/1996, de 9 de gener, del Departament de Medi Ambient (DOGC núm. 2166, de 9 de febrer). Catàleg de residus de Catalunya.
- ✓ Modificació. Decret 92/1999, de 6 d'abril, del Departament de Medi Ambient (DOGC núm. 2865, de 12 d'abril). Modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.
- ✓ Decret 1/1997, de 7 de gener, del Departament de Medi Ambient (DOGC núm. 2307, de 13 de gener). Rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- ✓ Deroga l'article 4, 7 i annex I del decret 1/1997. Decret 69/2009, de 28 d'abril, del Departament de Medi Ambient i Habitatge (DOGC núm. 5370, de 30 d'abril). S'estableixen els criteris i els procediments d'admissió de residus en els dipòsits controlats.
- ✓ Resolució de 20 de gener de 2009, del Ministeri de Medi Ambient, Medi Rural i Medi Marí (BOE núm. 49, de 26 de febrer). Es publica l'Acord del Consell de Ministres amb el que s'aprova el Pla Nacional Integrat de Residus per el període 2008-2015.
- ✓ Llei 10/1998, de 21 d'abril, del cap de l'Estat, (BOE núm. 96, de 22 d'abril). Residus.

A més de les disposicions esmentades explícitament als articles del present Plec, seran d'aplicació les disposicions següents:

- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), con sus correspondientes y sucesivas actualizaciones.
- ✓ Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) (Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio).
- ✓ Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio).
- ✓ Instrucción 5.2 - IC "Drenaje superficial" (Orden de 14 de mayo de 1990).
- ✓ Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Instrucción 8.3 - IC "Señalización de obra" (Orden de 31 de agosto de 1987).
- ✓ Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997).
- ✓ Señalización móvil de obras (1997).
- ✓ Orden Circular 308/89 C y E sobre recepción definitiva de obras.
- ✓ Condicions Tècniques d'elements simples i compostos d'edificació, urbanització i enginyeria civil, Institut de la Construcció de Catalunya.
- ✓ Normes NLT del Laboratori de Transport i Mecànica del Sòl "José Luís Escario", Normes DIN, ASTM i altres normes vigents a altres països, sempre que siguin esmentades a un document contractual.
- ✓ Decret 136 de la Presidència del Govern de 4 de febrer de 1960, pel qual es convaliden les taxes dels laboratoris del Ministerio de Obras Públicas.
- ✓ Norma de construcción sismorresistente parte general i edificación (NCSE - 02).
- ✓ Instrucción de Formigó Estructural EHE (real Decret 2661/1998, d'11 de desembre).

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.

CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36, 2ª Planta. 08940 Cornellà de Llobregat

TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66 E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

- ✓ Seran també d'obligat compliment les Normes i Costums particulars de les companyies subministradores i de serveis afectats (aigua, electricitat, telèfon i gas).
- ✓ Reglament vigent Electrotècnic per a Baixa Tensió, aprovat per Decret 842/2002 de 2 d'agost.
- ✓ Instruccions tècniques complementàries publicades pel Ministerio de Ciencia y Tecnología, i aprovades per Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost.
- ✓ Instruccions interpretatives de les MI del Reglament Electrotècnic per a BT, publicades al DOGC.

Quantes disposicions, normes i reglaments que, pel seu caràcter general i contingut, afectin les obres i hagin entrat en vigor en el moment de la licitació d'aquestes. La legislació que substitueixi, modifiqui o complementi les disposicions esmentades i la nova legislació aplicable que es promulgui, sempre que estigui vigent amb anterioritat a la data del contracte. En el cas que hi hagi contradicció entre normes, es tindran en compte les condicions més restrictives

Aquestes disposicions, normes i reglaments seran aplicable en tots aquells casos en què no contradiguin el que es disposa expressament en el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. En cas de contradicció queda segons el parer de l'Enginyer Director el decidir les prescripcions a complir.

2.1.5 DOCUMENTACIÓ PREVIA CONSULTADA

Per a la redacció d'aquest projecte s'han revisat i estudiat el següents documents:

- Aixecament topogràfic general escala E:1/1000 elaborat per l'ICGC.
- Aixecament de detall en el entorn de la passera elaborat per TOPOSCAN B30 escala E:1/200 al setembre de 2025.
- Informe inicial de diagnosi i recomanacions d'actuació sobre les disfuncions existents al talús i a la passarel·la d'accés a l'edifici de l'Hemeroteca del Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona a Bellaterra. Ref. P2571_IN25-1 Elaborat per l'empresa e consultoria COTCA, S.A. al maig de l'any 2025.
- Estudi geotècnic per a la diagnosi de patologia d'un talús Facultat de Ciències de la Comunicació - Biblioteca / Hemeroteca UAB - Bellaterra - Cerdanyola del Vallès. Ref. 20250982-R01 elaborat per l'empresa consultora Geosuport al maig de 2025.

Per a completar aquesta documentació, s'ha consultat també arxius propis i recerca bibliogràfica sobre la zona objecte d'estudi. Les fonts consultades han estat les següents:

- Cartografia general municipal de Cerdanyola del Vallès. Topogràfic escala 1/5000-1/2000. Sitmun. Diputació de Barcelona.
- Cartografia geològica 1:25.000, full (392-2-2 de Sabadell), ICGC.
- Cartografia hidrogeològica 1:25.000, full (392-2-2 de Sabadell), ICGC.
- Base de dades: <http://www.icgc.cat/administracio-i-empresa/Eines/Visualitzadors-Geoindex/Geoindex-Sondejos>.
- Agència Catalana de l'Aigua. ACA Base piezomètrica.
- Base de dades del cadastre. <http://www.catastro.meh.es/esp/sede.asp>

2.2 CONDICIONAMENTS GENERALS I JUSTIFICACIÓ TÈCNICA

2.2.1 CARTOGRAFIA I TOPOGRAFIA

Per la redacció de la present memòria s'ha realitzat durant el mes de setembre de l'any 2025 un aixecament topogràfic de detall amb la base de la cartografia municipal del ICGC a escala 1/1000, complementada amb mesures in situ amb cinta mètrica .

El talús salva un desnivell topogràfic de 20 m d'alçada màxima des de la cota de coronació del talús a la cota de rasant de la planta baixa de l'Hemeroteca.

El plànol topogràfic de l'estat actual es pot consultar en l'annex 1; Estudi topogràfic, del document número 1 de projecte.

Per el càlcul dels moviments de terres necessari per l'estabilització del talús, s'ha emprat el programa informàtic Autocad®, utilitzant como a base la informació topogràfica resultant de la campanya de camp descrita anteriorment.

2.2.2 CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA I DRENATGE

Per la seva situació geogràfica i la seva altitud, el terme municipal de Cerdanyola del Vallès, se situa dins del que denominem "clima mediterrani", caracteritzat per hiverns moderats i estius no excessivament calorosos.

Les característiques específiques del bioclima de Cerdanyola del Vallès són tres mesos hivernals amb una temperatura mitjana compresa entre 6° i 11°, amb gelades abundants i neu molt escassa. Tres mesos estivals amb una temperatura mitjana lleugerament superiors als 25°. Les pluges es concentren majoritàriament a la tardor-hivern i poden arribar a ser torrencials.

L'escolament superficial del sector circula a través del paviment de la calçada cap al sistema d'embornals connectats a la xarxa de sanejament que transcorre soterrada per la coronació.

Els càlculs hidrològics addicionals per al dimensionament de la xarxa de drenatge superficial d'aquest sector estan fora de l'abast del present projecte i l'actuació prevista no preveu actuació alguna en aquest punt fora d'evitar el màxim possible el la circulació d'aigües superficials per el front de talús.

2.2.3 DESCRIPCIÓ DEL TALÚS

El talús objecte d'estudi es localitza al trasdos de l'edifici de l'Hemeroteca de la UAB i posseeix una longitud total de 50 m amb una orientació principal de 0° NE-SW amb pendent natural mitjana de 50° en sentit N. Es un talús excavat per a l'emplaçament de l'edifici de l'Hemeroteca i salva un desnivell topogràfic de 20,00 m.

La coronació del talús està coberta de vegetació de tipus arbustiva i arbòria. S'observa puntualment arbres amb la soca escapçada i les arrels desprotegides de terra vegetal. La resta de la superfície del talús te un tractament anti-erosió amb una geomalla orgànica de fibra de coco que data de l'any 2006 amb plantes enfiladisses tipus Heures. Actualment aquesta malla està parcialment degradada per continus episodis d'inestabilitat local a la capçalera que es donen en èpoques de pluges extremes.



→ IMATGE 5. Vista aèria i localització del talús en el complex UAB. Font: Streetview - googlemaps.



→ FOTO 1. Vista aèria i localització del talús objecte d'actuació.

En el camí d'accés a la Facultat de Ciències de la Comunicació hi ha una passera que connecta l'Edifici de la Biblioteca de la mateixa Facultat i l'Hemeroteca general. La passera està conformada per una estructura metàl·lica recolzada per un extrem en el propi edifici i per l'altre en la capçalera del talús objecte d'estudi.

En el moment de la visita, s'estaven realitzant cales d'inspecció per a la verificació de les mides dels fonaments i del nivell portant de recolzament. Aquestes excavacions van permetre determinar que la biga metàl·lica està encastada en una fonamentació superficial directa conformada per una llosa de fonamentació de formigó armat recolzada en terreny natural. Donada la longitud de la passera, va ser necessari fer un recolzament puntual en l'estrep E sobre el talús. Aquest recolzament està conformat per un dau de fonamentació quadrat de 1,50 i de 0,780 m de cantell sobre un pou de fonamentació convenientment encastat en el terreny natural. La geomalla anti-erosió en el entorn de la passera està trencada i deixa al descobert

la natura litològica que conforma el talús, posant en risc els entorns de recolzament de la passera.



→ FOTO 2. Estrep esquerre passera.

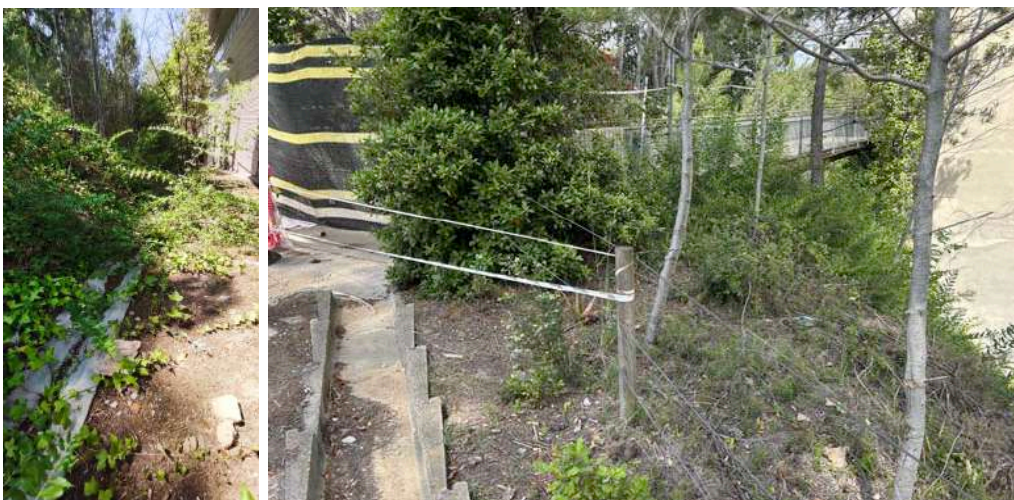


→ FOTO 3. Estrep dret passera.



→ FOTO 4. Biga embeguda en llosa de formigó armat.

Finalment, l'escorrentia superficial de la coronació s'evacua mitjançant vorades de jardineria i cunetes de talús prefabricades de formigó, connectades a la xarxa d'embornals i sanejament local, que impedeixen que les aigües circulin sense ordenació per la superfície del talús.



→ FOTO 5 i 6. Cunetes de baixant de talús existents a la coronació.

2.2.4 GEOLOGIA I CARACTERISTIQUES GEOTECNIQUES

Per el reconeixement del terreny sobre el qual s'ha d'actuar es va realitzar el preceptiu estudi geotècnic durant el passat mes de maig de l'any 2025. Aquesta campanya va consistir en un penetròmetre dinàmic tipus DPSH i un sondeig a testimoni continu per a la testificació del material travessat i la recollida de mostres sobre les unitats mes representatives que conformen el talús.

Els treballs de reconeixement realitzats i els resultats preliminars aportats fins a la data de l'estudi geotècnic han permès determinar que el talús està conformat per un basament de d'edat terciària, constituït per una alternança de sorres arcòsiques, graves i llims sorrencs amb un grau de meteorització elevat III-IV (d'acord amb el sistema de classificació empírica que proposa l'ISRM), erosionats i parcialment recoberts per material quaternaris d'origen col·luvial.

A continuació, es tabulen els paràmetres geotècnics mitjos estimats per a cada unitat geotècnica diferenciada a l'estudi geotècnic:

TIPOLOGIA TERRENY	A	B	C	D	E	F
Cohesió, c	18,5 KN/m ²	19,0 KN/m ²	19,5 KN/m ²	22,0 KN/m ²	25 KN/m ²	25 KN/m ²
Angle de fregament, φ	25°	20°	20°	20°	38°	35°
Pes específic aparent, γ_n	20 KN/m ³	30 KN/m ³	30 KN/m ³	30 KN/m ³	30 KN/m ³	50 KN/m ³

TAULA 1. Paràmetres geotècnics de les unitats litològiques que constitueixen el talús.

Els resultats complets de l'estudi geotècnic poden consultar-se a l'annex 3; Estudi geotècnic, del document número 1 del projecte.

2.2.5 DESCRIPCIÓ HIDROGEOLÒGICA DEL TALÚS

Durant la visita tècnica realitzada per a l'estudi geotècnic no es va detectar la presència del nivell freàtic en cap dels punts de prospecció executats tant a la coronació com al peu de talús.

No obstant, això, el complex sistema d'aigües subterrànies que alimenta la conca hidrogràfica local, transcorre a través de les fractures que afecten a tot el sistema muntanyenc, pel que no es descarta la presència puntual i esporàdica de petits nivells freàtics penjats vinculats als nivells mes permeables del substrat i en períodes de pluja extraordinaris.

2.2.6 ESTABILITAT DEL TALÚS

2.2.6.1 Anàlisi del risc.

La naturalesa del material que forma un talús està íntimament relacionada amb el tipus d'inestabilitat que aquest pot sofrir. Les propietats físiques i resistents de cada tipus de material, juntament amb la presència d'aigua, governen el seu comportament tenso-deformacional i per tant la seva estabilitat.

Partint de la discretització litoestratigràfica realitzada a l'estudi geotècnic i donada la naturalesa litològica dels materials que conformen el subsol, la hipòtesi de lliscament més plausible és amb superfície de trencament circular (lliscament rotacional-mixta), donada la condició de "SÒL RESIDUAL" dels materials que componen la part més superficial del talús com a conseqüència del seu elevat grau de meteorització.

L'anàlisi d'estabilitat, s'ha realitzat mitjançant el programa SLIDE, basat en mètodes de càlcul per equilibri límit. Els mètodes de "Equilibri Límit" analitzen l'equilibri d'una massa potencialment inestable, i consisteixen a comparar les forces tendents al moviment, amb les forces resistents que s'oposen a aquest, al llarg d'una superfície de trencament. L'anàlisi de potencial de lliscament dels cercles màxims s'ha realitzat pel mètode de "Bishop Simplificat" i "Jambu modificat". Els paràmetres utilitzats en el càlcul son els estimats a l'apartat anterior.

L'estabilitat d'un talús ve fixada per la següent condició, que depèn del grau d'incertesa assumit:

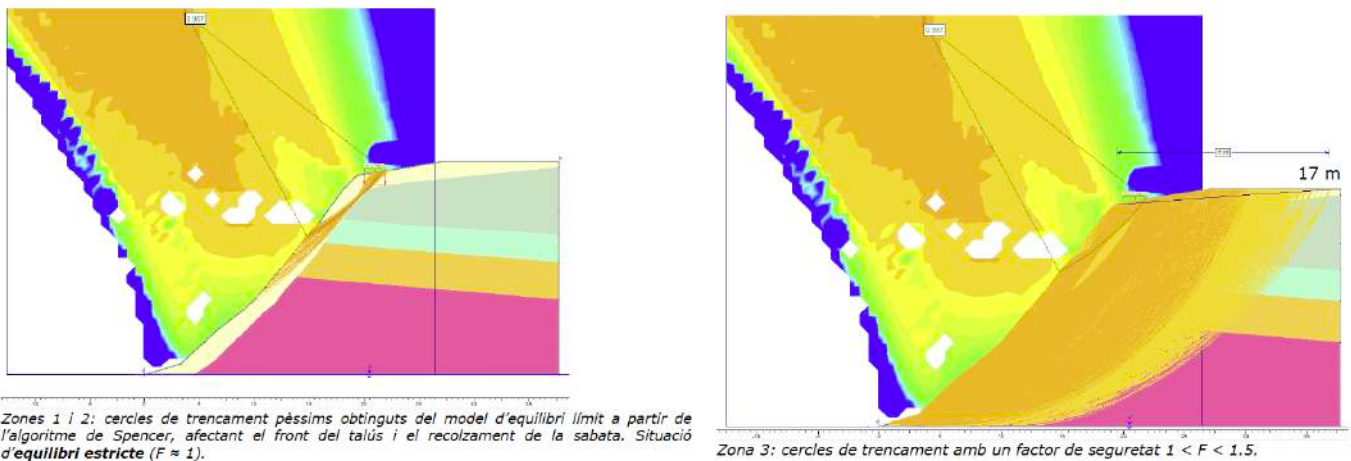
CONDICIÓ D'ESTABILIDAD A CURT TERMINI	F.S. \geq 1.3
CONDICIÓ D'ESTABILIDAD A LLARG TERMINI	F.S. \geq 1.5

Taula 1. Condició d'estabilidad de talusos.

Generalment es considera que un talús és inestable i requereix de ser tractat, quan el factor de seguretat FS és inferior a 1 (Forces estabilitzadores < Forces desestabilitzadores); si és igual a 1 es parla de "equilibri estricte" i si és major de 1, el talús és estable i per tant bastaria amb protegir-lo de l'erosió o d'altres agents externs desestabilitzadors (com l'entrada d'aigua).

El talús en el seu estat actual sense condicions pluviomètriques adverses que saturin tot el talús, està en equilibri estricte. És necessari, per tant, l'execució de mesures correctores per a augmentar les forces estabilitzadores i mitigar el risc associat a nous moviments de massa en el vessant per a garantir a llarg termini la seguretat dels béns i les persones que es localitzen tant a la coronació, com els que transcorren pel peu de talús i en els seus entorns.

Hi ha una relació directa entre la presència de pluja i la formació del lliscament a través dels materials del contacte de la unitat quaternària i la part més superficial i alterada del substrat local.



IMATGE 6. Sortida gràfica del càlcul d'estabilitat del talús en l'estat actual. Font: Estudi geotècnic.

2.2.6.2 Mesures de mitigació del risc.

Existeixen diverses alternatives d'actuació que permeten mitigar el risc de desprendiments i moviments de massa.

ACTUACIÓ	TÈCNIQUES	CARÀCTER
ELIMINACIÓ	○ Desbrossada i purga general	ACTIU
ESTABILITZACIÓ	○ Ancoratges ○ Panell de malla de cable	

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cable d'acer ○ Obra de formigó 	
CONTENCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> ○ Xarxa metàl·lica reforçada amb cable d'acer 	
CONDUCCIÓ	<ul style="list-style-type: none"> ○ Enreixat de conducció de blocs 	
ATURADA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Barrera estàtica ○ Pantalla dinàmica 	PASSIU

Taula 2. Taula resum de protecció contra desprendiments de roques.

Les opcions de protecció actives són mesures d'estabilització in situ de blocs o masses potencialment inestables. L'objectiu de les mesures actives d'estabilització (increment del factor de seguretat a través de l'ancoratge i fixació del bloc o massa al terreny) és la reducció de la perillositat geològica en aquells casos en què no es possible un abatiment del pla de talús o per que la mida, la disposició del bloc o el cost econòmic no és aconsellable realitzar la purga o protegir la zona afectada a través de mesures passives.

L'objectiu de les mesures de protecció és proporcionar una disminució notable del perill en els diferents talussos, i contribuir així en la reducció del risc de la zona afectada.

S'han estudiat les alternatives aplicables a les particularitats del cas i s'ha dissenyat un sistema de protecció actiu que combina diferents tècniques segons el punt sobre el qual s'actua.

Aquesta protecció combinada inclou per una banda uns tractaments superficials de sanejament general i purga lleugera, i per altra banda una estabilització mitjançant xarxa de triple torsió amb geomalla, lligat de cable i ancoratges de barra d'acer.

Per a talussos permanents o amb mesures correctores, el coeficient de seguretat a adoptar, ha de ser igual o superior a 1.5, i fins i tot en algunes ocasions a 2.0, depenent de la seguretat exigida i de la confiança de les dades geotècniques que intervenen en el càlcul.

2.2.7 JUSTIFICACIÓ DE LES OBRES

S'han estudiat les alternatives aplicables a les particularitats del cas i s'ha dissenyat un sistema de protecció actiu que combina diferents tècniques segons el punt sobre el qual s'actua. Aquesta protecció combinada inclou per una banda uns tractaments superficials de sanejament general i purga lleugera, i per altra banda una estabilització mitjançant xarxa de triple torsió amb geomalla, lligat de cable i ancoratges de barra d'acer.

Les obres d'estabilització consistiran en:

- Saneig i retirada de tot el material potencialment inestable i susceptible de moure's, existent tant a la coronació, com al front base o peu de talús en el sector d'actuació, mitjançant la retirada manualment de terres, blocs i llastres, si s'escau.
- Instal·lació des de coronació en la superfície del talús d'un sistema flexible d'estabilització de talussos en la resta de la superfície conformat per un sistema flexible malla de triple torsió 80x100 d'obertura i \varnothing 2,7 mm de gruix amb recobriment Galmac (EN 10244-2 Classe A, 350-550N/mm²) i marcatge CE segons ETA-13/0524, per a protecció de talussos amb geomalla polimèrica extrusada per a facilitar l'arrelament vegetal i la integració paisatgística, de color marró ocre tipus Bianmat o de prestacions similars, reforçada amb bulons roscats Gewi (500/550Mpa) \varnothing 25 mm de diàmetre i cable d'acer d'alta resistència galvanitzat \varnothing 12 mm de diàmetre, amb recobriment Galmac (EN 10244-2 Classe A 6x19+1), disposat en diagonal i horitzontal en una esquadria de 2,0Hx2,0V aproximadament, amb una longitud de 8,00 m, 5,00 m i 3,00 m depenent del sector. La placa de repartiment serà d'acer hexagonal de St 950/1050 de 200x200 mm i 8 mm de gruix i ha d'anar roscada als bulons. El perímetre es fixarà amb ancoratges de

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.

CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36, 2ª Planta. 08940 Cornellà de Llobregat

TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66 E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

cables en doble cable espiroidal Ø14 mm, per a una càrrega de trencament nominal de 346 KN, amb revestiment de Zinc, CLASSE A segons EN-10244-2, que evitin la transmissió d'esforços tallants en els extrems. El bulonat serà sistemàtic considerant ancoratges de barra tipus GEWI de 150 KN de capacitat. Per a una millor distribució de les tensions es recomana executar la lineació de bulonat a "tresbolillo".

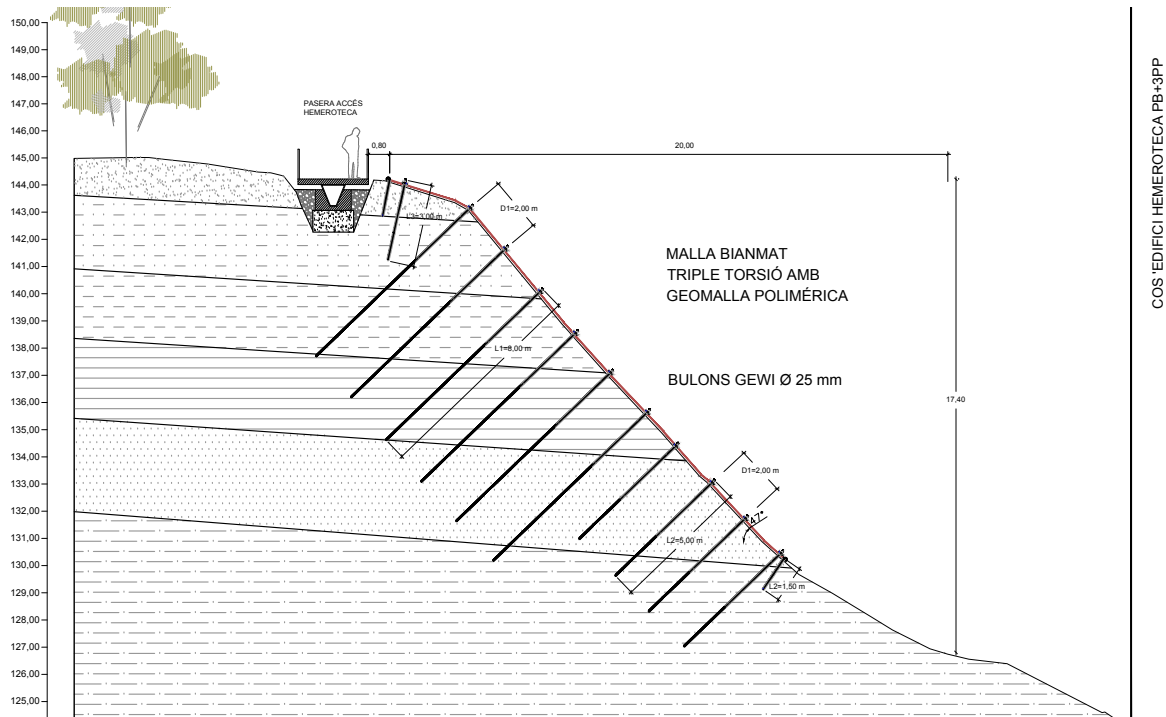


FIGURA 1. Secció tipus de projecte transversal a la passera.

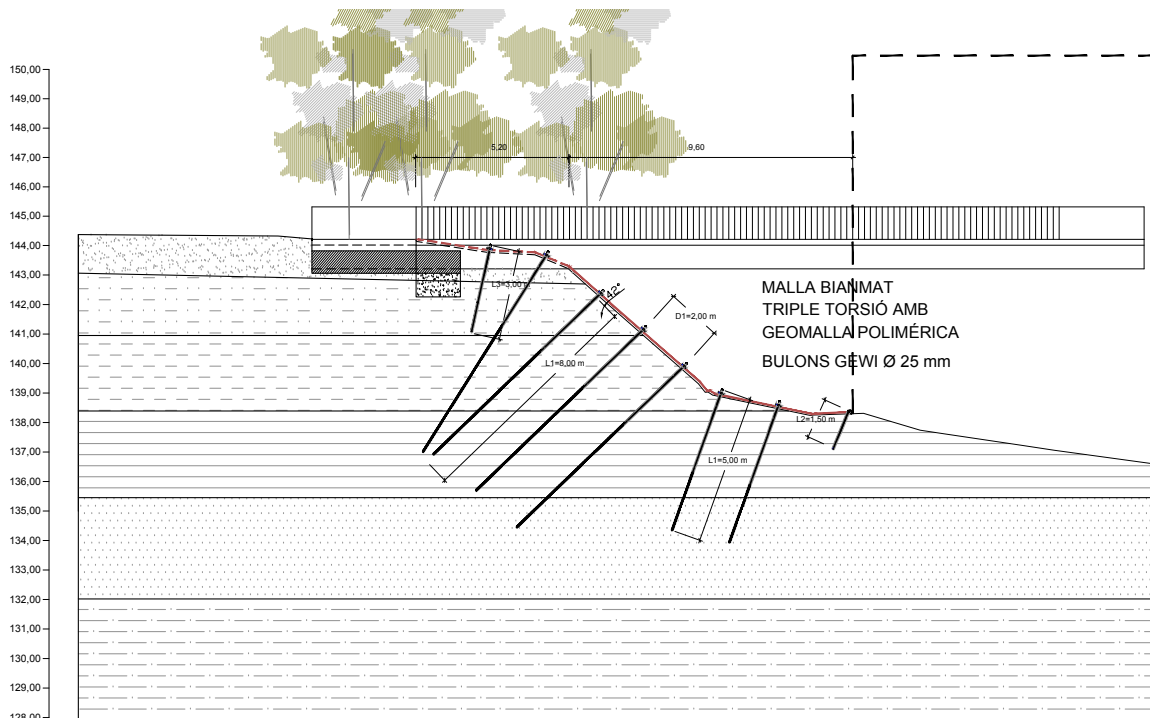


FIGURA 2. Secció tipus de projecte longitudinal a la passera.

Les obres proposades son una solució conjunta que permeten garantir l'estabilitat global de tot el talús, així com la seguretat de les persones i bens localitzats en el peu, en la coronació i els seus entorns, i no es poden abordar parcialment o per fases.

No es contemplen obres de reposició d'arbratge ni de jardineria. La geomalla proposta permet la fixació dels fins i la revegetació natural del talús.

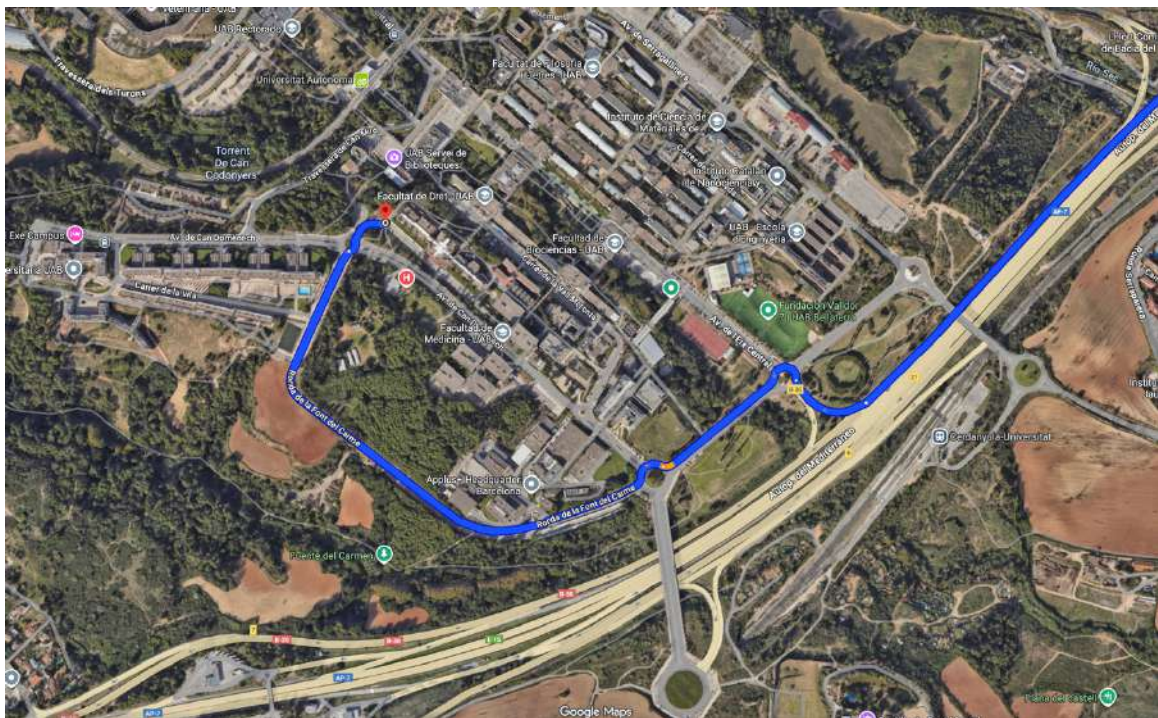
Els detalls i la localització de les actuacions queden reflectits en el Plànol 2: Plànol enderrocs i nova construcció; i Plànol 3: Detalls constructius, del document número 3 de la present memòria.

2.2.8 ADECUACIÓ DELS ACCESSOS A OBRA I LOCALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS.

L'accés a la obra es realitza des de la sortida 8 de l'autopista A-P7/E-15 direcció Lleida/Tarragona seguint 1,5 KM per la B-30 y des de un gir a la rotonda per la Ronda de la font del Carme, seguint recte 350 m fins a la facultat de Dret de la UAB. Des de aquest punt es segueix recte 120 m fins a la passera que comunica amb l'Hemeroteca, junt al sector d'actuació.

Està previst una única via d'entrada-sortida a l'obra.

- ✓ L'accés, directe a coronació des de el pàrquing de la Facultat de Dret.



→ IMATGE 7. Accessos fins el punt d'entrada de l'obra. Font: Google.

2.2.9 CALCULS REALITZATS

Normativa d'obligat compliment considerada per als càlculs estructurals:

- Instrucció de Formigó Codi Estructural, Reial Decret 470/2021, de 29 de juny.
- Codi Tècnic de l'Edificació, CTE. En particular es presta especial atenció als següents documents d'aquest:

- ✓ SE Seguretat Estructural
- ✓ ES-AE Seguretat Estructural. Accions en l'Edificació.

- Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02

També s'han seguit les indicacions recollides en les següents publicacions i guies de referència:

Publicacions de referència per a elements específics no inclosos en el llistat anterior o com a documentació complementària, elaborada per organismes de reconegut prestigi:

- “Guia de fonamentacions en obres de carretera” del Ministeri de Foment (2004).
- “Guia per el projecte i execució d'ancoratges en obres de carretera”. Ministeri de Foment. Direcció general de Carreteres (2001).

Els càlculs i els detalls per a la instal·lació de les malles i els ancoratges queden reflectits en l'Annex 2 - CÀLCUL ESTRUCTURAL MESURES CORRECTORES, del document número 1 de la present memòria.

3 MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

3.1 PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

De forma general en l'obra i independent de les unitats d'obra principals, es poden distingir les següents activitats a realitzar en el conjunt de l'obra:

- *Preparatius generals i subministrament de material:* Inici de les obres amb el transport de tots els equips i materials necessaris i la seva instal·lació i posada en marxa a l'obra. Instal·lació dels sistemes de protecció per al treball que determini el Pla de Seguretat i Salut, i tasques de desbrossada i sanejament prèvies per tal de facilitar l'accés i el treball.
- *Realització de l'actuació de protecció del vessant:* Consistent en l'estabilització puntual d'escarpaments rocosos i instal·lació de malles i xarxes reforçades amb bulons.
- *Finalització de l'obra:* Recollida definitiva de tots els equips i material utilitzats per les instal·lacions i retirada de la zona. Restitució de qualsevol element alterat o modificat

3.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

3.2.1 TREBALLS PREVIS

En aquest apartat es preveuen les operacions prèvies a l'inici d'execució de les tasques de major entitat; habilitació d'accessos per a maquinària i personal, esbrossada i sanejament.

També la protecció de les instal·lacions, elements i/o mobiliari que puguin ser susceptibles de ser afectats per les tasques de sanejament a dur a terme en el cos de talús.

3.2.1.1 Replanteig general de l'obra

Abans d'iniciar les obres l'empresa que resulti adjudicatària procedirà a la comprovació de les cotes de referència del topogràfic original i dels traçats geometries esmentats, d'acord amb les determinacions del Plec de Condicions.

La Direcció Facultativa (en endavant DF) procedirà a marcar els elements constructius, obres o instal·lacions a conservar i/o enderrocar així com aquells elements vegetals que hagin de ser

conservats dins de les àrees d'intervenció. Tots aquests elements quedaran registrats i numerats, indicant si és el cas el sistema de protecció que sigui obligat d'utilitzar.

Un cop replantejada l'obra i realitzat aquest inventari la DF donarà l'autorització de l'inici dels treballs.

Durant els treballs, i abans de qualsevol actuació, serà necessari procedir al replanteig del traçats des vials, eix de vial i límit d'afectació i dels límits d'excavació i terraplens així com de tots els elements preexistents que puguin resultar determinants per a les obres.

Seràn objecte d'un control exhaustiu tots els accessos consolidats a les parcel·les, tant de vianants com de vehicles, la geometria de les tanques i les xarxes de serveis existents.

L'empresa constructora (en endavant EC) haurà de disposar per al seguiment de les obres de topògraf per fer les tasques de seguiment i comprovació del replanteig.

En cas de detectar incoherències entre la realitat i les dades previstes al projecte l'EC ho haurà de comunicar a la DF que proposarà els ajustos necessaris.

3.2.1.2 Accessos temporals al talús

L'accessibilitat a l'obra és un factor particularment crític ja que s'ubica en un terreny molt abrupte i amb gran verticalitat a la zona de treball.

L'accés a la capçalera de talús es realitzarà per la coronació.

L'accés al peu de talús es realitzarà per el camí de servitud al final del carrer de la vall de Morronta.

Un cop finalitzada l'obra s'haurà de restituir les instal·lacions i reposar el paviment afectat pel trànsit de la maquinaria pesada.

3.2.1.3 Expropiacions, ocupacions i serveis afectats.

Amb motiu de les obres que contempla el present projecte, es preveuen afectar terrenys de titularitat privada, d'acord amb la informació disponible a l'Oficina Virtual del Catastro, de la Direcció General de Cadastre, Ministerio de Hacienda. Les parcel·les afectades pertanyen totes elles al terme municipal de Cerdanyola del Vallès, recinte UAB.

Durant el transcurs de les obres es tallarà el trànsit peatonal per la passera que comunica la capçalera del talús amb l'hemeroteca.

Les afeccions corresponen a ocupacions temporals produïdes pels treballs d'aplec de materials i maquinaria.

3.2.1.4 Transport i aplecs de material.

Cal preveure amb antelació suficient el subministrament de tot el material necessari per poder iniciar les obres tal com es preveu en el pla d'obra.

El subministrament de tots els materials va a càrrec de EC (excepte quan s'indiqui explícitament el contrari) des de l'encàrrec, compra, aprovisionament, transport i aplec. L'espai disponible caldrà de certa adequació i a condicionament.

Els materials que caldrà aplegar són ferro, ciment, malles i geomalles.

Els transport de material i maquinaria es farà principalment amb camió des de el Carrer Llenega Blanca.

Es farà servir la superfície de coronació per a l'aplec de material. Les zones d'aplec, tindran que estar convenientment senyalitzades.

3.2.1.5 Regulació i coordinació del trànsit

S'haurà de restringir totalment el pas de vianants a la passera de la capçalera durant el període que transcorrin les obres.

L'EC disposarà dels mitjans necessaris per a la senyalització corresponent i la interrupció de la circulació de persones per aquest vial, durant els treballs a la part alta de talús.

3.2.1.6 Esbrossada de terreny

Aquestes operacions corresponen a la neteja i esbrossada de la superfície del talús de l'àmbit d'actuació, tant d'andròmines com de vegetals, amb mitjans manuals.

En tots els recorreguts es realitzarà la tasca que sigui convenient de desbrossada de la vegetació per a tenir pas. L'ample d'aquesta actuació ha de tindre en compte la maniobralitat de la maquinària necessària per a dur a terme les tasques de sanejament

Les restes vegetals que resultin de la esbrossada s'hauran de retirar del lloc. Els troncs i branques gruixuts es tallaran i es valoritzaran com a biomassa. Pel que fa a les restes menors es trituraran i s'acopiaran a obra per el seu reaprofitament, si s'escau, o es transportaran a centres de compostatge propers. Es podrà admetre l'espargiment de les restes prèviament triturades sempre que es dipositin de forma repartida per evitar el risc d'incendis.

La retirada de les restes de l'esbrossada així com el cànon de l'abocador, quant aquest existeixi, es considera inclosa en el preu d'aquesta. La EC haurà de documentar la correcta gestió dels residus d'acord amb la normativa vigent.

3.2.1.7 Proteccions provisionals a elements e instal·lacions

Els treballs previstos a l'àmbit d'actuació, poden afectar a les instal·lacions i/o mobiliari localitzat al peu de talús. L'EC és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin.

Es realitzaran totes les proteccions a elements de mobiliari urbà, del propi edifici o de la finca que siguin necessàries (tanques...), senyals de trànsit i abalisament provisionals, entre d'altres.

3.2.2 SANEJAMENT I MOVIMENTS DE TERRES

L'actuació principal per a la mitigació del risc associat moviments de massa i desprendiments es la eliminació i retirada de volums rocosos o masses en voladís, blocs, pedres, cunyes i llastres, que es trobin inestables o amb una estabilitat estricta, mitjançant la utilització d'eines manuals (palanques, gats hidràulics, ect.) lleugeres i reduïdes. Es preveu l'ús de tràctels i eines menors.

Tot el material acumulat al peu de talús, serà a copiat a obra en els llocs indicats per a la seva selecció i reaprofitament a d'altres actuacions paisatgístiques del recinte que es duran a terme contemporàniament. La resta de material no seleccionat es retirarà i es transportarà a abocador (amb les taxes pertinents).

Les feines d'excavació i retirada del material podran dur-se a terme amb maquinaria convencional per al moviment de terres, una minicargadora tipus BOBCAT articulada 4x4 o similar i o un minidumper. L'empresa constructora ha d'assegurar que els materials i els equipaments utilitzats són conformes a les normes europees (incorporen el marcatge CE, quan escaigui) i han estat degudament instal·lats a fi de garantir les degudes condicions de seguretat dels usuaris.

3.2.3 ESTRUCTURES I ELEMENTS DE PROTECCIÓ

Un cop finalitzades les tasques de sanejament del front de talús s'aplicaran les mesures correctores a les zones singulars susceptibles d'estabilització.

3.2.4 OBRES COMPLEMENTARIES I ACABATS

El Contractista serà responsable durant l'execució de les obres de tots els danys i perjudicis, directes o indirectes, que es puguin ocasionar a qualsevol persona, propietat o servei públic o privat, com a conseqüència dels actes, omissions o negligències del personal al seu càrrec o una deficient organització de les obres. Els serveis públics o privats que resultin danyats hauran de ser reparats, al seu càrrec, de manera immediata, previ avís als mateixos i d'acord a les seves instruccions .

Finalment es realitzarà una neteja a fons de tots els elements sobrants de la protecció (trossos de cable, filferros, trossos de malla i de xarxa d'anelles, trossos de bigues de ferro per a armar i dels ancoratges) així com d'altres objectes sobrants (bosses de plàstic, garrafes, llaunes...) una vegada acabada la col·locació de les proteccions. Les deixalles seran degudament carregades en sacs o bé contenidors i seran traslladats a abocadors autoritzats.

El no compliment d'aquest apartat, així com de les diferents mesures mediambientals preceptives, podrà comportar el advertiment i/o sancionament del Contractista per part de la Direcció d'Obra i/o del Promotor.

3.3 EXPROPIACIONS I AFECCIONS

Les afeccions corresponen a ocupacions temporals produïdes pels treballs, bé sigui d'adequació o aplec de materials.

En el present projecte no es contempla la possibilitat d'afectar cap tipus de servitud, tots el terrenys pertanyen al peticionari.

La Universitat Autònoma de Barcelona manifesta la disponibilitat dels terrenys afectats i la autorització dels propietaris afectats per a dur a terme l'actuació prevista. En conseqüència, no cal realitzar expropiacions per a executar les obres.

3.4 SERVEIS AFECTATS

S'ha consultat els plànols de serveis del sector per a determinar possibles afectacions. Tan sols hi ha en les proximitats de la capçalera sota paviment de la calçada la xarxa d'aigua potable. Donada la seva posició estimem que no es veurà afectada per les perforacions dels ancoratge previstos.

3.5 TERMINI EXECUCIÓ

A l'Annex 3 - PLA D'OBRA del document número 1 de la present memòria, es desenvolupa la planificació d'activitats en què pot dividir-se l'obra. A partir d'una previsió de personal d'obra a assignar, i els equips i maquinària necessaris, s'estima el termini d'execució i s'inclou el pla d'obra que les ordena temporalment.

Es proposa com a termini d'execució per a la totalitat de les obres, 2 mesos (60 dies) a partir de l'aixecament de l'acta de replanteig i per a un sol equip de treball.

Per a la durada dels treballs i la seva relació temporal s'han comptat setmanes de 5 dies laborables, per a una brigada d'uns 5 operaris més un capatàs. També s'ha pres una demora del 10% per incidències meteorològiques enmig de muntanya.

En la planificació global de les obres del projecte influeix també l'estacionalitat ambiental. Cal tenir present que les obres no es podran desenvolupar en dies de pluja i que a l'entorn de l'hivern les jornades es poden veure sensiblement reduïdes.

3.6 QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA

3.6.1 SEGURETAT A L'OBRA I SALUT LABORAL

A l'Annex 4 - Estudi bàsic de seguretat i salut, del document nº 1 es desenvolupa l'Estudi de Seguretat a l'Obra i Salut Laboral, pel qual es fixen les condicions a complir per totes les parts implicades en l'obra.

El contractista desenvoluparà un Pla de Seguretat i Salut per què l'aprovi l'Òrgan de Contractació per a les condicions particulars del medi on es desenvolupa l'obra i amb les indicacions de les operacions de muntatge facilitades pel fabricant en el procés d'instal·lació.

L'import del pressupost de Seguretat i Salut s'incorpora en el pressupost general de les obres.

3.6.2 CONTROL DE QUALITAT

A l'annex 5 es desenvolupa el Pla de Control de Qualitat mitjançant el qual la direcció d'obra vigilarà que la construcció s'ajusti a les característiques previstes en aquest projecte.

Es preveu un control de qualitat bàsic, comú a qualsevol activitat d'obra. Es distingeixen dos tipus de control:

- Control de Materials: característiques químiques, físiques, geomètriques o mecàniques del material que s'ha d'utilitzar en l'element d'obra corresponent (és un control de recepció de l'element simple).

Control d'Execució i de l'Element acabat: operacions de control que es realitzen durant el procés d'execució, o en acabar aquest, per tal de verificar les condicions de formació de l'element d'obra (correspon al control de les partides d'obra).

En cadascuna de les actuacions previstes, el contractista haurà de desenvolupar el seu propi Autocontrol de Qualitat, prèviament aprovat per la direcció d'obra, i seguit posteriorment en la successió de punts d'inspecció.

Es preveu un control específic de recepció dels materials i garanties, entre d'altres, que no impliquen cap partida pressupostària addicional en el pressupost general de les obres.

3.6.3 GESTIÓ DE RESIDUS

A l'annex 6 es desenvolupa l'estudi de Gestió de residus, pel qual es fixen condicions a complir per totes les parts implicades en l'obra. El Reial Decret 105/2008, d'1 de febrer, regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc. És d'aplicació obligatòria a partir del 14 de febrer de 2008 en els residus de la construcció i demolició d'obres de construcció, rehabilitació, reparació, reforma o enderroc d'un bé immoble i en la realització de treballs que modifiquin de forma o substància el terreny o el subsòl.

Està previst la retirada de tot el material producte del saneig i del desmunt del talús fins a la plataforma d'acopi temporal localitzat al final de l'explanada del pas de la foradada i per a la seva gestió a obra i reaprofitament als llocs indicats per el responsable del contracte.

L'import de la càrrega i transport del material producte del saneig s'incorpora en el pressupost general de les obres.

3.6.4 MESURES CORRECTORES AMBIENTALS

A l'Annex 7 - Aspectes ambientals, del document nº 1 es desenvolupa les mesures preventives i correctores ambientals amb objecte de donar compliment a lo establert al Decret 114/1988 de 7 d'abril, d'Avaluació d'Impacte Ambiental, DOGC 1000, de 3 de juny de 1988 de la Generalitat de Catalunya i la Llei 12/2006 de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient.

El nombre de mesures preventives i correctores a adoptar és força reduït i limitat atès a les característiques particulars de l'obra. Tanmateix s'han descrit una sèrie de mesures preventives i correctores per anul·lar o minimitzar alguns dels impactes descrits. Aquestes mesures no impliquen partides de pressupost addicionals ja que la majoria són de caràcter preventiu i queden assumides en l'organització de l'obra.

3.7 CONTRACTACIÓ DE LES OBRES

Donada la singularitat de l'obra, no existeix cap classificació específica, segons el Reglament de la Llei de Contractació de l'Administració Pública (LCAP) per a la present actuació, no obstant, l'obra requereix un contractista especialitzat en obres geotècniques, en treballs verticals i en moviments de terres.

Tenint en compte la perillositat i dificultat de l'obra a realitzar, es considera imprescindible que l'empresa Contractista disposi d'una organització productiva pròpia, comptant amb els mitjans materials i personals necessaris per a l'execució de les obres amb el menor risc per a la seguretat de les persones i de la mateixa obra.

Per l'anterior, es limitarà la subcontractació i s'exigirà que el personal especialista per a la instal·lació dels elements de protecció en els talussos, pertanyi a la plantilla de l'empresa amb anterioritat a la data de licitació del Contracte i tingui que tingui l'experiència adequada per a la realització dels treballs amb un antiguitat mínima de 5 anys a una empresa de classificació K2 i/o en obres similars.

La llei estableix en 500.000 € el llindar d'exigència de classificació. D'acord amb la normativa vigent, la categoria i classificació per a l'execució de les obres seria la següent:

Classificació:

Grup A: Moviment de terres i perforacions.

Subgrup 01: Desboscaments i buidatges.

Categoria: 1 fins 150.000 €.

Grup K: Especials

Subgrup 02: Sondejos, injeccions i pilotatjes.

Categoria: 2 de 150.000 € fins 360.000 €

El Contractista, serà responsable durant l'execució de les obres de tots els danys i perjudicis, directes o indirectes, que es puguin ocasionar a qualsevol persona, propietat o servei públic o privat, com a conseqüència dels actes, omissions o negligències del personal al seu càrrec o una deficient organització de les obres. Els serveis públics o privats que resultin danyats hauran de ser reparats, al seu càrrec, de manera immediata, previ avís als mateixos i d'acord a les seves instruccions.

4 PRESSUPOST

4.1 JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Els preus de les diferents unitats d'obra, han sigut obtinguts d'acord amb els salaris i els preus vigents en el mercat per a materials i maquinària definits en la base de dades de preus del Banc d'Infraestructures de la Generalitat de Catalunya S.A.U per a obra civil a l'any 2023 (ITEC).

Donat que s'estableix un termini d'execució de les obres inferior a un any, no es planteja la revisió de preus.

4.2 PRESSUPOST ESTIMATIU

Amb els preus de les unitats d'obra del Quadre de Preus nº1 i dels amidaments de les mateixes s'obté un pressupost d'execució material de CENT QUARANTA-NOU MIL SETANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS D'EURO (149.076,71 €), mes TRENTA-UN MIL TRES CENTS SIS EUROS AMB ONZE CÈNTIMS D'EUROS d'IVA (31.306,11 €). Total CENT VUITANTA MIL TRES-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO (48.382,82 €), IVA inclòs.

CAPÍTUL	RESUM	IMPORT	%
C1	TREBALLS PREVIS.....	5.547,00 €	4,43
C2	MOVIMENTS DE TERRES.....	2.767,74 €	2,21
C3	MESURES CORRECTORES.....	110,074,27 €	87,87
C4	GESTIÓ DE RESIDUS.....	1.781,54 €	1,42
C5	CONTROL DE QUALITAT.....	290,00 €	0,23
C6	IMPREVISTOS D'OBRA.....	2.500,00 €	2,00
C7	SEGURETAT I SALUT.....	2.314,00 €	1,85
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)		125.274,55 €	100,00
13% Despeses Generals		16.285,69 €	
6% Benefici industrial		7.516,47 €	
Suma		<u>23.802,16 €</u>	
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE SENSE IVA (PEM+DG+BI)		149.076,71 €	
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE SENSE IVA		149.076,71 €	
21% IVA		<u>31.306,11 €</u>	
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE (PEC)		180.382,82 €	

El pressupost i amidaments desglossats es poden consultar en el document N°4 de la present memòria.

4.3 PRESSUPOST PER EL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

El Pressupost d'execució per contracta de l'obra s'estableix d'acord amb el següents imports desglossats:

Pressupost PEM:	= 125.274,55 €
Pressupost PEM+DG+BI:	= 149.076,71 €
Import total IVA (21%):	= 31.306,11 €
Pressupost PEC:	= 180.382,82 €

5 DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

El sotasignat declara que les intervencions definides en el present projecte contemplen els elements necessaris per a la utilització correcta de l'obra, i es subjecten a les instruccions tècniques que siguin de compliment obligatori. Per tant, manifesta el compliment de:

- L'indicat a l'article 125 del RD 1098/2001 quan el projecte comprèn una obra completa.
- El que exigeix el Reglament General de la Llei de contractes de les administracions públiques, aprovat per Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, i concretament amb l'establert en el seu article 127 en allò relatiu al fet que els projectes han de referir-se necessàriament a obres completes o fraccionades.

6 CONCLUSIONS

Amb els documents que formen el present Projecte, s'estima suficientment detallat per poder realitzar l'expedient administratiu, contractació i efectiva construcció de les obres.

Cornellà de Llobregat, 10 de novembre de 2025.



ACTIVA S.L.
B - 65426744

WWW.INGEOSERVICIOS.COM

FDO: REDACTOR DE L'INFORME
Raquel García González
Eng. Geòleg, Col·legiat EIC 17643-G

DOCUMENT N°2

ANNEXES

ÍNDIX DELS ANNEXES

ANNEX 1:	Reportatge fotogràfic.
ANNEX 2:	Estudi topogràfic
ANNEX 3:	Estudi geotècnic
ANNEX 4:	Càlcul de les estructures
ANNEX 5:	Pla d'obra
ANNEX 6:	Estudi Bàsic Seguretat i Salut
ANNEX 7:	Control de qualitat
ANNEX 8:	Gestió de residus

ANNEX 1

REPORTATGE FOTOGRÀFIC



FOTO 3. Vista estrep passera sector talús. Data 17/06/2025.



FOTO 4. Vista capçalera de talús des de el peu de la passera. Data 10/11/2025.



FOTO 5. Vista passera des de peu de talús. Data 10/11/2025.



FOTO 6. Via d'accés a capçalera talús i passera. Data 10/11/2025.



FOTO 7. Sector destinat per a acopi temporal a la capçalera del talús. Data 10/11/2025.



FOTO 8. Accés a peu de talús. Data 10/11/2025.



FOTO 1. Vista aèria coronació talús i passera. Data 10/11/2025.

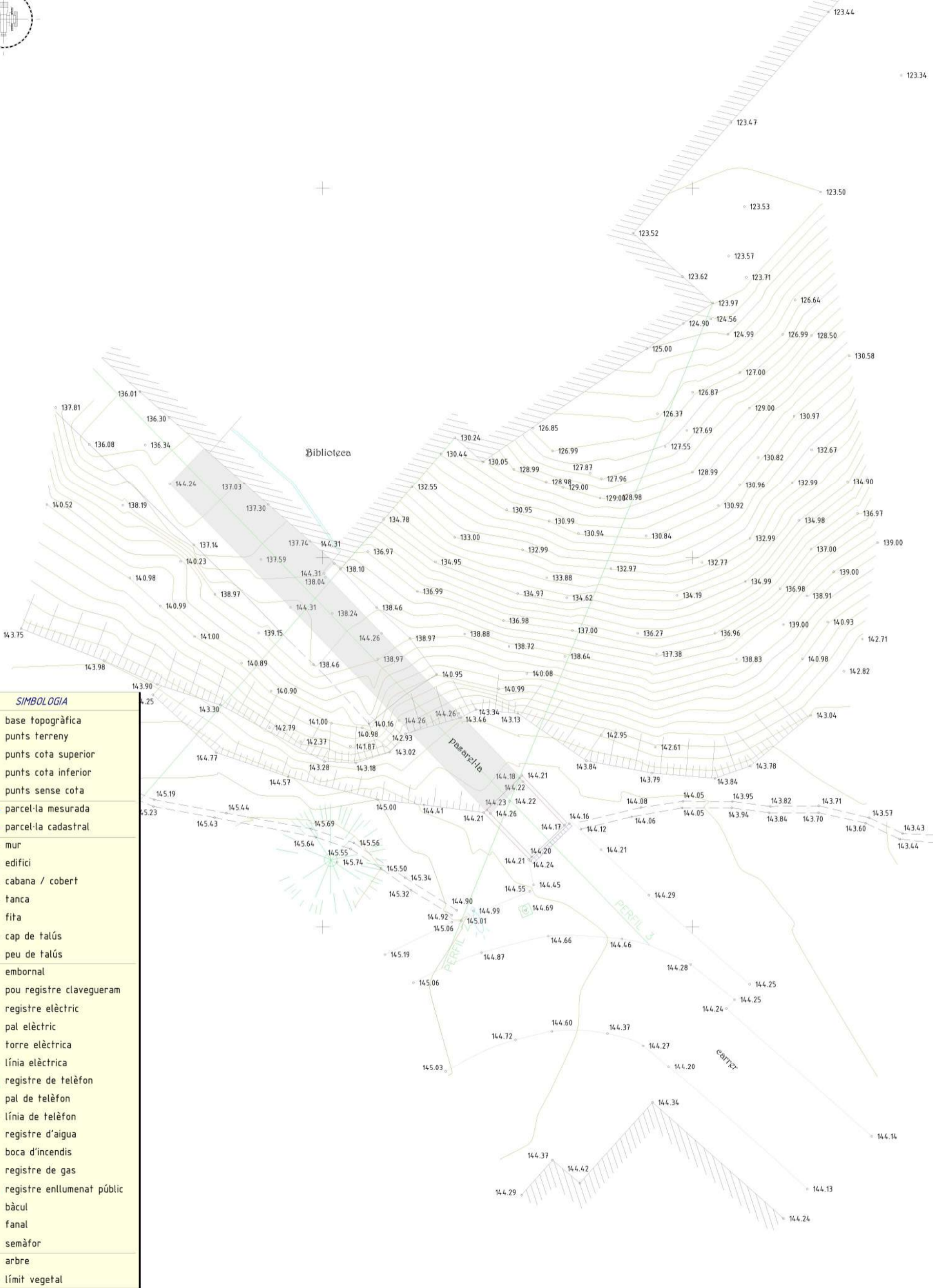
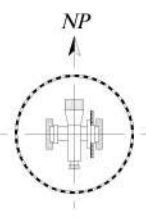


FOTO 2. Vista aèria peu de talús. Data 10/11/2025.

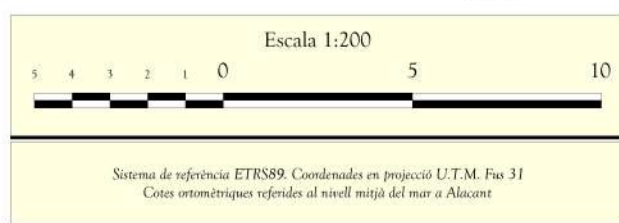
ANNEX 2

ESTUDI TOPOGRÀFIC

4594813
4594800
4594780
4594760
4594740
425140
425160
425180
425195



SIMBOLOGIA	
	base topogràfica
	punts terreny
	punts cota superior
	punts cota inferior
	punts sense cota
	parcel·la mesurada
	parcel·la cadastral
	mur
	edifici
	cabana / cobert
	tanca
	fita
	cap de talús
	peu de talús
	embornal
	pou registre clavegueram
	registre elèctric
	pal elèctric
	torre elèctrica
	línia elèctrica
	registre de telèfon
	pal de telèfon
	línia de telèfon
	registre d'aigua
	boca d'incendis
	registre de gas
	registre enllumenat públic
	bàcul
	fanal
	semàfor
	arbre
	límit vegetal



DELEGACIÓ DE BARCELONA
C/ Girona, 107 - 08203 - SABADELL - BARCELONA
tel. 93 127 25 38 - mobil. 658 940 959 - email: info@toposcanb30.com

Enginyers en Geomàtica i Topografia

TÍTOL DEL PLÀNOL	Aixecament topogràfic àmbit pasarel·la	FORMAT/PLÀNOL	A3 01 - 1 de 1
CLIENT	AREA DE GEOTECNIA & ENG. TERRENY SCP	EQUIDISTÀNCIA	0,50 m
SITUACIÓ	UAB Biblioteca Comunicació i Hemeroteca General Cerdanyola del Vallès (Barcelona)	REFERÈNCIA PROJECTE	111425
		DATA	setembre 2025

ANNEX 3

ESTUDI GEOTÈCNIC

**ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA DIAGNOSI DE
PATOLOGIA D'UN TALÚS
FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ –
BIBLIOTECA / HEMEROTECA
UAB - BELLATERRA – CERDANYOLA DEL VALLÈS**



Sabadell, 19 de maig de 2025
informe número: 20250982-R01
redactat per encàrrec de:

COTCA, S.A.
C./ Balmes 200 5^a 2^a
08006 Barcelona
A05574816

*Aquest informe consta de 164 pàgines, incloent portada i contraportada,
de les quals 132 són annexes*

GEOSUPORT
Joan Franch i Vaca
Geòleg, col·legiat 4169
NIF 33.900.044E

C./ Buxeda 27 5^e 2^a
08203 Sabadell
93.716.72.78
e-mail: sabadell@geosupport.com

ÍNDEX

MEMÒRIA

1. Introducció.....	5
2. Treballs realitzats.....	7
2.1. Estudi d'antecedents.....	7
2.2. Reconeixement de camp i prospeccions.....	8
2.2.1. Planificació dels treballs i estudi d'antecedents.....	8
2.2.2. Descripció dels treballs realitzats.....	9
2.3. Assaigs de laboratori.....	10
3. Descripció geològica i geotècnica.....	10
3.1. Geologia.....	10
3.2. Morfologia i estabilitat del vessant.....	11
3.3. Característiques geotècniques dels materials.....	12
3.3.1. Descripció dels materials.....	12
3.3.2. Paràmetres geotècnics característics.....	15
3.4. Hidrologia.....	15
3.4.1. Hidrologia superficial.....	15
3.4.2. Hidrologia subterrània.....	16
3.5. Fonamentació existent de l'estrep SE de la passera.....	16
4. Anàlisi geotècnica.....	17
4.1. Seguretat de la fonamentació.....	17
4.2. Anàlisi d'estabilitat global del talús.....	18
4.2.1. Definició del perfil d'estudi.....	18
4.2.2. Fonament teòric i mètodes de càlcul.....	18
4.2.3. Factor de seguretat prescrit.....	18
4.2.4. Resultat de l'anàlisi d'estabilitat global.....	19
4.2.5. Seguretat del talús.....	21
4.3. Fenomenologia d'alteració del sòl i desprendiments.....	22
5. Propostes d'intervenció.....	23
5.1. Anàlisi preliminar del problema a resoldre.....	23
5.2. Protecció i millora del talús.....	23
5.2.1. Protecció contra l'erosió.....	25
5.2.2. Millora de l'estabilitat del talús.....	26
5.3. Millora de la seguretat de la fonamentació de l'estrep.....	27
6. Resum i conclusions.....	29

ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA DIAGNOSI DE PATOLOGIA D'UN
TALÚS. FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ – BIBLIOTECA
/ HEMEROTECA. UAB - BELLATERRA – CERDANYOLA DEL VALLÈS

GEOSUPORT
informe número: 20250982-R01
p. 2

ANNEXES

Annex 1: plànols
Annex 2: registre dels reconeixements
Annex 3: fotografies
Annex 4: treballs de laboratori
Annex 5: justificació dels càlculs
Annex 5.1: càlcul de la fonamentació
Annex 5.2: paràmetres del terreny
Annex 5.3: estabilitat de talussos
Annex 6: informació prèvia
Annex 7: plànols d'emplaçament
Annex 8: Bases i mètodes de càlcul

Referència	Data	Contingut
20250982-v0	08/04/2025	Informe versió preliminar
20250982	16/05/2025	Informe versió primera
20250982-R01	19/05/2025	Informe revisió primera: - Correcció de les dimensions de la sabata de la passera

Taula de revisions

MEMÒRIA

1. Introducció

A petició de COTCA SA, i seguint instruccions del Sr. Valentí Ródenas (coordinador de l'estudi de diagnòsi), s'ha realitzat un estudi geotècnic i geològic en un sector de la UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BELLATERRA (UAB), que comprèn el context de la passera de vianants que uneix la Facultat de Ciències de la Comunicació amb l'edifici de la biblioteca de la mateixa facultat i l'hemeroteca general.

La passera en qüestió salva un desnivell conformat per un talús orientat E-W, que davalla en sentit N, i que presenta una alçada d'uns 20 m.

Segons la informació referencial consultada (registre històric de fotografies aèries), aquest vessant existia amb anterioritat a la construcció de l'edifici de la biblioteca i hemeroteca, tot i que molt probablement tant la seva alçada com la seva inclinació van resultar incrementades degut a aquestes obres.

Es té constància de que el talús, que serà objecte d'estudi al present informe, ha manifestat indicis de problemes d'estabilitat en temps passats, tenint com antecedent la realització d'informes previs a l'any 2006.

Actualment, el talús no presenta cap contenció ni sosteniment. La zona afectada pels processos d'inestabilitat presenta una longitud d'uns 20 m, amb una alçada màxima, com s'ha dit abans, també d'uns 20 m, i manté restes d'una intervenció anterior, realitzada mitjançant la col·locació d'una xarxa orgànica (de les emprades per afavorir la implantació vegetal).

A la capçalera del talús recolza l'estrep costat SE de la passera per vianants esmentada amunt.



Ortofotografia amb indicació de la posició de la passera (ICGC, VISSIR3, any 2020).

Segons dades d'antecedents i del resultat de la inspecció de la zona, el talús ha patit una retrogradació per efecte, presumptament, de l'acció dels agents externs (una alteració del terreny que afavoreix l'erosió i els desprendiments), posant en evidència una situació de risc potencial sobre la seguretat dels elements d'urbanització situats a la seva capçalera, entre ells, l'estrep de la passera.



Aflorament de la fonamentació de l'estrep de la passera per efecte de l'erosió i dels desprendiments del front del talús.

El present informe té per objecte aportar les dades necessàries per a la diagnòsi del talús, atenent especialment al següents aspectes:

- Caracterització geològica i geotècnica del subsòl: assignació dels paràmetres geomecànics representatius del terreny en la fondària que s'estimi pot resultar influent en el comportament del talús.
- Determinar la geometria i gruix de les diferents unitats geotècniques observades.
- Estudi de la hidrologia superficial i subterrània.
- Valoració de l'estabilitat global del talús.

- Avaluació del risc potencial associat a la degradació del front.
- Recomanacions en vers el projecte de solucions d'estabilització o consolidació del terreny, si es consideren necessàries per garantir la seguretat de la urbanització, i, especialment, de la passera.
- Qualificació del terreny vers la capacitat de remoció dels materials.
- Altres consideracions d'interès geotècnic.

A més a més de la preceptiva descripció i aportació de dades del subsòl, el present estudi presenta aquelles conclusions i recomanacions que, segons la normativa d'aplicació, han d'incloure's en tot estudi geotècnic (es pren com a marc normatiu de referència l'EUROCODI 7), així com la justificació de càlcul que les sustenten.

Atès que els mitjans de prospecció emprats en tot reconeixement geotècnic difereixen en gran mesura dels mitjans i procediments de treball de l'obra, les recomanacions que poden repercutir en forma de modificacions d'amidaments o variacions en els costos d'execució de l'obra han d'entendre's com orientatives.

El present estudi geotècnic ha estat realitzat en un termini temporal emmarcat pel desenvolupament de l'estudi de patologia en el qual s'enquadra aquest informe. En determinades circumstàncies i contextos geològics existeix la possibilitat de que - a llarg termini - es produeixi una alteració de la dinàmica hídrica (superficial o subterrània) que no sigui possible establir d'antuvi amb els mitjans de reconeixement i els terminis d'observació propis d'un estudi geotècnic convencional, i que només poden ser avaluables amb un registre temporal suficientment dilatat i/o amb la realització d'un estudi hidrogeològic estricte.

Es recomana al Projectista i al Director de l'Obra valorar la conveniència de dur a terme un control de les aigües subterrànies durant l'obra (de forma preeminent si en el present treball es posa de manifest la presència d'aigües en el subsòl), i comunicar a l'autor del present estudi els resultats obtinguts d'aquest seguiment, per tal de corroborar les conclusions i recomanacions que en el present informe es presenten, o recomanar si s'escau les actuacions que es considerin adients.

2. Treballs realitzats

Per assolir els objectius assenyalats s'ha seguit la metodologia de treball descrita en el present apartat. Com a marc de referència, s'ha dimensionat l'estudi prenent en consideració les recomanacions de l'EUROCODI 7 (Càlcul Geotècnic).

2.1. Estudi d'antecedents

Coneguda la situació de la zona interessada s'han consultat els antecedents geològics del sector, tant a nivell de bibliografia com de les fonts d'informació documental pròpies.

S'han consultat les següents fonts d'informació cartogràfica i geològica:

- Cartografia geològica a escala 1:50.000 (full MAGNA 392 de Sabadell), INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME), disponible al SIG VISSIR3 de l'INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA (ICGC).
- Cartografia geològica 1:25.000, full (392-2-2 de Sabadell), ICGC.
- Cartografia hidrogeològica 1:25.000, full (392-2-2 de Sabadell), ICGC.
- Topografia a escala 1:25000, 1:5000 i 1:1000, disponible al SIG VISSIR3 (ICGC).
- Fotografies aèries, sèrie històrica, disponibles al SIG VISSIR3 (ICGC), 1946-2023.
- Informació sobre reconeixements geotècnics propers, disponible a la Base de Dades Sondeigs de Catalunya de l'ICGC (BDSoc).
- Informació precedent rebuda del Client:
 - o Planta topogràfica de la zona objecte d'estudi (s'adjunta en annexes).
 - o Informe geològic elaborat per l'empresa MEDITERRÀNIA DE GEOSERVEIS l'any 2006.
 - o Informes geotècnics elaborats per l'empresa RICARDO CARSI SL l'any 1996.

D'anteriors treballs realitzats pel nostre gabinet en les immediacions del projecte s'ha realitzat una recopilació de dades, que ha permès planificar de forma adequada la campanya de reconeixement, i posteriorment contrastar la informació geològica i geotècnica que de la mateixa se n'ha obtingut.

2.2. Reconeixement de camp i prospeccions

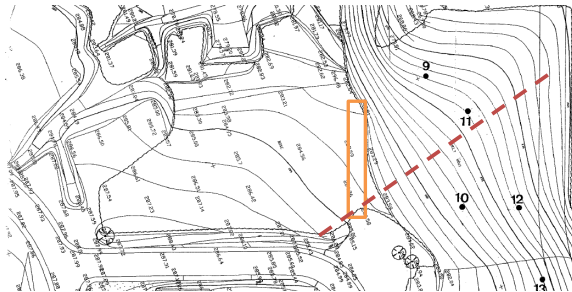
2.2.1. Planificació dels treballs i estudi d'antecedents

S'ha proposat l'execució d'un reconeixement geotècnic focalitzat a l'estudi de l'estrep SE de la passera, el qual recolza a la capçalera del talús en la zona on el mateix presenta la major alçada. Amb aquesta perspectiva, es va proposar una campanya en la que es preveien dos punts de reconeixement:

- Un sondeig mecànic (S01) perforat a rotació i amb obtenció de testimoni continu, amb la presa de mostres inalterades o la realització d'assajos SPT amb una cadència de 2 m.
- Un assaig de penetració dinàmica contínua tipus DPSH dut fins al rebuig de la penetració, realitzat per localitzar, abans d'executar el sondeig, els horitzons on resultaria més adequat prendre mostres inalterades per al seu assaig al laboratori.

El pendent que presenta actualment el talús (d'uns 45°) impedeix accedir al vessant, raó per la qual, la representativitat dels reconeixements realitzats en capçalera comença a ser dubtosa a partir d'uns 10 m de profunditat (cota a la qual la distància de la projecció vertical del sondeig respecte al front del talús ja és significativa).

A fi de complementar el reconeixement, s'han incorporat al present estudi les dades relatives a les prospeccions realitzades l'any 1996 per RICARDO CARSI SL (adjuntes a l'annex 6), dutes a terme abans de la construcció de l'edifici de la biblioteca i hemeroteca. Aquests treballs inclouen alguns assaigs de penetració dinàmica i sondeigs realitzats al vessant en el seu estat original, algun d'ells propers a la posició de la passera.



Planta de situació dels reconeixements realitzats l'any 1996 per RICARDO CARSI SL

En la figura anterior es grafia la posició aproximada de la passera sobre el plànol de topografia de l'any 1996, així com l'orientació del perfil geològic que s'ha pres com a secció d'estudi per al càlcul d'estabilitat global.

Pot observar-se com la posició del punt 11 es situa a tocar del perfil en qüestió, i a una cota de 10 m per sota de la cota de coronació del talús.

Tot i la relativa incertesa en quan a la posició exacta del punt de reconeixement respecte a la topografia actual i a la posició de la passera, pot assumir-se, tanmateix, que el registre d'aquest reconeixement pot ser considerat com a una informació valuosa per a la interpretació geològica del terreny a la part inferior del talús, en major mesura del que ho seria extrapolar uns reconeixements profunds situats a la capçalera del vessant.

2.2.2. Descripció dels treballs realitzats

2.2.2.1. Assaigs de penetració dinàmica contínua

S'ha realitzat un assaig de penetració dinàmica contínua superpesada (DPSH), conforme a les especificacions de la norma UNE-EN ISO 22476-2-2008, dut fins a 5.4 metres de profunditat, havent assolit el rebuig de la penetració (per a la qual el número de cops necessaris per a un avanç de 20 supera els 100 i es considera inhàbil prosseguir amb la penetració).

2.2.2.2. Sondeig mecànic, assaigs SPT i presa de mostres

Per tal de reconèixer de forma fefaent el terreny i d'obtenir mostres per a la realització d'assaigs de laboratori, s'ha dut a terme un sondeig avançant a rotació amb bateria simple i obtenció de testimoni continu (segons les especificacions de la norma XP P94-202), realitzant durant la perforació assaigs de penetració estàndard (SPT), segons les indicacions de la norma UNE-EN ISO 22476-3-2006, o prenent mostres inalterades amb un llevamostres de paret gruixuda clavat a percussió (segons les especificacions de la norma XP P94-202).

Quan la competència del terreny ha estat alta (cas de sòls cohesius molt durs o roques semi-dures o dures), s'ha perforat emprant bateria doble, que permet obtenir testimonis de bona qualitat geotècnica. D'aquests testimonis s'han parafinat o plastificat determinades mostres, per tal de conservar el seu estat original.

La profunditat assolida pel sondeig ha estat de 10.25 m.

La campanya de reconeixements s'ha dut a terme en data de 28 d'abril de 2025, havent estat dirigida i supervisada de forma continuada pel tècnic que signa el present informe.

2.3. Assaigs de laboratori

Sobre les mostres preses al sondeig realitzat s'han realitzat els assaigs de laboratori que es consideren suficients per completar una adequada caracterització dels materials, comprnent els següents treballs:

- Obertura, identificació visual i preparació d'una mostra de sòl - UNE 103.100/95.
- Granulometria per garbellat d'un sòl - UNE 103.101/95.
- Limits líquid i plàstic d'un sòl - UNE 103.103/94 - UNE 103.104/93.
- Tall directe en provetes de sòl - UNE 103.401/98, consolidat / drenat.
- Assaig de trencament a compressió simple en provetes de sòl - UNE 103400/93.
- Resistència a la compressió uniaxial en provetes de roca - UNE 22950-1:1990.
- Determinació quantitativa del contingut de sulfats solubles d'un sòl - UNE 103201/96.

En l'annex 4 es presenta l'informe complert dels resultats dels treballs de laboratori realitzats. Els primers fulls aporten unes taules resum dels assaigs realitzats.

3. Descripció geològica i geotècnica

3.1. Geologia

La zona d'estudi es troba al costat NE de la Facultat de Ciències de la Comunicació de la UAB. El sector es situa al vessant dret (S) del Torrent de Can Miró, tributari de la conca del Riu Sec.

La UAB es troba situada al sector central de la Depressió del Vallès, una unitat morfoestructural que, amb la Depressió del Penedès, separa les Serralades Costaneres

Catalanes (Litoral i Prelitoral), i amb les quals conforma l'anomenat Sistema Litoral Català.

En aquest enclavament, el subsòl més profund és constituït per un reblert sedimentari d'edat miocena, que presenta trets característics d'ambients deposicionals lligats a ventalls al·luvials. Concretament, els afloraments del subsòl de les rodalies de l'emplaçament permeten descriure una alternança de materials grollers i fins, formada per llits de grava i sorres que travessen cossos de lutites, corresponents a dipòsits de replè de canal (grava i sorres) i zones de desbordament (lutites).

Per sobre dels materials miocens apareixen materials sedimentaris d'edat quaternària, corresponents a dipòsits de caire al·luvial / col·luvial d'edat pliocena (terrasses antigues del sistema al·luvial del Ripoll – Les Arenes) essent freqüents els sòls de grava i sorres (ocasionalment cimentats) que acostumen a estar coronats per argiles i llims, habitualment carbonatats.

En annexes s'inclou una planta geològica de detall del mapa geològic 1:25.000 de l'ICGC que mostra amb més detall el context geològic local, i descriu les unitats geològiques i materials que s'hi presenten.

3.2. Morfologia i estabilitat del vessant

L'emplaçament objecte d'estudi es troba a la plana al·luvial del Riu Sec. La morfologia de la zona es descriu en general com de relleus suaus a mitjans, amb pendent cap al SE, on els ressals topogràfics més significatius els formen els solcs de les rieres i torrents que solquen la plana, que, en el cas que ens ocupa, correspon a la vall excavada pel Torrent de Can Miró.

L'orientació del talús objecte d'estudi és inclinada en sentit NE, amb un pendent mitjà de 45° i una alçada d'uns 20 m.

Tal com ha estat comentar anteriorment, la morfologia original de la zona va ser fortament modificada, per les diverses actuacions d'edificació i urbanització del context. Un talús de l'alçada i pendent com el descrit no resulta coherent amb els trets morfològics típics de la zona, on els relleus són habitualment molt més suaus.

Si hom pren la cartografia que inclou l'informe de RICARDO CARSI SL, de l'any 1996, (escala aproximada 1:500, veure annex 6), es pot observar que el pendent del vessant, previ a la construcció de la biblioteca i l'hemeroteca, era d'uns 21°. La construcció de l'edifici va comportar una excavació que va deixar el vessant amb un pendent de 45°.

Pel que es pot observar, no van ser executades mesures compensatòries respecte a l'estabilitat del talús (de contenció o de sosteniment), del qual resulta evident que l'excavació duta a terme va comportar una disminució substancial en l'estat de seguretat del talús. Amb posterioritat, la construcció de la passera, recolzant el seu estrep SE a la coronació del vessant (presumptament mitjançant una solució de sabata), va comportar un increment de les sol·licitacions en la capçalera, i, per tant, una nova disminució del factor de seguretat del talús.

Un càlcul d'estabilitat per a l'estat original del vessant [1] permet obtenir un factor de seguretat $F = 2.3$ abans de la construcció de la biblioteca / hemeroteca (veure detalls a l'annex 5.3).

Una vegada finalitzades les obres de construcció de l'edifici de la biblioteca / hemeroteca, havent executat una excavació d'alçada considerable ($H = 20$ m) i un pendent molt acusat ($H:V = 1.1$) el factor de seguretat es redueix a $F = 1.15$.

Queda clar, doncs, que la seguretat del talús dista molt de les especificacions de la normativa vigent en l'actualitat, pel que fa a la garantia sobre l'estabilitat global ($F \geq 1.8$ per a obres d'edificació, $F \geq 1.5$ per a obres vials), com dels criteris de bona praxi que eren habituals abans de l'entrada en vigor del CTE ($F \geq 1.5$ com a criteri més habitual, $F \geq 1.3$ per a talussos que no comprometessin obres d'entitat i sense risc significatiu sobre les persones).

3.3. Característiques geotècniques dels materials

En base a la informació reportada per les tasques de prospecció, així com pels assaigs de laboratori realitzats, hom pot proposar com a secció geològica tipus de l'emplaçament la que es descriu a continuació.

3.3.1. Descripció dels materials

La geologia descrita en l'emplaçament estudiat presenta els trets característics típics del Miocè d'aquesta zona del Vallès: en general hom localitza una cobertura (menys de 5 m) de sòls d'alteració, que es sobreposa a un substrat constituït per sediments detrítics. En els següents apartats es descriuen els sòls que s'han observat als reconeixements realitzats.

3.3.1.1. Materials d'origen antròpic

Dins d'aquesta unitat s'agrupen els materials aportats per al traçat vial que discorre a la capçalera del talús, i els possibles reblerts de rases de serveis.

Nivell Ar: Al sondeig S01 s'hi observa un paviment de formigó, amb malla electrosoldada de 10 mm, d'uns 10 cm de gruix. Per sota hi ha una base granular de tot-ú artificial calcari, que presenta alguna arrel dispersa, amb un gruix de 20 cm. Fora del paviment que dona accés a la passera, el terreny superficial, d'uns 30 cm de gruix, és de terra vegetal (sorres llim-argiloses amb matèria orgànica abundant).

No s'hi ha observat la presència de terres abocades, runam o altres materials desfavorables.

¹ A partir d'una interpretació geotècnica basada en els reconeixements realitzats i de la informació geotècnica disponible a l'informe de RICARDO CARSI SL, i prenent els paràmetres geotècnics del terreny estimats en el present informe.

3.3.1.2. Miocè

Untat M: A partir de la cota inicial d'explanació de la coronació del talús, i fins més enllà de la profunditat assolida pels reconeixements realitzats en el present estudi, s'hi ha observat la presència del substrat geològic local, format per lutites de coloració marró a vermell amb decoloracions verdoses i grises, que intercalen nivell sorrenques, de tonalitat marró a gris, que a voltes es troben cimentats (capes de gresos / sorrenques).

La persistència d'aquesta unitat geotècnica, fins a profunditats que depassen el límit del reconeixement geotècnic disponible, pot ser garantida en base a les dades i informació geològica de context, així com pels resultats disponibles de treballs anteriors (veure informe de RICARDO CARSI SL de l'any 1996).

En els primers 10 m de profunditat, per sota de la capçalera del talús, s'hi ha detallat la següent successió de materials.

Nivell ALT: per al front del talús i en la seva coronació, s'hi observa una zona fortament alterada i meteoritzada, on les prestacions geotècniques del substrat es veuen fortament reduïdes.

El grau d'alteració arriba a V (segons la classificació de la ISRM), per a un terreny format per margues - sorrenques de tonalitat beix i de consistència ferma, amb intercalacions de sorres llimoses de gra fi, de compactat mitjana, que arriben fins a uns 1.7 m de profunditat.

Nivell M1: Correspon al substrat miocè alterat a grau III-IV, format per lutites (marga a limolita sorrenca fina) de color marró clar a ocre, amb decoloracions blanques (per carbonatació); presenta una consistència ferma, mostrant cap avall indicis de litificació, augmentant aleshores la consistència a dura.

Les característiques geotècniques d'aquest nivell (pel que fa a resistència i deformabilitat) són poc diferenciables de les del nivell infrajacent M2, si bé s'hi aprecien distincions en la textura i estructura del sòl, associades a variacions en el grau d'alteració.

La base d'aquest nivell es troba als 3.3 m de fondària [2].

Nivell M2: Margues i margues llimoses amb sorra fina, més litificada que en el nivell M1 (el grau d'alteració passa a II-III) de color ocre i amb passades grises; la consistència que s'hi observa és dura. L'estructura conserva les diaclasi o fissures de descompressió (permetent una fragmentació del sòl en blocs regulars). Les lutites intercalen nivells de sorrenca fina color beix, lleument litificada (la compactat dels quals és molt densa, i el grau d'alteració II).

La base del nivell es situa als 5.5 m de profunditat.

² Fondàries referides a la boca del sondeig S01, a la capçalera del talús.

Nivell M3: Substrat més litificat i poc alterat (grau I-II), format per sorrenques de gra fi, de color beix, i de compactat molt densa. La fragmentació és baixa i la recuperació és total (RQD = 100). Intercalen nivells de marga - sorrenca de consistència dura a molt dura, que s'hi observen laminades, i de tonalitat és marró. A la base apareixen sorrenques de gra groller, microconglomeràtiques, menys cimentades i més fracturades que les lutites.

La base del nivell es troba a 7.8 m de profunditat.

Nivell M4: Es tracta en aquest cas de sorres lleument cimentades (poc), de gra mitjà a groller, molt uniformes, i de color marró a gris, amb alguna grava o còdol rodat polimíctic; la compactat és densa a molt densa.

Assolida la cota de finalització del sondeig S01, no es localitza la base del nivell. Per interpretació dels reconeixements realitzats per RICARDO CARSI SL l'any 1996 [3], es pot desestimar una persistència d'aquests materials en profunditat, passant aviat al substrat de lutites litificades.

Nivell M5: El substrat profund, format per lutites (argil·lites / margues) amb intercalacions de capes de sorrenques de gruix decimètric, és caracteritzable com un massís de baixa competència. Pot ser realitzada una valoració geomecànica a partir del criteri de falla de Hoek - Brown, segons el qual:

Hoek Brown Classification

σ_{ci}	2	MPa
GSI	30	
m_i	4	
D	0	
E_i	500	MPa

Hoek Brown Criterion

m_b	0.328
s	0.0004
a	0.522

Failure Envelope Range

Application	Slope
H = 20 m	
Gn = 22 kN/m ³	

Mohr-Coulomb Fit

³ Al punt de reconeixement 11 de l'informe de RICARDO CARSI SL la testificació indica la presència d'argiles margoses fins a 10 m de profunditat, que, per considerant la diferència de cota respecte a la coronació del talús, permet assumir la persistència de terrenys formats per lutites fins a la base del vessant.

c	0.034	MPa
ϕ	22°	

Rock Mass Parameters

σ_t	-0.003	MPa
σ_c	0.034	MPa
σ_{cm}	0.137	MPa
E_{rm}	41	MPa

3.3.2. Paràmetres geotècnics característics

En la següent taula es resumeixen els valors característics (o rangs de variació) dels paràmetres geotècnics de les unitats geotècniques descrites anteriorment:

	Nivell	M-alt	M1-M2	M3	M4	M5
Assaigs "in situ"	N ₂₀	10	15-25	R	R	R
	(N ₁) ₆₀	20	30	R	50-R	50-R
paràmetres geomecànics	Gn (kN/m ³)	18.5	19.5	22.0	22.0	22.0
	Gs (kN/m ³)	20.0	21.0	22.5	22.5	22.5
característics	ϕ' (°)	25	20	20	38	22
	c' (kPa)	10-20	30-50	30	5	34
estimats	c _u (kPa)	150	330	500	-	-
	E (MPa)	13	20-30	30	55	40

on:

N₂₀: valor característic o rang de resultats de l'assaig de penetració dinàmica DPSH.

(N₁)₆₀: valor característic de l'assaig de penetració estàndard SPT corregit.

Gn: pes específic aparent.

Gs: pes específic saturat.

ϕ' : angle de fregament intern efectiu.

c': cohesió efectiva.

c_u: cohesió no drenada.

E: mòdul de deformació (elàstic equivalent)

3.4. Hidrologia

3.4.1. Hidrologia superficial

Tant adoptant criteris d'aproximació geomorfològica, com segons de càlcul hidràulic, l'emplaçament estudiat es situa fora de la zona d'influència de les àrees amb perill potencial d'inundació, segons el mapa de riscos per inundació elaborat per l'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA per al pla INUNCAT.

La diferència de cota entre l'emplaçament, i la de la llera dels torrents més propers (Torrent de Can Miró, veure detall del mapa topogràfic 1:1000 presentat en l'annex 7) permet refermar l'anterior consideració referida a l'absència de riscos.

3.4.2. Hidrologia subterrània

Als reconeixements realitzats (sondeig S01) no van ser localitzat indicis d'aigües subterrànies en l'abast d'influència de l'estudi realitzat (10 m de fondària). Les dades anteriors amb que es compta (informes de RICARDO CARSI SL de l'any 1996) reporten indicis d'aigües en el subsòl a profunditats properes a les de la base del talús, i ressenyen una surgència situada al quadrant W de l'edifici de la biblioteca / hemeroteca, cap a la cota +269, que, segons la topografia que aporta aquest informe, correspondria a uns 5 m per sobre de la cota de base del vessant.

La inspecció geològica del context de la zona no ha identificat cap aflorament d'aigües en el talús i la seva rogalia (tot i que la taxa de pluviometria del primer trimestre de 2025 ha estat particularment elevada). No es pot descartar, però, la presència ocasional, episòdica o transitòria de fluxos subalvis d'aigües que transitin pels nivells més permeables del substrat miocè, provinents de la infiltració de cotes superiors. Aquest fenomen és habitual i prou conegut en el context de l'obra que ens ocupa.

No es pot descartar, doncs, la presència d'aigües en el subsòl que puguin afectar les condicions d'estabilitat del talús.

4. Fonamentació existent de l'estrep SE de la passera

A manca de dades més concretes sobre l'estructura en qüestió, es prenen les següents hipòtesis com a base del càlcul geotècnic, realitzat posteriorment.

- Tipologia de fonamentació de l'estrep SE de la passera: sabata aïllada.
- Encastament del fonament en el terreny: segons s'hi observa en el cap del talús, es pot considerar nul (bé per causa de l'erosió remuntant del talús, o bé d'origen). Segons les fotografies rebudes de COTCA, sembla que el cantell de la fonamentació (d'uns 0.8 m) aflora en tota la seva alçada pel costat del talús.
- Dimensions en planta: estimades de 1.5 m · 1.5 m.
- Càrregues i tensions de servei: es prenen les següents hipòtesis de càrrega:
 - La passera es pren com una biga suportada pels extrems.
 - Dimensions del taulell: Longitud entre suports L = 15 m, ample B = 2.8 m (cotes preses de la planta de topografia de COTCA any 2006).
 - Càrrega unitària (suma de pes propi i sobrecàrrega d'ús): Q = 5 kN/m².
 - Càrrega sobre l'estrep (axil) Q = 5 kN/m² · 7.5 m · 2.8 m = 105 kN.

- Tensió de servei a la base de la fonamentació (arrodonida): $q_w = 50$ kPa.



Estat actual de la fonamentació (fotografies rebudes de COTCA).

5. Anàlisi geotècnica

5.1. Seguretat de la fonamentació

Es presenta en l'annex 5.1 una justificació del càlcul geotècnic realitzat per a la comprovació de la seguretat de la sabata que sustenta l'estrep SE de la passera.

Segons els resultats obtinguts, es pot considerar que:

- Per a les condicions de geometria i encastament de la sabata, així com per les característiques del terreny que la suporta, el valor de la tensió admissible resulta $q_{ad} = 145$ kPa.
- Assumint una tensió de servei $q_w = 50$ kPa, el factor de seguretat que es verifica per a la fonamentació és de $F = 8.7$ (complint, doncs, les especificacions habituals de $F \geq 3$, tot i que el valor de la tensió admissible es trobi fortament penalitzat per la presència d'un talús adjacent al fonament, amb un pendent descendent de 45°).
- Per a la tensió de servei ($q_w = 50$ kPa), l'assentament de càlcul resulta $s = 0.5$ cm, que queda per sota de les especificacions habituals per obres com la que ens ocupa (per a la qual seria adequat considerar un assentament màxim admissible $s \leq 2.5$ cm).
- Adoptant una tensió de servei equivalent a la tensió admissible ($q_w = 145$ kPa), el valor de l'assentament de càlcul resulta $s = 1.5$ cm, també admissible, resolent-se, doncs, la tensió admissible de servei com idèntica a la tensió admissible ($q_{ad-s} = 145$ kPa).

En conclusió, les condicions de seguretat de la sabata són admissibles en la situació actual ⁴, sens perjudici de les que deriven del càlcul d'estabilitat global (presentat a

⁴ Els treballs d'anàlisi geotècnica no inclouen una inspecció sobre l'estat de la base de recolzament de la fonamentació; es suposa que el terreny sobre el que recolza la sabata – que correspon als sòls del nivell M-alt – es troba en un estat homologable al que presenta en el punt de reconeixement S01. Es recomana al projectista valorar,

continuació), i dels riscos per progressió de l'erosió remuntant (comentats posteriorment).

5.2. Anàlisi d'estabilitat global del talús

5.2.1. Definició del perfil d'estudi

A partir de les dades que aporten els reconeixements realitzats per a la consecució del present treball, es pren com a perfil característic el que resulta del sondeig S01 i de la correlació, pendent avall, dels reconeixements que reporten els informes geotècnics de RICARDO CARSI SL de l'any 1996.

5.2.2. Fonament teòric i mètodes de càlcul

S'adjunta a l'annex 8 un compendi del fonament teòric del càlcul geotècnic d'estabilitat de talussos, que per la seva extensió ultrapassa l'abast de la present memòria.

L'anàlisi d'estabilitat s'ha dut a terme aplicant al model geotècnic establert la metodologia de càlcul d'equilibri límit. L'aplicació emprada ha estat SLIDE (ROCSCIENCE), i l'algorisme de càlcul el de Spencer.

5.2.3. Factor de seguretat prescrit

El grau de seguretat a exigir a una excavació o un terraplè dependrà de el risc i de la perillositat que s'associï a una possible inestabilitat de la mateixa, considerant com a risc la possibilitat d'ocurrència, i com a perillositat la magnitud dels danys que s'associïn a la mateixa.

Evidentment, no serà el mateix cas aquell en el qual s'abordi l'estabilitat d'un talús d'una altura de 2 m que el d'una altura de 20 m, com és el cas que ens ocupa, ja que el dany produït en igualtat de la resta de condicions de contorn serà directament proporcional a l'altura del talús.

D'altra banda, també s'ha de considerar el context del talús excavat, bé en el cas que en la seva capçalera no existeixin béns o serveis que puguin ser afectats, o bé en el cas en què la coronació sigui veïna a construccions, vials o zones de pas que puguin resultar afectats, amb risc per a les persones.

Finalment, el temps durant el qual es mantingui un talús sense sosteniment també és un factor que determina el risc potencial. En la normativa d'ús corrent en l'àmbit de la construcció s'assumeix el terme "talús provisional" per a aquella excavació que es manté

mitjançant les oportunes inspeccions, l'estat del terreny en vers una possible degradació del sòl a la cota de recolzament del fonament, per erosió superficial, meteorització, o altres processos d'alteració. De no garantir-se un estat del terreny assimilable a l'indicat, es recomana estudiar l'opció de recalçament del fonament, segons les indicacions del capítol 6.3.

de forma transitòria (la mínima indispensable per finalitzar una actuació de contenció o sosteniment, i sempre i quan es mantinguin les condicions del terreny en situació "no drenada"), i "talús definitiu" per a terminis superiors; és a dir, que per a terminis perllongats de situacions transitòries d'una obra, el grau de seguretat a exigir a un talús és similar a què se li exigeix a la mateixa excavació (o terraplè) si es considerés com a estat final.

La *Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras* (3ª ed. revisada 2009, Ministeri de FOMENTO, actualment MITMA, endavant GCOC), estableix que el coeficient de seguretat a exigir a un talús vial definitiu és de $F \geq 1.5$.

COMBINACIÓ DE ACCIONES	COEFICIENTE NORMAL	COEFICIENTE REDUCIDO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 1,50$	$F_{1,red} \geq 1,30$
Característica	$F_2 \geq 1,30$	$F_{2,red} \geq 1,20$
Accidental	$F_3 \geq 1,10$	$F_{3,red} \geq 1,05$

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo, podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F_1 (véase apartado 2.10), o $F_{1,red}$, según sea el caso.

Al nostre entendre, aquesta prescripció s'adapta adequadament als requisits de seguretat que ha de satisfer el talús objecte d'anàlisi; tanmateix, pel fet que la passera s'emplaça en la zona d'influència edificis que es poden considerar afectes al Codi Tècnic de l'Edificació, podria considerar-se també adient una prescripció més exigent ($F \geq 1.8$ segons el DB SE-C del CTE).

Serà potestat i comesa del projectista o, en el seu cas, el Director de les obres, establir el factor de seguretat que s'estimi adient, per a les actuacions de millora de l'estabilitat del talús que s'executin.

5.2.4. Resultat de l'anàlisi d'estabilitat global

Tal com es descriu a l'apartat dedicat a la metodologia d'anàlisi (veure annex 5.3), s'ha realitzat una valoració de l'estabilitat del talús mitjançant l'anàlisi d'equilibri límit del terreny, adoptant l'algoritme de càlcul de Spencer (complert). Per a cada escenari de càlcul, s'ha implementat un model geotècnic definit per la geometria del talús (alçada i pendents), la dels contactes que delimiten les unitats geotècniques, les característiques geotècniques / geomecàniques establertes per a cadascuna d'aquestes unitats, i les sobrecàrregues o altres sol·licitacions externes que hi siguin presents (permanents o transitòries).

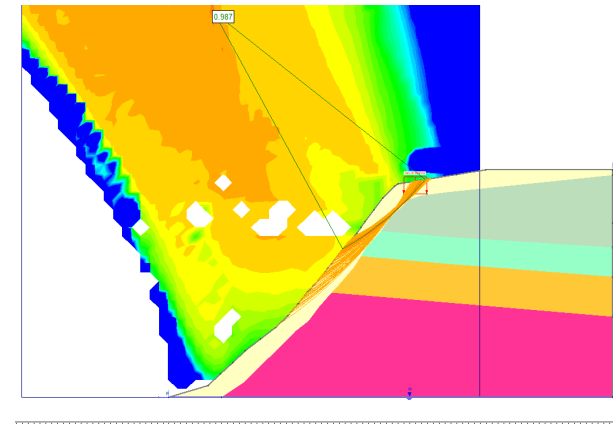
El valor del coeficient de seguretat (F_1 , per a una combinació d'accions quasi permanent) obtingut de l'anàlisi realitzada es detalla a continuació:

	Factor de seguretat
--	---------------------

Mètode de càlcul	Zona 1 [5]	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Spencer	$F_1 = 1.12$	$F_1 = 0.99$	$1 \leq F_1 \leq 1.5$	$F_1 > 1.5$

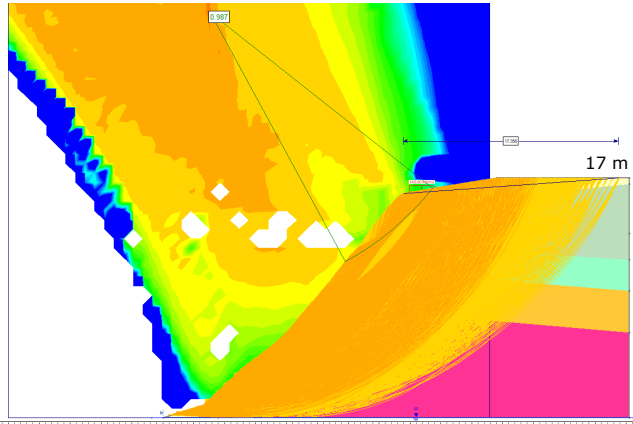
On:

- Zona 1: front degradat del talús, per al qual es suposa un gruix aproximat de 3 m des de la superfície.
- Zona 2: zona d'influència del recolzament de la sabata de l'estrep SE de la passera.
- Zona 3: cap del talús a una distància de 17 m respecte al marge.
- Zona 4: cap del talús a una distància superior a 17 m respecte al marge.



Zones 1 i 2: cercles de trencament pèssims obtinguts del model d'equilibri límit a partir de l'algoritme de Spencer, afectant el front del talús i el recolzament de la sabata. Situació d'**equilibri estricte** ($F \approx 1$).

⁵ Per a la zona superficial meteoritzada del talús (on l'alteració pot ser més acusada que en el cap del mateix) s'adopta un valor minorat de la cohesió del sòl $c' = 10$ kPa, que s'estima més representatiu que el que s'obté en assaigs de mostres provinents del sondeig realitzat a la capçalera del vessant.



Zona 3: cercles de trencament amb un factor de seguretat $1 < F < 1.5$.

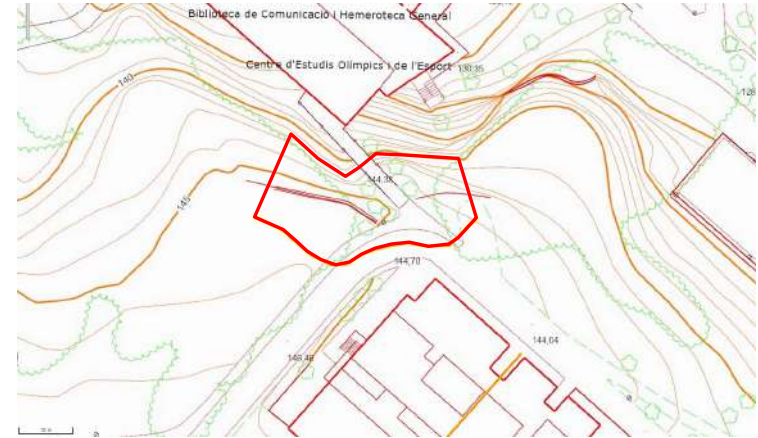
5.2.5. Seguretat del talús

De l'anàlisi realitzada, es pot concloure que el valor del factor de seguretat de la fonamentació de l'estrep SE de la passera respecte al criteri d'estabilitat global (cas que es tracti d'una sabata superficial) és de $F = 1$.

Aquest valor es troba per sota de l'exigència $F \geq 1.5$ que proposa la GCOC per a obres com la que ens ocupa, i de $F \geq 1.8$ que proposa el DB SE-C, pel cas que el mateix sigui aplicable al cas d'estudi.

Respecte a la capçalera en la zona de la urbanització, la franja afectada per possibles superfícies de lliscament amb un factor de seguretat $F < 1.5$ és de 17 m des del cap del talús.

La següent figura presenta, sobre la base topogràfica 1:1000 (ICGC) la posició de la franja de la capçalera del vessant on el factor de seguretat resulta no admissible, adoptant el criteri de seguretat habitual per a obres vials (GCOC).



S'estudia en el següent punt la influència sobre la seguretat d'altres processos que poden afectar al vessant.

5.3. Fenomenologia d'alteració del sòl i desprendiments

A banda de la seguretat global del talús objecte d'estudi respecte a un hipotètic lliscament generalitzat, cal contemplar altres fenomenologies que influeixen en la seguretat de la passera, dels elements d'urbanització, i dels serveis soterrats presents en la capçalera del vessant.

L'observació del front del talús permet apreciar com aflora el fonament de l'estrep SE de la passera (veure fotografies a l'annex 3). Resulta raonable considerar que, en el moment en que van ser executades les obres, el cap del talús es trobava avançat respecte a la posició actual, de forma que l'esmentat fonament quedava contingut - en tot el seu perímetre - per terres (d'altra forma la seva execució hauria estat bastant complicada).

Essent així, es pot plantejar una hipòtesi plausible segons la qual, al llarg dels prop de 30 anys que du el talús en servei, s'ha produït una retrogradació de la capçalera per efecte de la meteorització del sòl, i la seva erosió per les aigües d'escorrentiu, que ha hagut de provocar successives col·lades, petits desprendiments, o fluxos de material descendent.

Actualment, com s'ha comentat, aquesta erosió posa en situació de risc per descalçament el fonament de l'estrep, risc que s'afegeix al precari factor de seguretat obtingut del càlcul d'estabilitat global ($F = 1$), malgrat que el factor de seguretat que

s'ha obtingut en el càlcul estricte de la fonamentació (considerada amb independència del criteri d'estabilitat global) sigui admissible.

En conseqüència, resulta indispensable – al nostre entendre – realitzar una obra que millori les condicions d'estabilitat global del talús, i, alhora, dur a terme una intervenció superficial en el front del mateix, a fi d'assegurar tant la passera com els elements de la urbanització situats al seu cap, implicant la retrogradació per erosió del vessant.

6. Propostes d'intervenció

6.1. Anàlisi preliminar del problema a resoldre

Segons es desprèn de les conclusions que s'han apuntat en el capítol anterior, l'origen de la situació actual del vessant, pel que fa a un grau de seguretat precari, es troba en relació als següents fets i fenòmens:

- Execució d'un desmunt de gran entitat per a la construcció de la biblioteca / hemeroteca, definint un talús amb un pendent excessiu per als criteris de garantia d'estabilitat global que hauria calgut respectar [6].
- Erosió progressiva del front de l'excavació, afavorida per la meteorització del terreny, al trobar-se exposat als agents externs.

La intervenció haurà d'atendre, doncs, a una protecció del front del talús, a fi de protegir-ho dels agents externs, impedir la seva alteració per meteorització i erosió del sòl, i a l'hora, a un reforç del mateix [7].

6.2. Protecció i millora del talús

Per a la protecció d'un front de talús de l'alçada que es contempla, convé adoptar una solució que garanteixi un funcionament adequat per a diferents tipologies de sòls, cadascuna de les quals manifesta certes particularitats pel que fa a l'efecte de l'erosió:

- Argiles / argil·lites o margues alterades, amb una cohesió ferma: són el sòl menys susceptible a l'erosió, tot i que l'estat del talús mostra que també resulten afectades.
- Llims / limolites alterades: manifesten una erosió diferencial acusada entre les zones més o menys carbonatades, doncs els llims en si mateixos representen la tipologia de sòl més susceptible a presentar problemes d'erosió.

⁶ Tenint present el valor del factor de seguretat obtingut del càlcul d'estabilitat, no es pot descartar que el talús en qüestió ja manifestés problemes greus d'estabilitat durant l'execució de les obres, i que la geometria actual sigui la resultant d'un lliscament previ.

⁷ Es desestima la reducció del pendent del talús, contemplant la impossibilitat de perllongar la seva longitud, doncs interfereix amb la situació de l'edifici de la biblioteca i hemeroteca, per baix, i amb el vial perimetral de la Facultat de Ciències de la Comunicació per dalt.

- Sorres lleument cimentades: són molt susceptibles a l'erosió.
- Lutites i sorrenques menys alterades del substrat: l'efecte de l'erosió és acusat, degut a l'efecte de l'erosió diferencial d'estrats de major i menor competència.

Entenem, d'altra banda, que la zona a tractar no presenta un requisit gaire estricte pel que fa a les qüestions de tipus estètic o paisatgístic, per la qual cosa no considerarem certes alternatives d'intervenció que, tot i ser tècnicament factibles, requereixen bé d'una inversió elevada (com seria el cas d'executar un mur verd), o d'un manteniment sistemàtic i curós (com un replantació fixada amb geocel·les, l'èxit de la qual requereix imperativament mantenir talús amb criteris propis de jardineria).



Mur verd (PARAMASSI)



Talús protegit amb geocel·les i revegetació.

Es desestima també una intervenció resolta amb formigó projectat, doncs aquesta alternativa és molt propensa a fallar per la infiltració d'aigües en el radadors. La susceptibilitat a la meteorització del terreny a protegir requeriria de un *saneig* del front del talús, a fi d'arribar al sòl en estat inalterat, per tal d'evitar la infiltració o la circulació

d'aigua en la interfase formigó – sòl. L'excavació necessària per aquest *saneig* afectaria la base de la fonamentació de l'estrep SE de la passera.

6.2.1. Protecció contra l'erosió

D'entre les diferents alternatives d'intervenció que es poden proposar, doncs, al nostre entendre la més adequada consisteix en una protecció de geotèxtil o manta anti-erosió, subjecta amb malla d'acer, cable i perns.



Exemple de talús excavat en terrenys molt susceptibles a l'erosió (margues amb nivells alternants de sorrenques) protegit amb geotèxtil, fixat amb malla d'acer, cable i perns.



Talús protegit amb manta anti-erosió tipus BIANMAT i malla de triple torsió subjecta amb cables i perns (font: INACCES)

Tenint present l'alçada del talús, i el mínim risc de desprendiment de blocs o similars, al nostre entendre resulta suficient una malla de triple torsió d'acer galvanitzat de 6x8 (60 EN10223-3) $d = 2.20$ mm, fixada amb perns espaiats a 1.0-1.5 m. El cobriment o manta anti-erosió podrà ser de tipus BIANMAT o similar, o bé un geotèxtil no teixit, que compleixi amb els requeriments normatius per al reforç de talussos (art. 290 del PG-3 i Ordre FOM/1382/2002).

Òbviament, seria desitjable que el recobriment anti-erosió o el geotèxtil presentés una tonalitat adient per a la integració paisatgística del conjunt.

Atès que els perns hauran de contribuir també a la millora de l'estabilitat del talús (i no tindran només funció de subjecció de la malla) la qüestió relativa a la seva longitud i resistència dependrà del resultat de l'anàlisi d'estabilitat, comentat en el proper punt.

6.2.2. Millora de l'estabilitat del talús

Partint del model de càlcul que s'ha establert per determinar l'estabilitat del talús, s'ha implementat una opció de sosteniment mitjançant perns (altrament dit *soil nailing*), fixant la seva longitud, espaiat i resistència per obtenir un factor de seguretat considerat admissible.

Cal reiterar en aquest punt que en el present informe es planteja un factor de seguretat mínim admissible $F = 1.5$, adoptant el criteri de la GCOC, però que és potestat i competència del projectista fixar aquest valor, ja sigui de forma més estricta [8], o menys [9]

Adoptant, com s'ha dit, un objectiu del factor de seguretat $F \geq 1.5$, i a efectes de disseny preliminar (10), la proposta de reforç mitjançant un *soil nailing* consistiria en executar una malla de perns amb les següents característiques:

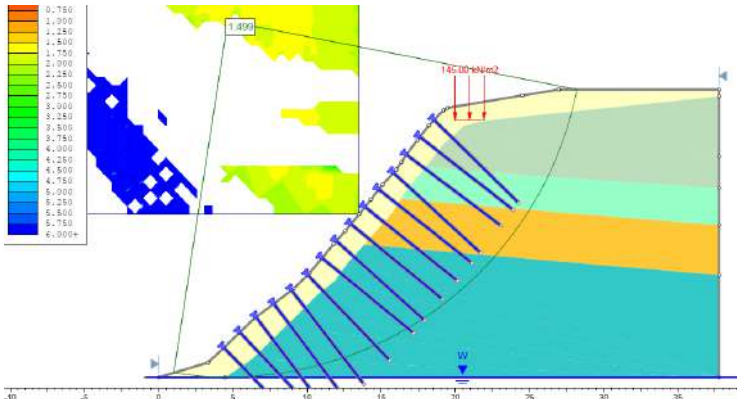
- Espaiat de 1.5 m (1 pern cada 2.25 m²).
- Longitud $L = 8$ m.

⁸ Si, per exemple, es contempla que les obres d'edificació adjacents són afectes al CTE, caldria optar per un factor de seguretat mínim $F = 1.8$.

⁹ És comú que, en obres vials o d'enginyeria en les que es pretén la millora de l'estabilitat d'un vessant de gran entitat que hagi manifestat ja problemes d'estabilitat, l'augment del factor de seguretat es limiti a un rang d'entre punt i mig i tres punts per sobre de la situació d'equilibri estricte ($F = 1.15$ a $F = 1.3$). Augments superiors comporten costos d'execució que poden no ser justificats, tanmateix, doncs la situació d'inestabilitat del talús permet comptar amb un punt de referència que redueix molt les incerteses sobre les característiques del subsòl, basant el disseny en un càlcul retrospectiu.

¹⁰ El projecte de l'obra haurà de precisar els detalls de la solució en funció de les característiques específiques dels perns.

- Orientació perpendicular al talús (45°).
- Resistència a tracció característica del pern i la placa: $R = 140 \text{ kN}$ per a perns actius, i $R = 200 \text{ kN}$ per a perns passius.



Factor de seguretat aconseguit amb la solució proposada: $F = 1.5$

En quan a la zona del talús a tractar, entenem que resulta indispensable dur a terme l'actuació, si més no, en l'àrea que posa en risc la fonamentació de la passera; es pot establir aquesta en una longitud, per cada costat, de l'ordre de la meitat de l'alçada del talús, essent doncs una amplada total de 20 m. Considerant una alçada de talús de 20 m i un pendent de 45°, la superfície de talús a tractar resulta de 560 m².

L'abast del present informe no inclou una valoració de tot el vessant del que forma part el talús estudiat. Quedarà a criteri de la propietat o del projectista la conveniència d'ampliar el tractament.

6.3. Millora de la seguretat de la fonamentació de l'estrep

Sense perjudici del criteri del projectista o del Director de les obres, una millora de l'estabilitat del talús, amb un tractament contra l'erosió del vessant, permeten assumir que la fonamentació de l'estrep compleix amb els requisits de seguretat que són assumibles per a una obra com l'estudiada, sempre i quan es verifiquin les hipòtesis de partida que planteja el present informe (dimensions de la sabata, encastament i tensió de servei sobre el terreny, etc.).

Tanmateix, en cas de contemplar-se una millora de la seguretat de l'estrep, pot resultar adequat optar per un recalçament micropilots.

Per al disseny dels micropilots, podran adoptar-se els següents valors de les tensions admissibles per fregament lateral, en funció del nivell geotècnic:

Nivell	M-alt	M1-M2	M3	M4
(N ₁) ₆₀	10	15	50	50
q _s MPa	0.08	0.1	0.23	0.275
F	2	2	2	2
q _{s-ad} MPa	0.04	0.05	0.115	0.135

On q_s representa de la tensió límit per fricció lateral micropilot - terreny, i q_{s-ad} la tensió admissible de servei per fricció lateral (en ambdós casos, per a un micropilot d'injecció global única, IGU). El mètode de càlcul emprat és el proposat per M. Bustamante (veure detalls a l'annex 8), àmpliament contrast en l'àmbit geotècnic local.

Com aproximació de dimensionat, prenent com a hipòtesi la d'un micropilot amb un diàmetre de perforació D_p = 0.22 m, i un diàmetre efectiu d'injecció D_i = 0.27 m, per a una càrrega estructural admissible Q = 165 kN (armadura tub de camisa de xapa d'acer D ext = 88.9 mm e = 5.9 mm, injecció f_{ck} = 30 MPa), la longitud necessària de micropilot resulta L = 5 m.

prof. m	Nivell	q _{s-ad} kPa	Q _{ad} kN	Σ Q _{ad} kN
0.5	Ar	0	0	0
1.0	M-alt	40	17	17
1.5		40	17	34
2.0		40	17	51
2.5	M1	50	21.25	72
3.0		50	21.25	94
3.5		50	21.25	115
4.0	M2	50	21.25	136
4.5		50	21.25	157
5.0		50	21.25	179
5.5	M3	50	21.25	200
6.0		115	48.875	249
6.5		115	48.875	298
7.0	M3	115	48.875	346
7.5		115	48.875	395
8.0		115	48.875	444
8.5	M4	135	57.375	502
9.0		135	57.375	559
9.5		135	57.375	616
10.0		135	57.375	674

Suposant una càrrega de servei de l'estrep de Q = 105 kN que s'ha contemplat en el càlcul geotècnic de la fonamentació, un únic micropilot seria suficient per compensar aquesta càrrega axil. Òbviament, caldrà verificar l'equilibri de l'estrep en funció d'excentricitats que no s'han contemplat en aquest càlcul simplificat.

El projecte de recalçament haurà de definir el detall de la solució, a partir dels valors de les sol·licitacions que s'hi hagin de contemplar per a l'estrep, les quals només han estat estimades per aproximació en el present informe.

7. Resum i conclusions

El present informe s'elabora amb la finalitat d'establir una diagnosi sobre la seguretat de la fonamentació de l'estrep SE de la passera que connecta la Facultat de Ciències de la Comunicació de la UAB amb l'edifici de la biblioteca de la mateixa facultat, i l'hemeroteca general.

El fonament de la passera es situa al capdamunt d'un talús, amb una alçada d'uns 20 m i un pendent acusat (de l'ordre de 45°). Aquesta configuració morfològica és producte d'una excavació realitzada per a la construcció de l'edifici de la biblioteca / hemeroteca, doncs el pendent original del vessant era – segons informació d'antecedents – d'uns 21°.

Ja pels vols de l'any 2006 es van apreciar indicis de manca d'estabilitat en aquest vessant, per efecte de processos superficials (meteorització i erosió del talús). Per l'evolució dels mateixos resulta convenient valorar l'estabilitat global de la passera.

A fi de reconèixer el terreny, s'ha realitzat una campanya de camp consistent en la realització d'un sondeig geotècnic i un assaig de penetració dinàmica DPSH, situats tan a la vora de l'estrep SE de la passera com ha estat possible.

Es compta amb informació antecedent d'altres estudis geotècnics realitzats a la zona, d'entre la qual destaquem els realitzats per RICARDO CARSI SL, l'any 1996, per al projecte de construcció de l'edifici de la biblioteca / hemeroteca. Aquells informes presenten el resultat de certs reconeixements que són de gran interès per a l'establiment del model geològic de detall, doncs van ser executats en el talús original, abans de les excavacions dutes per a les obres, en una posició que actualment resulta del tot inaccessible (pel fort pendent que ara presenta).

El model geològic i geotècnic s'ha complementat mercès a l'execució d'una campanya d'assaigs de laboratori, que han estat realitzats sobre les mostres preses en la fase de prospeccions.

L'emplaçament objecte d'estudi es situa al vessant dret (SW) de la llera del tram intermedi del Torrent de Can Miró, el curs del qual travessa de NW a SE la UAB. Els materials geològics presents a la zona corresponen a una seqüència sedimentària de materials d'edat miocena, prou coneguts, formada per sediments detrítics en els que predominen les argil·lites / margues, i es presenten, en menor proporció, les sorrenques i, a voltes, els conglomerats, en graus variables de litificació.

Com s'ha dit, la morfologia del vessant en estudi ha estat fortament modificada en temps recents, per a la construcció de l'edifici de la biblioteca / hemeroteca. Una anàlisi numèrica de l'estabilitat del talús actual indica que aquesta és precària, observant-se un factor de seguretat $F = 1.15$. Tenint present que l'angle del talús ha hagut de

retrocedir durant els darrers anys – per efecte de l'erosió i petits desprendiments continuats –, resulta plausible contemplar que l'excavació realitzada per a l'execució de la biblioteca / hemeroteca presentés una angle encara més acusat, i per tant, que el factor de seguretat es situés més a la vora de l'equilibri estricte.

Aquestes condicions permeten especular, de forma versemblant, amb la hipòtesi de que durant l'execució de les obres, el talús ja manifestés certs problemes d'estabilitat, i que el pendent actual sigui conseqüència d'inestabilitats prèvies.

La seqüència de materials observats al subsòl de la zona estudiada es resumeix a continuació; de dalt a baix, s'han observat els següents grups de materials:

- Nivell Ar: aportacions antròpiques (paviments, bases granulars) i terres vegetals.
- Nivell M-alt: Substrat miocè alterat, a grau V (segons la classificació de la ISRM), format per margues – sorrenques de tonalitat beix i de consistència ferma, amb intercalacions de sorres llimoses de gra fi, de compactat mitjana; cap avall i fins a 3.3 m, el grau d'alteració disminueix progressivament de V a IV, passant a margues de tonalitat marró clar amb tons blancs i gris verdosos, de consistència molt ferma
- Nivell M1: Substrat miocè alterat a grau III-IV format per lutites (marga a limolita sorrenca fina) de color marró clar a ocre, amb decoloracions blanques (per carbonatació), presentant, cap avall, indicis de litificació. La consistència passa de ferma a dalt, a dura a baix.
- Nivell M2: Margues i margues llimoses amb sorra fina, més litificada (el grau d'alteració passa a II-III), de color ocre i amb passades grises; la consistència és dura; es conserven diàclasis o fissures de descompressió (la fragmentació és regular). S'intercalen nivells de sorrenca fina color beix, lleument litificada (de compactat molt densa, grau II).
- Nivell M3: Substrat poc alterat (grau I-II) i més litificat, format per sorrenques de gra fi i de color beix; la compactat és molt densa, i el grau d'alteració II. La recuperació és total i el terreny es troba poc fragmentat ($RQD = 100$). S'intercalen nivells de marga - sorrenca de consistència dura a molt dura, i laminada, de tonalitat marró. A la base apareixen sorrenques de gra groller, microconglomeràtiques, menys cimentades i més fracturades.
- Nivell M4: sorres lleument cimentades, de gra mitjà a groller, molt uniformes, de color marró – gris, amb alguna grava o còdols rodat polimíctic; la compactat és densa a molt densa. En aquest nivell es perd del tot al litificació del material.
- Nivell M5: substrat miocè, estimat més enllà de l'abast del sondeig S01, prospectat pels reconeixements de RICARDO CARSI SL de l'any 1996. És format per una alternança de sorrenques i margues, pel general litificades.

Els reconeixements realitzats no han detectat aigües en el subsòl. Tanmateix, es té notícia (per l'informe geotècnic de RICARDO CARSI SL) d'afloraments antics d'aigües en el talús, i de nivells piezomètrics "penjats" a cota intermèdia del vessant. Al nostre entendre, aquests fluxos poden correspondre a petits aqüífers semiconfinats,

recarregats per aigües subàlvies, que afloressin de forma episòdica en el sí de nivells detrítics de permeabilitat elevada. La influència d'aquests fluxos en l'estabilitat del talús no pot ser desestimada, si bé, en les actuals condicions hidrogeològiques de l'emplaçament - molt modificades respecte a la situació original per la construcció de la biblioteca / hemeroteca -, resulta versemblant contemplar la possibilitat de que s'hagin vist molt minvats o, fins i tot, puguin haver desaparegut.

Segons la informació rebuda de COTCA, el fonament que suporta l'estrep SE de la passera correspon a una sabata aïllada, de dimensions estimades $B = 1.5 \cdot 1.5$ m, $H = 0.8$ m. Sembla ser que l'encastament del fonament s'ha pogut perdre per erosió del terreny que, antigament, el confinava pels laterals, de forma que el pla de recolzament de la sabata és proper o coincident amb la cota de rasant del talús la vertical de l'estrep.

A partir d'una estimació de les càrregues que han de sol·licitar l'estrep, s'ha valorat l'estabilitat intrínseca del fonament - pel que respecta al risc d'esfondrament o assentament excessiu - obtenint-se un factor de seguretat $F = 8.8$ i un assentament $s = 0.5$ cm per a la tensió de servei suposada.

El valor de la tensió admissible de la sabata augmenta fins a $q_{ad} = 145$ kPa, tensió per a la qual, l'assentament de càlcul resulta $s = 1.5$ cm, en raó del qual es pot prendre com a tensió admissible de servei el mateix valor, $q_{ad-s} = 145$ kPa, que pràcticament triplica el valor de la tensió de servei estimada (sempre considerant exclusivament la sol·licitació per càrregues axils, sense valorar l'excentricitat de les mateixes).

En una hipotètica situació estable del talús, i sense riscos d'afecció per degradació o erosió del terreny al voltant del fonament, aquest valor de la tensió admissible de servei seria suficient com per desestimar un risc sobre la seguretat de l'estrep.

Tanmateix, l'anàlisi d'estabilitat global del talús no permet assumir aquesta perspectiva.

S'han valorat quatre escenaris en referència a la influència de l'estabilitat del talús sobre la seguretat de la passera:

- Inestabilitats superficials afectant el front degradat del talús, per al qual es suposa un gruix aproximat de 3 m des de la superfície. En aquest cas, el valor del factor de seguretat obtingut resulta $F = 1.12$.
- Inestabilitats afectant la zona d'influència del recolzament de la sabata de l'estrep SE de la passera. El factor de seguretat obtingut resulta $F = 0.99$ (situació d'equilibri estricte).
- Lliscaments compresos entre el cap del talús i fins a una distància de 17 m respecte al mateix: el factor de seguretat obtingut resulta $1 \leq F \leq 1.5$ (inferior al que la GCOC preconitza com a factor de seguretat admissible en obres vials respecte al criteri d'estabilitat global per a una combinació d'accions quasi permanent $F \geq 1.5$).
- Lliscaments que afecten a una distància més enllà de 17 m respecte al cap del talús: el factor de seguretat obtingut resulta $F \geq 1.5$ (superior al que la GCOC preconitza com a factor de seguretat admissible en obres vials respecte al criteri d'estabilitat global).

Vistos els resultats obtinguts de l'anàlisi d'estabilitat, cal concloure que la seguretat de la passera és absolutament precària respecte al criteri d'estabilitat global, tot i que respecte al criteri d'esfondrament i assentament fos admissible.

Cal, en conseqüència, millorar l'estabilitat del talús si es pretén mantenir la passera en servei.

En aquest sentit, s'han valorat les següents actuacions:

- Protegir la cara externa del talús de la progressió de la meteorització i de l'erosió remuntant, mitjançant la col·locació d'una manta anti-erosió (geotèxtil), subjecta amb malla de triple torsió, cables i pernys.
- Millorar la seguretat del talús respecte al criteri d'estabilitat global, mitjançant una solució de *soil nailing* (perns).

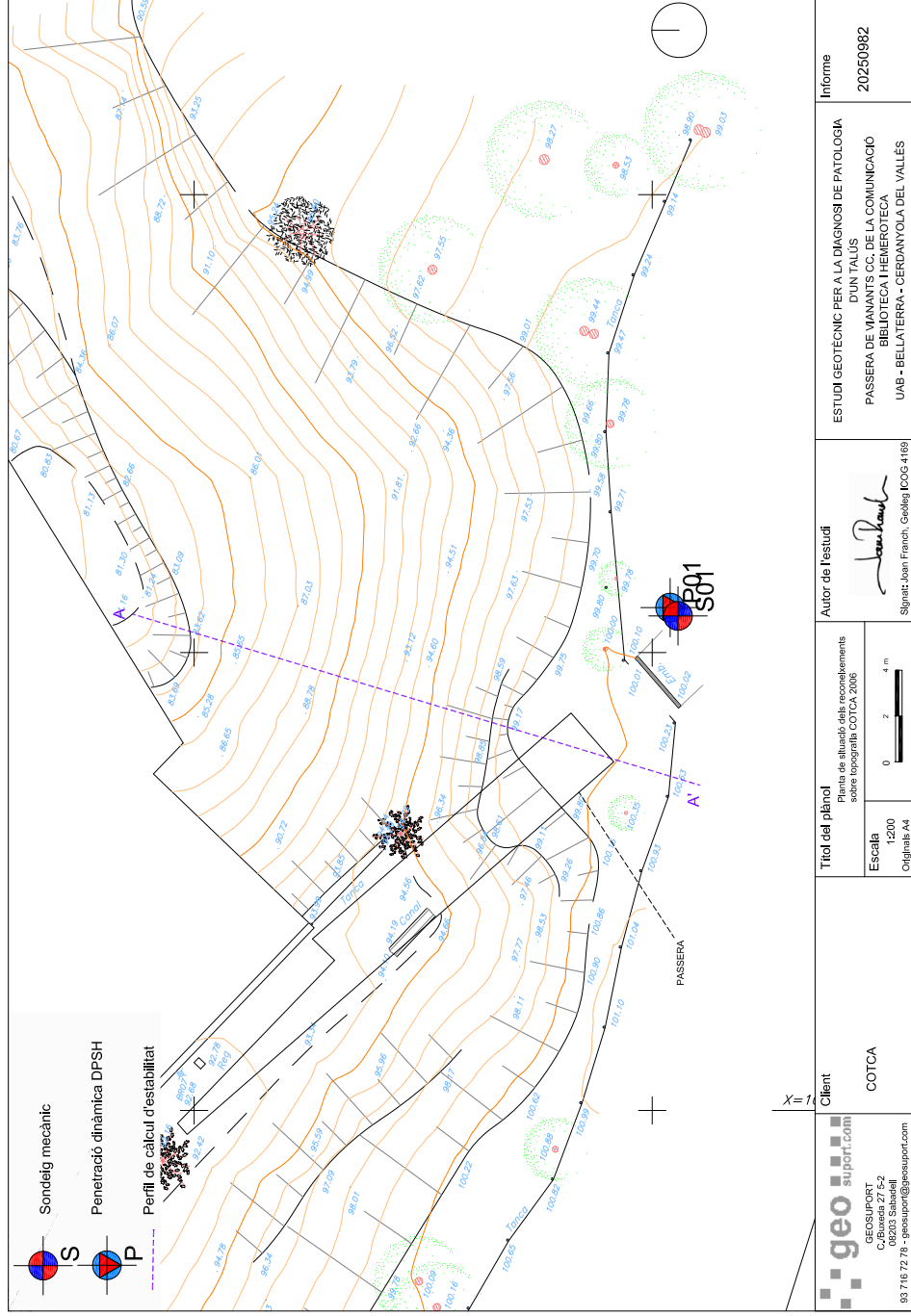
Adicionalment, s'ha estudiat la possibilitat de millorar la seguretat de la fonamentació de l'estrep SE de la passera, mitjançant un recalçament amb micropilots.

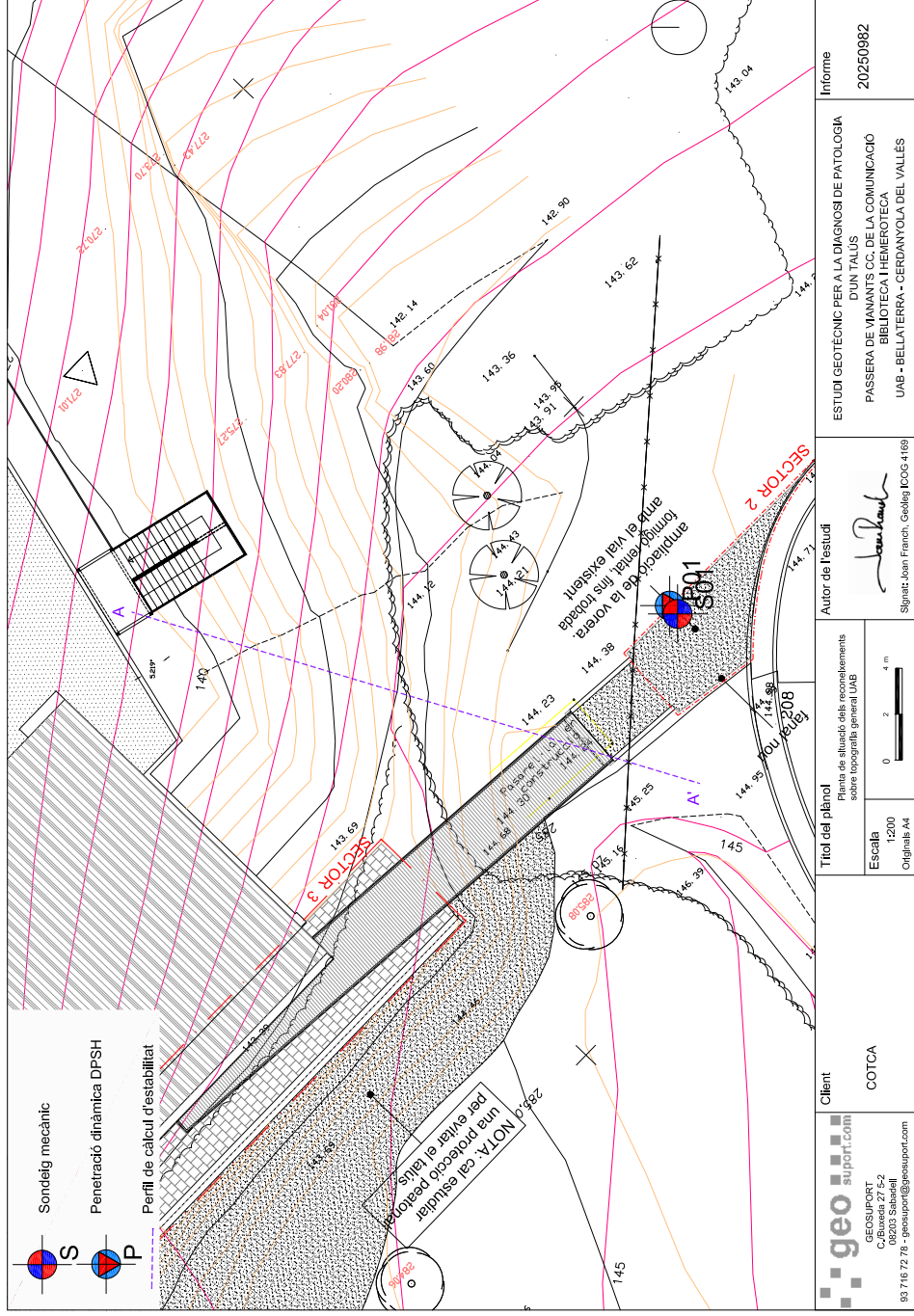


Joan Franch
Geòleg
col·legiat 4169 de l'ICOG

ANNEX 1: PLÀNOLS

informe número: 20250982, annexes





93 716 72 70 - geosupor@geosupor.com

geo support.com
 GEOSUPORT
 C. Buxavia 27 E-2
 08203 Sabadell

Client
 COTCA

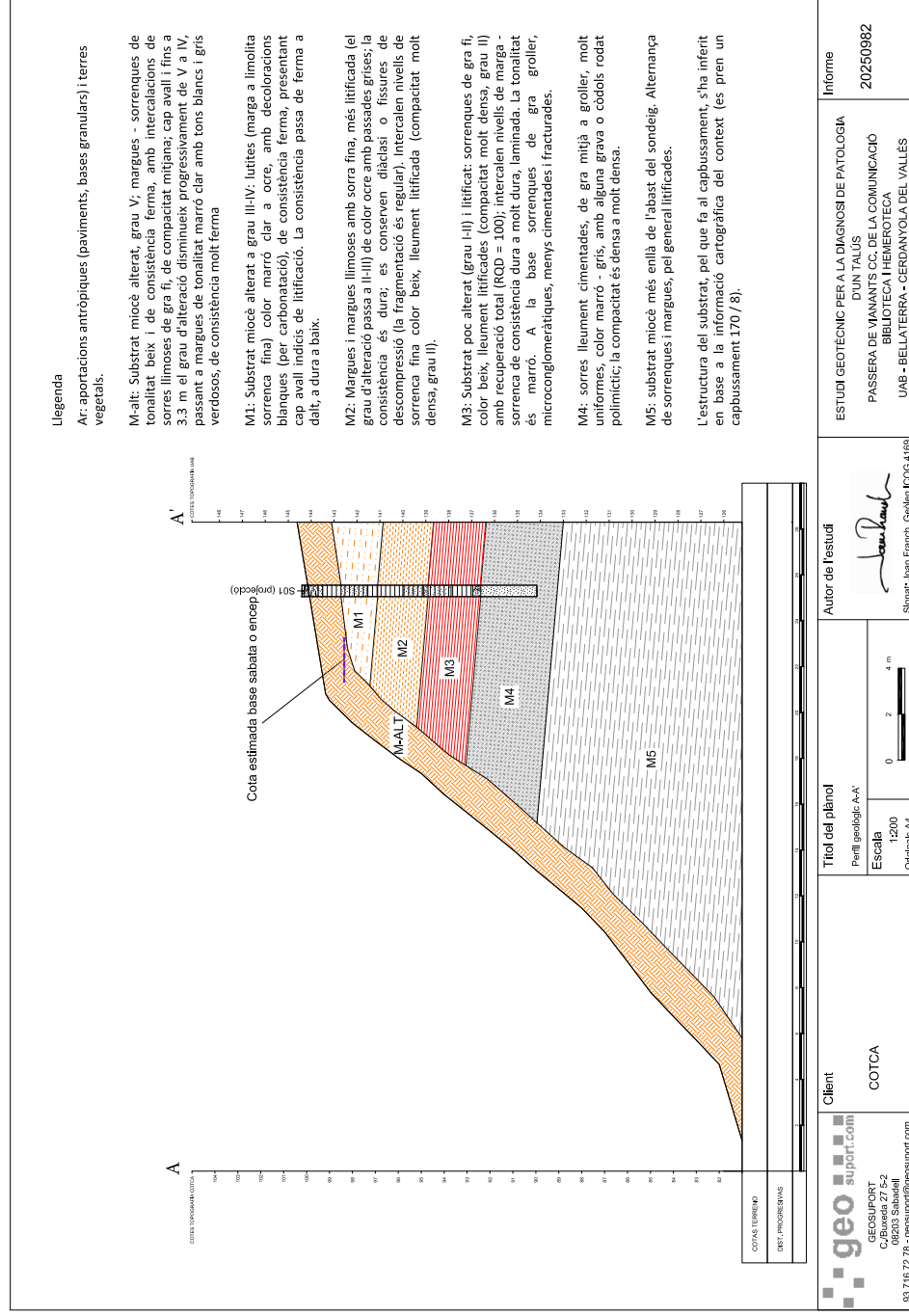
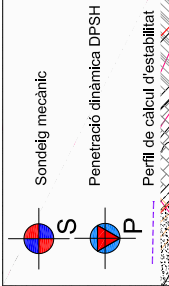
Títol del plànol
 Mapa de altituds dels assentaments sobre topografia general UAB

Escala
 1:200
 Original: A4

Autor de l'estudi
 Signat: Joan Franch, Geòleg (DGC 4165)

Informe
 20250982

ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA DIAGNOSI DE PATOLOGIA D'UN TALÚS
PASSERA DE MANANTS CC. DE LA COMUNICACIÓ BIBLIOTECA I HERMOTECA
 UAB - BELLATERRA - CERCANYOLA DEL VALLES



Llegenda
 Ar: aportacions antròpiques (paviments, bases granulars) i terres vegetals.

M-alt: Substrat miocè alterat, grau V; margues - sorrenques de tonalitat beix i de consistència ferma, amb intercalacions de sorres llimoses de gra fi, de compactat mitjana; cap avall i fins a 3,3 m el grau d'alteració disminueix progressivament de V a IV, passant a margues de tonalitat marró clar amb tons blancs i grís verdosos, de consistència molt ferma

M1: Substrat miocè alterat a grau III-IV; lutites (marga a limolita sorrenca fina) color clar a ocre, amb decoloracions blanques (per carbonatció), de consistència ferma, presentant cap avall indicis de litificació. La consistència passa de ferma a dalt, a dura a baix.

M2: Margues poc alterat a grau III-IV; lutites (marga a limolita grau d'alteració passa a II-II) de color ocre amb passades grises, la consistència és dura; es conserven diàclasi o fissures de descompressió (la fragmentació és regular), intercalen nivells de sorrenca fina color beix, lleument litificada (compactat molt densa, grau II).

M3: Substrat poc alterat (grau II-II) i litificat: sorrenques de gra fi, color beix, lleument litificades (compactat molt densa, grau II) amb recuperació total (ROD = 100); intercalen nivells de marga - sorrenca de consistència dura a molt dura, laminada. La tonalitat és marró. A la base sorrenques de gra groller, microglomeràtiques, menys cimentades i fracturades.

M4: sorres lleument cimentades, de gra mitjà a groller, molt uniformes, color marró - grís, amb alguna grava o còdols rodats polimíctics; la compactat és densa a molt densa.

M5: substrat miocè més enllà de l'abast del sondeig. Alterança de sorrenques i margues, pel general litificades.

L'estructura del del substrat, pel que fa al capbussament, s'ha inferit en base a la informació cartogràfica del context (es pren un capbussament 170 / 8).

93 716 72 70 - geosupor@geosupor.com

Client
 COTCA

Títol del plànol
 Perfil geològic A-A'

Escala
 1:200
 Original: A4

Autor de l'estudi
 Signat: Joan Franch, Geòleg (DGC 4165)

Informe
 20250982

ESTUDI GEOTÈCNIC PER A LA DIAGNOSI DE PATOLOGIA D'UN TALÚS
PASSERA DE MANANTS CC. DE LA COMUNICACIÓ BIBLIOTECA I HERMOTECA
 UAB - BELLATERRA - CERCANYOLA DEL VALLES



ANNEX 2: REGISTRE DELS REONEIXEMENTS

informe número: 20250982, annexes

Perforación		Escala 1:30	Profunditat	Cota	Potència	Estratigrafia	Nivell freàtic	Mostres	colpeig	N spt	[N]160	Descripció	Geologia
rotació - bateria - 101 BW - revestida		0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 2.2 2.4 2.6 2.8 3.0 3.2 3.4 3.6 3.8 4.0 4.2 4.4 4.6 4.8 5.0 5.2 5.4 5.6 5.8 6.0	0.00 0.10 0.30 0.70 0.90 1.70 2.85 3.30	144.40 144.30 144.10 143.70 143.50 142.70 141.55 141.10	0.10 0.20 0.40 0.20 0.80 1.15 0.45		0.85 MI 1.45 2.90 MI 3.40	0.85 1.45 2.90 3.40	17 23 29 33		<p>Paviment de formigó, amb malla electrosoldada de 10 mm</p> <p>Base granular de tot-ú artificial calçari; presenta alguna arrel dispersa</p> <p>Substrat miocè alterat a grau V; marga - sorrenca de tonalitat beix i de consistència ferma; cap avall i fins a 3.3 m el grau d'alteració disminueix progressivament de V a IV</p> <p>Sorra de gra fi, llimosa, de color beix i de compactat mitjana</p> <p>Marga de tonalitat marró clar amb tons blancs i gris verdosos, de consistència molt ferma</p> <p>Lutita: marga a limolita sorrenca fina color marró clar a ocre, amb decoloracions blanques (per carbonatació), de consistència ferma</p> <p>Marga / argila marró amb tons o decoloracions grises; present indicis de litificació; la consistència passa de ferma a dura.</p> <p>Marga més litificada (el grau d'alteració passa a II-III) de color ocre amb passades grises; la consistència és dura; es conserven diàclasi o fissures de descompressió (la fragmentació és regular).</p> <p>Marga llimosa amb sorra fina (grau d'alteració II-III) de color marró amb passades grises; la consistència és dura</p> <p>Sorrenca fina color beix, lleument litificada (compactat molt densa, grau II).</p> <p>Sorrenca fina a molt fina (lim - margosa) de tonalitat marró. Consistència dura (grau II-III); RQD = 100</p>	Ar M-alt M1 M2 M3	



Client	COTCA
Obra	PASSERA FAC. CC. COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA
Localitat	UAB - BELLATERRA
Data inici/fin	28/4/25
Perforació	rotació testimoni continu

sondeig	Full
S01	1
Informe	
20250982	



Client	COTCA	
Obra	PASSERA FAC. CC. COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA	
Localitat	UAB - BELLATERRA	
Data inici/final	28/4/25	Perforació rotació testimoni continu

sondeig	Full
S01	2
Informe 20250982	

Perforació	Escala 1:30	Profunditat	Cota	Potència	Estratigrafia	Nivell freàtic	Mostres	colpeig	N spt	[N]60	Descripció	Geologia
relació - bateria T86 W	6.2	6.50	-137.90	1.00		6.10 MP	10 20 30 40	79	74		Sorrència fina a molt fina (lim - margosa) de tonalitat marró. Consistència dura (grau II-III); RQD = 100	M3
	6.4											
	6.6											
	6.8											
	7.0											
	7.2											
	7.4											
	7.45											
	7.6											
	7.8											
	8.0											
	8.2											
	8.4											
	relació - bateria B86 W											
8.8												
9.0												
9.2												
9.4												
9.6												
9.8												
9.80												
9.80												
10.0												
10.2												
10.4												
10.6												
10.8												
11.0												
11.2												
11.4												
11.6												
11.8												
12.0												
											A 7.50 m es perd l'aigua de perforació. Sorrenca menys cimentada amb alguna passada de sorrenca microconglomeràtica (els clasts són subarrodonits i polimíctics).	
											Sorres molt poc cimentades de gra mitjà a groller, molt uniformes, color marró - gris, amb alguna grava o còdols rodat polimíctics; la compactat és densa a molt densa. De 9.80 a 10.25 SPT amb punta cega.	M4



Client	COTCA	
Obra	PASSERA FAC. CC. COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA	
Localitat	UAB - BELLATERRA	
Data inici/final	28/4/25	Tipus assaig DPSH

Penetròmetre	Full
P01	1
Informe 20250982	

Escala 1:30	Profunditat	Cota	Potència	Estratigrafia	N20	penetròmetre	Nivell freàtic	Descripció	Geologia	
0.2	0.00	144.40	0.30		3			Terra vegetal	Ar	
0.4	0.30	144.10						5	Substrat miocè alterat a grau V: marga - sorrenca de tonalitat beix i de consistència ferma; cap avall i fins a 3.3 m el grau d'alteració disminueix progressivament de V a IV	M-alt
0.6	0.70	-143.70						7	Sorra de gra fi, llimosa, de color beix i de compactat mitjana	
0.8	0.90	-143.50	7	Marga de tonalitat marró clar amb tons blancs i gris verdosos, de consistència molt ferma						
1.0	1.70	-142.70	10	Lutita: marga a limolita sorrenca fina color marró clar a ocre, amb decoloracions blanques (per carbonatació), de consistència ferma	M1					
1.2	2.85	-141.55	10							
1.4	3.30	-141.10	10							
1.6	15		18			Marga / argila marró amb tons o decoloracions grises; present indicis de litificació; la consistència passa de ferma a dura.				
1.8	19		20	Marga més litificada (el grau d'alteració passa a II-III) de color ocre amb passades grises; la consistència és dura; es conserven diàclasi o fissures de descompressió (la fragmentació és regular).	M2					
2.0	20		20							
2.2	24		24							
2.4	25		25							
2.6	26		26	Marga llimosa amb sorra fina (grau d'alteració II-III) de color marró amb passades grises; la consistència és dura						
2.8	29		29							
3.0	33		33							
3.2	58		58							
3.4	100		100	Sorrència fina color beix, lleument litificada (compactat molt densa, grau II).						
3.6				Descripció de materials establerta segons testificació del sondeig S01 adjacent						
3.8										
4.0										
4.2										
4.4										
4.6										
4.8										
5.0										
5.2										
5.4										
5.6										
5.8										
6.0										

ANNEX 3: FOTOGRAFIES



Vista actual del talús, on es pot observar l'efecte de l'erosió sobre el vessant; en segon terme, a dalt s'hi observa la passera de vianants



Vista actual del talús, on es pot observar l'efecte de l'erosió sobre el vessant; en segon terme, a dalt s'hi observa la passera de vianants



Vista actual de la capçalera del talús, on es pot observar l'efecte de l'erosió sobre el vessant



Vista actual de la capçalera del talús i del taulell de la passera per sota, on es pot observar l'efecte de l'erosió sobre el vessant



Capçalera del talús, estat actual



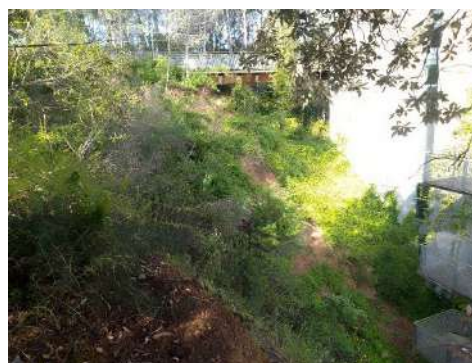
Zona d'intervenció i execució de reconeixements a la capçalera del talús.



Vista del talús des del costat NE.



Vista del talús des del costat NE.



Vista del talús des del costat NE.



Vista de detall de l'estat de la fonamentació des del costat S.



Vista del talús des del costat S.



Vista general del vial d'accés



Assaig DPSH P01. Emplaçament.



Sondeig S01, emplaçament.



Sondeig S01, testimonis i mostres.
0.00-3.00 m.



Sondeig S01, testimonis i mostres.
3.00-6.00 m.



Sondeig S01, testimonis i mostres.
6.00-9.00 m.



Sondeig S01, testimonis i mostres.
9.00-9.80 m.

ANNEX 4: TREBALLS DE LABORATORI

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



1 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300 Mostra referència
2025GC-1451

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari
 Client: JUAN FRANCH VACA (33900044E)
 Projecte: PASSERA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - HEMEROTECA GENERAL. UAB. BELLATERRA. CERDANYOLA DEL VALLÈS

Dades de la mostra

Referència client: S01
 Situació
 Profunditat sup., m: 1
 Profunditat inf., m: 1.6
 Tipus de mostra: MI
 Diàmetre, cm
 Longitud, cm
 Data de presa: 30-4-25
 Data de recepció

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura: 6-5-25
 Analista: BLANCA MONEO
 Medi d'obertura: EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
 Emmagatzematge: CAMBRA HUMIDA
 Entorn d'assaig: LAB. GEOTÈCNIA
Tipus de sòl
 Classificació USCS: CL
 Litologia de grup USCS: ARGILA DE BAIXA COMPRESSIBILITAT
 Classific. AASHTO: A-6 (14)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions
ARGILA AMB UNA MICA DE SORRA MARRÓ CLAR AMB TONS BLANCS I GRIS VERDOSOS	1	P. penetrometre V- vane-test (kPa)
	1.6	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
 LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
 DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98
 DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



2 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

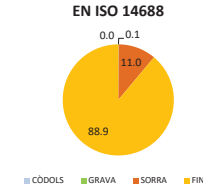
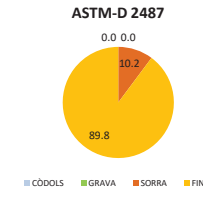
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95 Referència mostra
2025GC-1451

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROEPI
 BALANÇA GIBERTINI EU-1700
 FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (°C): 60
 Mostra total seca (g): 687.90
 M. > 20 mm, total rent. i seca (g): 0.00
 M. < 20 mm, seca assaj. (g): 687.90
 M. 20-2 mm, rentada i seca (g): 0.37
 M. 20-2 mm, total rent. i seca (g): 0.37
 M. > 2 mm, rentada i seca (g): 0.37
 M. < 2 mm, assaj. seca (g): 61.47
 M. < 2 mm, assajada i seca (g): 60.81
 M. < 2 mm, total i seca (g): 680.14
 Mostra total seca (g): 680.51
 Humitat higrosc., % (fracció<2 mm): 1.1
 Factor corr., f (fracció<2 mm): 0.9893
 Factor de corr., f2 (fracció<2 mm): 11.1848



Resultats

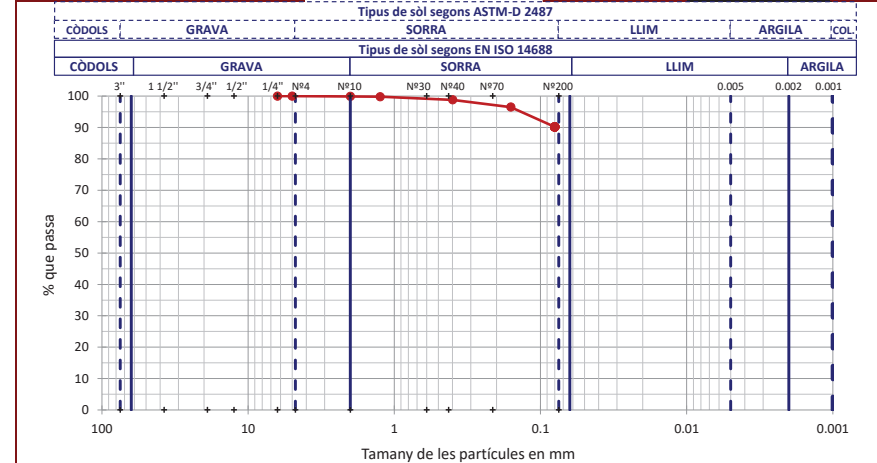
Nº	Obertura mm	Retingut tamisos		Passa mostra total	
		Parcial g	Total g	Total %	%
1/4"	6.3	0.00	0.0	680.51	100.0
Nº4	5	0.17	0.0	680.34	100.0
Nº10	2	0.20	0.1	680.14	99.9
Nº16	1.25	0.07	0.2	679.36	99.8
Nº40	0.4	0.60	1.2	672.65	98.8
Nº100	0.16	1.44	3.5	656.54	96.5
Nº200	0.08	3.84	9.8	613.59	90.2

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CÒDOLS > 75 mm		0.0
% GRAVA	Gruixuda 75-19 mm	0.0
	Fina 19-4.75 mm	0.0
0.0		
% SORRA	Gruixuda 4.75-2 mm	0.1
	Miñana 2-0.425 mm	1.1
10.2	Fina 0.425-0.075 mm	9.0
% FINS	< 0.075 mm	89.8

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CÒDOLS > 63 mm		0.0
% GRAVA	Gruixuda 63-20 mm	0.0
	Miñana 20-6.3 mm	0.0
0.1	Fina 6.3-2 mm	0.1
% SORRA	Gruixuda 2-0.63 mm	0.8
	Miñana 0.63-0.2 mm	2.2
11.0	Fina 0.2-0.063 mm	8.0
% FINS	< 0.063 mm	88.9



OBSERVACIONS

Analista: MIREIA FLORES SAFONT

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 08/05/2025

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



3 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93 Referència mostra: **2025GC-1451**

Dades Límit Líquid

Número de cops	27	21		
Aigua (g)	2.44	3.52		
Tara+Sòl+Aigua (g)	31.00	31.87		
Tara+Sòl (g)	28.56	28.35		
Tara (g)	21.93	19.27		
Sòl (g)	6.63	9.08		
Humitat (%)	36.8	38.8		

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (°C) **60**

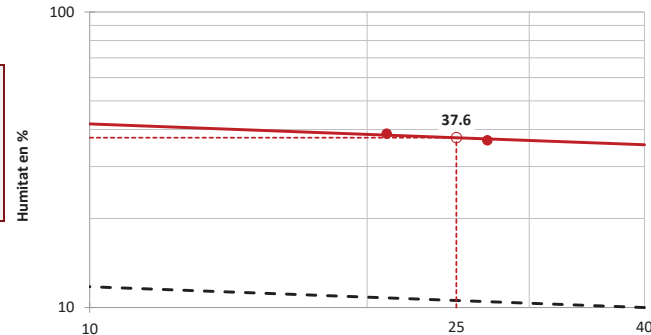
Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	2.07	1.71		
Tara+Sòl+Aigua (g)	33.00	26.86		
Tara+Sòl (g)	30.93	25.15		
Tara (g)	22.08	17.61		
Sòl (g)	8.85	7.54		
Humitat (%)	23.4	22.7		
Variació entre punts (%)	1.7	1.4		

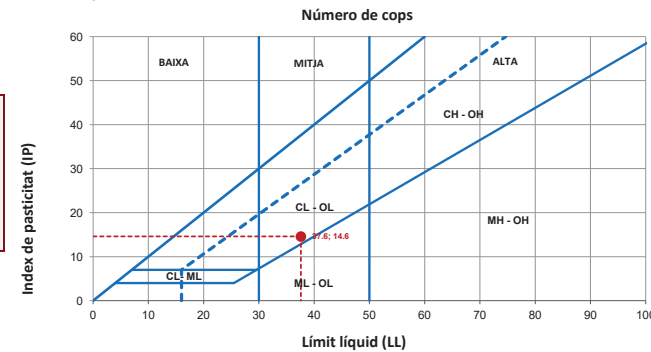
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	37.6
Límit Plàstic, LP (%)	23.0
Índex de plasticitat, IP (%)	14.6

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MIREIA FLORES SAFONT

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 07/05/2025

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



4 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98 Referència mostra: **2025GC-1451**

Tipus d'assaig

CD

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 2 5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADRES MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

Sòl submergit SI
Saturació prèvia NO
Consolid. prèvia SI
Trencament drenat SI
Paràm. residuals NO

Condicions del sòl

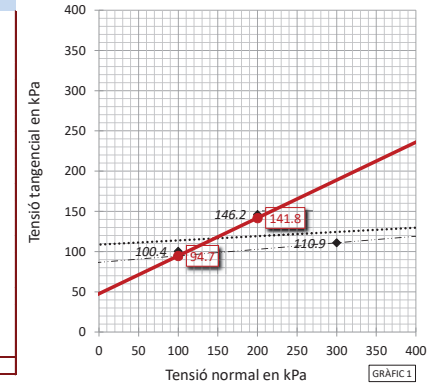
INALTERAT

Simbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

100 200 300

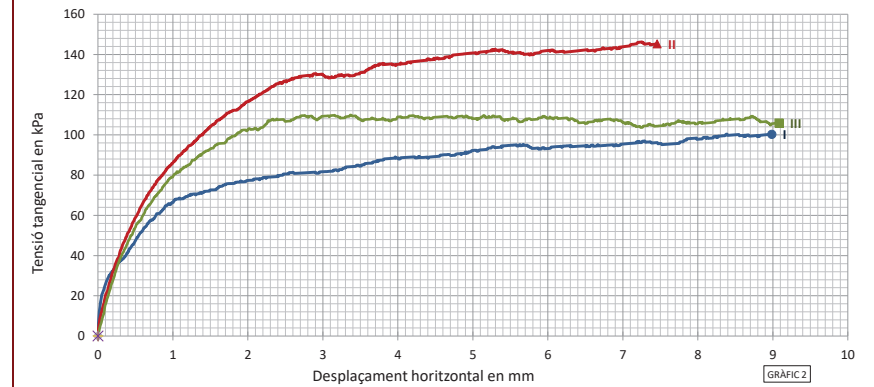
Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	15.153	15.906	15.106
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	16.6	16.6	16.6
Humitat final (%)	24.7	27.1	24.0
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.828	1.818	1.835
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.568	1.559	1.574
Consolid. prèvia (mm)	1.140	2.793	4.594
Consolid. final (mm)	1.793	3.141	4.827
Índ. porus inicial	0.6901	0.6998	0.6836
Í. porus final cons. prèvia	0.6082	0.5005	0.3547
Í. porus final assaig	0.5613	0.4757	0.3381
Grau satur. ini. (%)	63.74	62.86	64.35
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	100.4	146.2	110.9
Tensió tang. adop. (kPa)	94.7	141.8	
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04834	0.04761	0.04831
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		



Simbols en gràfic 1

Resultats	141.800	146.214			
Angle freq. int. (°)	25.2	3.0	25.2	4.6	
Cohesió (kPa)	47.6	108.6	47.6	86.6	
(kp/cm2)	0.49	1.11	0.49	0.88	



OBSERVACIONS

LA PROBETA III TRENCA DE FORMA DEFECTUOSA I NO ES TÉ EN COMpte EN LA INTERPRETACIÓ

Analista: BLANCA MONEO

Codi: RG-A-0110 V0

Data final assaig: 07/05/2025

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
 C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



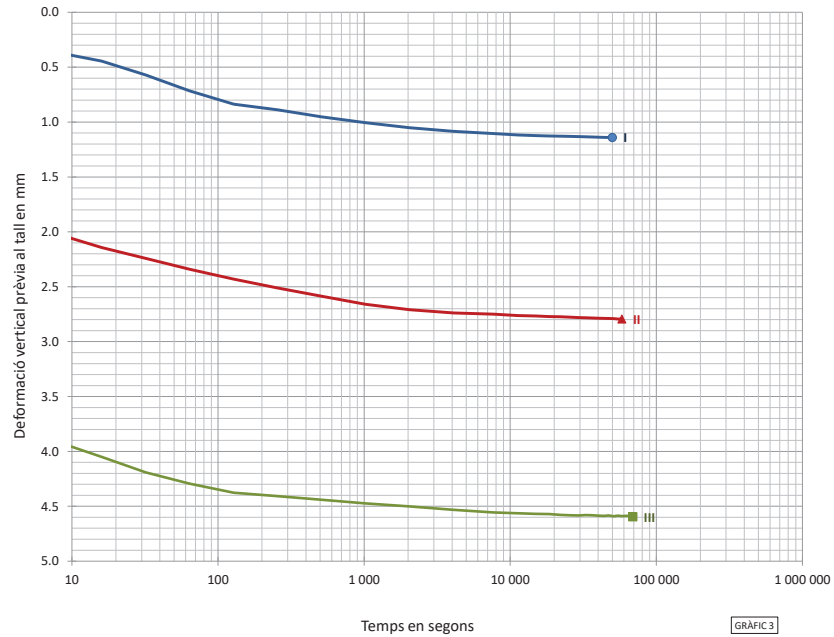
Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

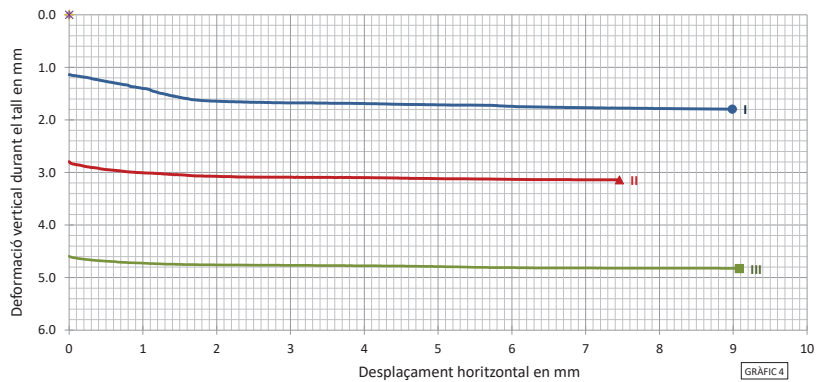
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra
2025GC-1451

Corbes de consolidació



GRÀFIC 3



GRÀFIC 4

Codi: RG-A-0110 V0

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
 C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 1-1.6 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra
2025GC-1451

*** DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96**

Data final assaig: 08-05-25
 Massa sòl analitzada: 10.0023 g
 Volum de la solució: 500 ml
 Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA
 Equips utilitzats: FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
 BALANÇA GRAM 0.0001G

RESULTATS

0.04 % SO4
 0.04 % SO3
 447 mg/kg SO4
 373 mg/kg SO3
 4.653 mmol/kg SO4

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0300 V1

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



1 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 2.9-3.5 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300 Mostra referència **2025GC-1452**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari
 Client: JUAN FRANCH VACA (33900044E)
 Projecte: PASSERA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - HEMEROTECA GENERAL. UAB. BELLATERRA. CERDANYOLA DEL VALLÈS

Dades de la mostra

Referència client: S01
 Situació
 Profunditat sup., m: 2.9
 Profunditat inf., m: 3.5
 Tipus de mostra: MI
 Diàmetre, cm
 Longitud, cm
 Data de presa: 30-4-25
 Data de recepció

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura: 6-5-25
 Analista: BLANCA MONEO
 Medi d'obertura: EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028
 Emmagatzematge: CAMBRA HUMIDA
 Entorn d'assaig: LAB. GEOTÈCNIA
Tipus de sòl
 Classificació USCS: CH
 Litologia de grup USCS: ARGILA D'ALTA COMPRESSIBILITAT
 Classific. AASHTO: A-7-6 (37)

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons criteris EN ISO	Prof. m	Observacions
ARGILA MARRÓ AMB TONS GRISOS	2.9	P. penetrometre V- vane-test (kPa)
	3.5	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÒS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95
 LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLÀSTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93
 DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE, CD - UNE 103401/98
 DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



2 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 2.9-3.5 m

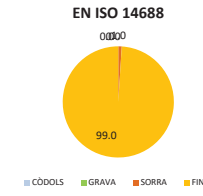
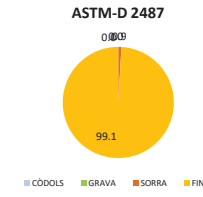
ANÀLISI GRANULOMÈTRIC DE SÒLS PER TAMISAT - UNE 103101/95 Referència mostra **2025GC-1452**

Equips utilitzats

SERIE DE TAMISOS PROEPI
 BALANÇA GIBERTINI EU-1700
 FORN DE DESSECACIÓ ETI-P0228

Càlculs prèvis

Temperatura d'assecatge previ (°C): 60
 Mostra total seca (g): 1100.00
 M. > 20 mm, total rent. i seca (g): 0.00
 M. < 20 mm, seca assaj. (g): 1100.00
 M. 20-2 mm, rentada i seca (g): 0.01
 M. 20-2 mm, total rent. i seca (g): 0.01
 M. > 2 mm, rentada i seca (g): 0.01
 M. < 2 mm, assaj. seca (g): 41.60
 M. < 2 mm, assajada i seca (g): 40.94
 M. < 2 mm, total i seca (g): 1082.44
 Mostra total seca (g): 1082.45
 Humitat higrosc., % (fracció < 2 mm): 1.6
 Factor corr., f (fracció < 2 mm): 0.9840
 Factor de corr., f2 (fracció < 2 mm): 26.4421



Resultats

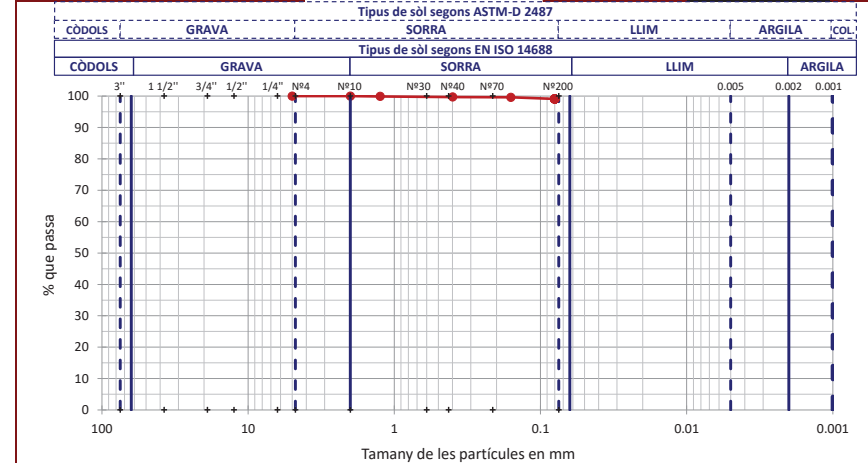
Nº	Obertura mm	Parcial g	Total		Passa mostra total	
			Total g	Total %	g	%
Nº4	5	0.00	0.00	0.0	1082.45	100.0
Nº10	2	0.01	0.01	0.0	1082.44	100.0
Nº16	1.25	0.03	0.1	0.1	1081.65	99.9
Nº40	0.4	0.11	0.3	0.3	1078.74	99.7
Nº100	0.16	0.02	0.4	0.4	1078.21	99.6
Nº200	0.08	0.22	0.9	0.9	1072.40	99.1

Tipus de sòl segons ASTM-D 2487

% CODOLS > 75 mm	0.0
% GRAVA	0.0
75-4.75 mm	0.0
4.75-0.075 mm	0.0
% SORRA	0.0
4.75-0.075 mm	0.3
0.9	0.6
% FINS < 0.075 mm	99.1

Tipus de sòl segons EN ISO 14688

% CODOLS > 63 mm	0.0
% GRAVA	0.0
63-2 mm	0.0
2-0.063 mm	0.0
% SORRA	0.2
2-0.063 mm	0.2
1.0	0.6
% FINS < 0.063 mm	99.0



OBSERVACIONS

Analista: MIREIA FLORES SAFONT

Codi: RG-A-0020 V0

Data final assaig: 08/05/2025

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



3 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 2.9-3.5 m

LÍMIT LÍQUID, LÍMIT PLÀSTIC I ÍNDEX DE PLASTICITAT DE SÒLS - UNE 103103/94 - UNE 103104/93 Referència mostra: **2025GC-1452**

Dades Límit Líquid

Número de cops	15	35		
Aigua (g)	3.89	4.18		
Tara+Sòl+Aigua (g)	31.85	33.28		
Tara+Sòl (g)	27.96	29.10		
Tara (g)	21.44	21.26		
Sòl (g)	6.52	7.84		
Humitat (%)	59.7	53.3		

Equips utilitzats

CULLERA DE CASAGRANDE MANUAL PROETI
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721

Condicions d'assaig

Temp. d'assecatge previ (°C) **60**

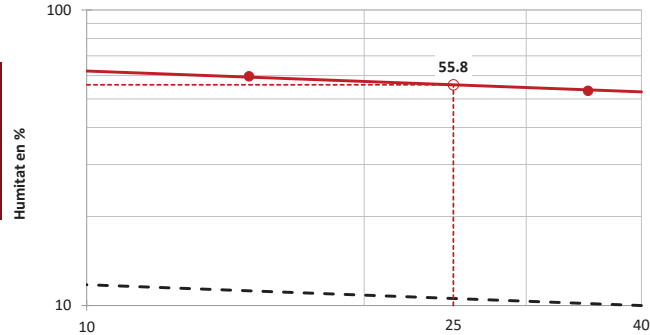
Dades Límit Plàstic

Aigua (g)	1.91	2.01		
Tara+Sòl+Aigua (g)	31.05	28.43		
Tara+Sòl (g)	29.14	26.42		
Tara (g)	21.18	17.96		
Sòl (g)	7.96	8.46		
Humitat (%)	24.0	23.8		
Variació entre punts (%)	0.4	0.6		

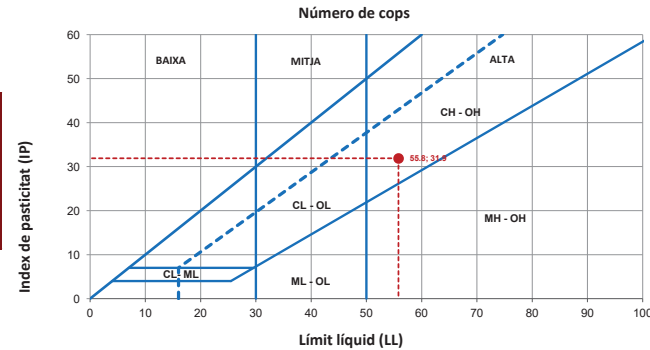
Resultats

Límit Líquid, LL (%)	55.8
Límit Plàstic, LP (%)	23.9
Índex de plasticitat, IP (%)	31.9

Gràfica límit líquid (LL)



Gràfica de plasticitat de Casagrande (USCS)



OBSERVACIONS

Analista: MIREIA FLORES SAFONT

Codi: RG-A-0030 V0

Data final assaig: 08/05/2025

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



4 / 6

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 2.9-3.5 m

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98 Referència mostra: **2025GC-1452**

Tipus d'assaig

CD

Equips utilitzats

APARELL DE TALL DIRECTE MECACISA 1.5 KN
CAIXA DE TALL CIRCULAR
PROGRAMA D'ADQUISICIÓ DE DADES MECATEST-16 51.0325
TRANSDUCTORS ELECTRÒNICS DE 10 I 25 MM

Condicions d'assaig

Sòl submergit SI
Saturació prèvia NO
Consolid. prèvia SI
Trencament drenat SI
Paràm. residuals NO

Condicions del sòl

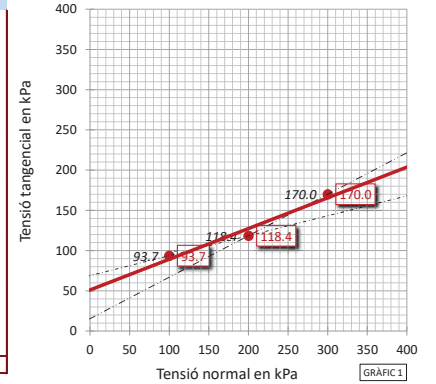
INALTERAT

Simbols en gràfics 2 a 4 (tens. normal, kPa)

● 100 ▲ 200 ■ 300

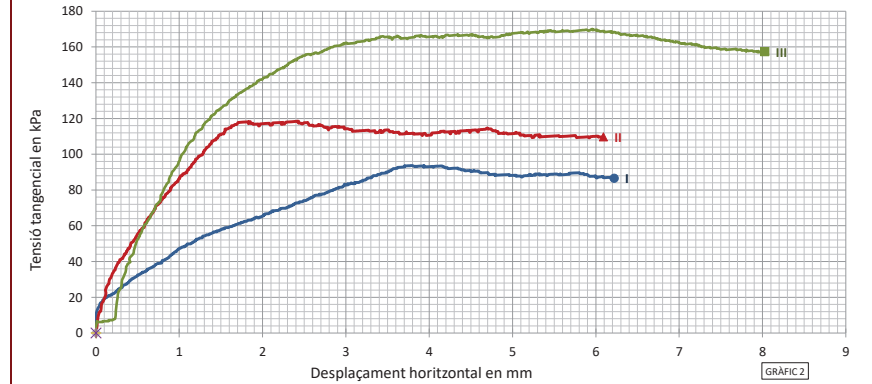
Dades de l'assaig

Tensió normal (kPa)	100	200	300
Secció inicial (cm2)	19.619	19.619	19.619
Secc. final corr. (cm2) (*)	16.520	16.583	15.625
Volum inicial (cm3)	46.14	46.73	46.14
Humitat inicial (%)	14.8	14.8	14.8
Humitat final (%)	22.2	22.1	24.2
Dens. apar. ini. (gr/cm3)	1.908	1.894	1.895
Dens. seca ini. (gr/cm3)	1.662	1.650	1.651
Consolid. prèvia (mm)	3.267	3.436	4.037
Consolid. final (mm)	3.610	3.812	4.553
Índ. porus inicial	0.5945	0.6061	0.6051
Í. porus final cons. prèvia	0.3730	0.3744	0.3296
Í. porus final assaig	0.3498	0.3491	0.2944
Grau satur. ini. (%)	65.97	64.71	64.82
Grau satur. final ass. (%)	100.00	100.00	100.00
Tensió tang. màx. (kPa)	93.7	118.4	170.0
Tensió tang. adop. (kPa)	93.7	118.4	170.0
Veloc. horitzontal (mm/min)	0.04867	0.04919	0.04749
Dens. rel. part. sòl. (g/cm3)	2.650 (estimada)		



Simbols en gràfic 1

Resultats	INTERPRETACIÓ LABORATORI	ESTIMACIÓ AMB TENSIONS MÀXIMES	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 2	ESTIMACIÓ ENTRE PUNTS 1 I 3	PARÀMETRES RESIDUALS
Angle freg. int. (°)	20.9	20.9	13.9	27.3	
Cohesió (kPa)	51.0	51.0	68.9	15.3	
(kp/cm2)	0.52	0.52	0.70	0.16	



OBSERVACIONS

Analista: BLANCA MONEO

Codi: RG-A-0110 V0

Data final assaig: 07/05/2025

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
 C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



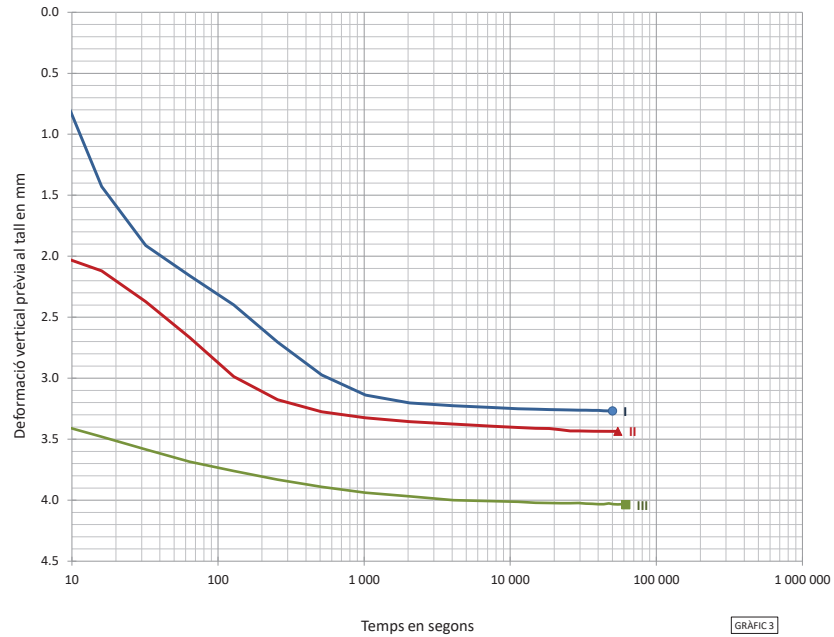
Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 2.9-3.5 m

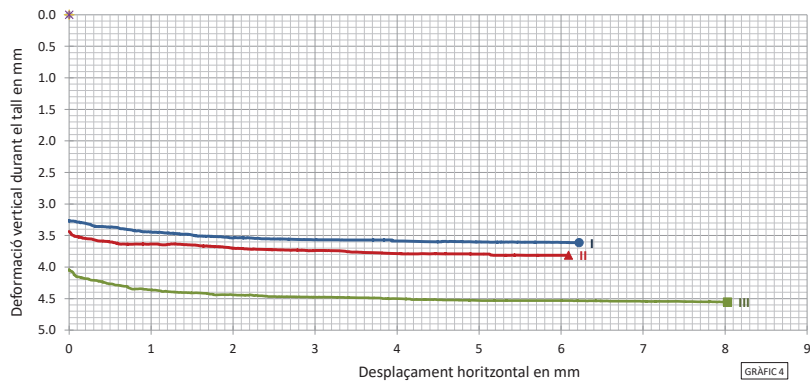
DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL TALL DE MOSTRES DE SÒL EN LA CAIXA DE TALL DIRECTE - UNE 103401/98

Referència mostra
2025GC-1452

Corbes de consolidació



GRÀFIC 3



GRÀFIC 4

Codi: RG-A-0110 V0

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
 C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

LOCALITZACIÓ: S01 MI / PROFUNDITAT: 2.9-3.5 m

ANÀLISI QUÍMIC EN SÒLS

Referència mostra
2025GC-1452

*** DETERMINACIÓ QUANTITATIVA DEL CONTINGUT DE SULFATS SOLUBLES D'UN SÒL - UNE 103201/96**

Data final assaig: 08-05-25
 Massa sòl analitzada: 10.0003 g
 Volum de la solució: 500 ml
 Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA
 Equips utilitzats: FORN MUFLA DINKO D-61 D I AGITADOR PROETI
 BALANÇA GRAM 0.0001G

RESULTATS

0.08 % SO4
 0.07 % SO3
 821 mg/kg SO4
 684 mg/kg SO3
 8.547 mmol/kg SO4

OBSERVACIONS

Codi: RG-A-0300 V1

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



1 / 2

LOCALITZACIÓ: S01 MP / PROFUNDITAT: 6.1-6.35 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2025GC-1453

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari
Client: JUAN FRANCH VACA (33900044E)
Projecte: PASSERA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - HEMEROTECA GENERAL. UAB. BELLATERRA. CERDANYOLA DEL VALLÈS

Dades de la mostra

Referència client: S01
Situació:

Profunditat sup., m: 6.1
Profunditat inf., m: 6.35
Tipus de mostra: MP
Diàmetre, cm:
Longitud, cm:
Data de presa:
Data de recepció: 30-4-25

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura: 6-5-25
Analista: MIREIA FLORES SAFONT
Medi d'obertura: MANUAL
Emmagatzematge: CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig: LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions
LUTITA MARRÓ	6.1	
	6.35	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÒS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN PROVETES DE ROCA - UNE 22950-1:1990

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



2 / 2

LOCALITZACIÓ: S01 MP / PROFUNDITAT: 6.1-6.35 m

RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN PROVETES DE ROCA - UNE 22950-1:1990

Referència mostra

2025GC-1453

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 KN
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl

INALTERAT

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min): 1.4
Velocitat de deformació (%/min): 0.7

Temps sg	Càrrega axial kN	Tensió correg. kp/cm2	Tensió correg. kPa	Deformació	
				%	mm
0.0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
9.9	0.174	0.450	44.13	0.12	0.22
19.6	0.444	1.146	112.39	0.24	0.45
29.4	0.673	1.735	170.15	0.36	0.68
39.1	0.885	2.278	223.40	0.48	0.91
48.9	1.091	2.805	275.09	0.60	1.13
58.6	1.300	3.338	327.36	0.72	1.36
68.4	1.508	3.868	379.33	0.85	1.59
78.1	1.717	4.399	431.41	0.97	1.82
87.9	1.923	4.920	482.50	1.09	2.04
97.6	2.122	5.423	531.83	1.21	2.27
107.4	2.319	5.919	580.48	1.33	2.50
117.1	2.508	6.393	626.96	1.45	2.73
126.9	2.692	6.854	672.17	1.57	2.95
136.6	2.872	7.303	716.21	1.69	3.18
146.4	3.046	7.736	758.67	1.82	3.41
156.1	3.218	8.163	800.55	1.94	3.64
165.9	3.380	8.563	839.77	2.06	3.86
175.6	3.542	8.963	879.00	2.18	4.09
185.4	3.700	9.351	917.05	2.30	4.32
195.1	3.853	9.726	953.83	2.42	4.55
204.9	4.007	10.102	990.70	2.54	4.77
214.6	4.155	10.462	1026.01	2.66	5.00
224.4	4.302	10.818	1060.92	2.79	5.23
234.1	4.446	11.167	1095.15	2.91	5.46
243.9	4.585	11.501	1127.90	3.03	5.68
253.6	4.722	11.830	1160.17	3.15	5.91
263.4	4.849	12.133	1189.88	3.27	6.14
273.1	4.961	12.398	1215.87	3.39	6.37
282.9	5.045	12.592	1234.90	3.51	6.59
292.6	5.047	12.581	1233.82	3.63	6.82
302.4	4.923	12.257	1202.04	3.76	7.05
312.1	4.538	11.284	1106.62	3.88	7.28
321.9	3.270	8.121	796.43	4.00	7.50

OBSERVACIONS

Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0100 V1

Data final assaig: 07/05/2025

Dades de la proveta assajada

Diàmetre (mm): 70.85
Alçada (mm): 187.65

Relació alçada/diàmetre: 2.6
Secció (cm2): 39.42
Volum (cm3): 739.72
Pes humit (g): 1628.1
Densitat aparent (g/cm3): 2.201
Densitat seca (g/cm3): 1.891
Humitat inicial (%):
Humitat després trencament (%): 16.4
Grau de saturació (%): 100

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Forma trenc.

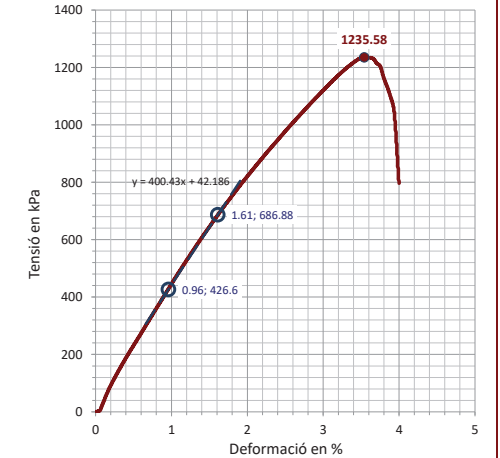


Mòdul de deformació (E)

40043.08 kPa
408.311 kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa): 1235.58
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa): 617.79
Deformació (%): 3.54
Resistència a compressió simple, qu (kg/cm2): 12.599
Resistència al tall sin drenaje, cu (kg/cm2): 6.299



ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



1 / 2

LOCALITZACIÓ: S01 MP / PROFUNDITAT: 7.05-7.2 m

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300

Mostra referència

2025GC-1454

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari	
Client	JUAN FRANCH VACA (33900044E)
Projecte	PASSERA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - HEMEROTECA GENERAL. UAB. BELLATERRA. CERDANYOLA DEL VALLÈS

Dades de la mostra

Referència client	S01
Situació	
Profunditat sup., m	7.05
Profunditat inf., m	7.2
Tipus de mostra	MP
Diàmetre, cm	
Longitud, cm	
Data de presa	
Data de recepció	30-4-25

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura	6-5-25
Analista	MIREIA FLORES SAFONT
Medi d'obertura	MANUAL
Emmagatzematge	CAMBRA HUMIDA
Entorn d'assaig	LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

--	--

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions
ARGILA SORRENCA MARRÓ	7.05	
	7.2	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.

Informe nº.: 2025-9720-515
Data edició: 09-05-25

C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
CIF: A64367648
Telf. 93 574 93 91



2 / 2

LOCALITZACIÓ: S01 MP / PROFUNDITAT: 7.05-7.2 m

ASSAIG DE TRENCAMENT A COMPRESSIÓ SIMPLE EN PROVETES DE SÒL - UNE 103400/93

Referència mostra

2025GC-1454

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 KN
BALANÇA GIBERTINI EU-1700
FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl

INALTERAT

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min)	2.2
Velocitat de deformació (%/min)	1.7

Temps sg	Càrrega axial kN	Tensió		Deformació	
		correg. kp/cm2	correg. kPa	%	mm
0.0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
5.2	0.052	0.125	12.26	0.14	0.18
10.5	0.076	0.182	17.85	0.28	0.37
15.7	0.097	0.232	22.75	0.43	0.56
20.9	0.117	0.280	27.46	0.57	0.75
26.1	0.136	0.325	31.87	0.72	0.95
31.3	0.153	0.365	35.80	0.86	1.14
36.5	0.171	0.407	39.91	1.01	1.33
41.7	0.188	0.447	43.84	1.16	1.52
47.0	0.204	0.485	47.56	1.30	1.71
52.2	0.220	0.522	51.19	1.45	1.90
57.4	0.233	0.552	54.13	1.59	2.09
62.6	0.247	0.584	57.27	1.74	2.28
67.8	0.258	0.609	59.72	1.88	2.48
73.0	0.269	0.634	62.18	2.03	2.67
78.2	0.279	0.657	64.43	2.18	2.86
83.4	0.288	0.677	66.39	2.32	3.05
88.8	0.296	0.695	68.16	2.47	3.24
94.0	0.304	0.713	69.92	2.61	3.43
99.2	0.310	0.725	71.10	2.76	3.62
104.4	0.315	0.736	72.18	2.90	3.81
109.6	0.320	0.747	73.26	3.05	4.01
114.8	0.322	0.750	73.55	3.19	4.20
120.0	0.322	0.749	73.45	3.34	4.39
125.2	0.317	0.736	72.18	3.49	4.58
130.5	0.308	0.714	70.02	3.63	4.77
135.7	0.298	0.690	67.67	3.78	4.96
140.9	0.292	0.675	66.20	3.93	5.15
146.1	0.283	0.653	64.04	4.07	5.34
151.3	0.274	0.632	61.98	4.22	5.54
156.5	0.262	0.603	59.14	4.36	5.73
161.7	0.249	0.572	56.10	4.51	5.92
166.9	0.236	0.542	53.15	4.65	6.11
172.1	0.215	0.493	48.35	4.80	6.30

OBSERVACIONS

NO S'HA POGUT DONAR A LA PRÒVETA LA RELACIÓ D'ALÇADA / DIÀMETRE INDICADA EN LA NORMA D'ASSAIG (2.5> h / d> 2)

Dades de la proveta assajada

Diàmetre (mm)	73.45
Alçada (mm)	131.3
Relació alçada/diàmetre	1.8
Secció (cm2)	42.37
Volum (cm3)	556.32
Pes humit (g)	1155.51
Densitat aparent (g/cm3)	2.077
Densitat seca (g/cm3)	1.836
Humitat inicial (%)	
Humitat després trencament (%)	13.1
Grau de saturació (%)	78.3

Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Forma trenc.

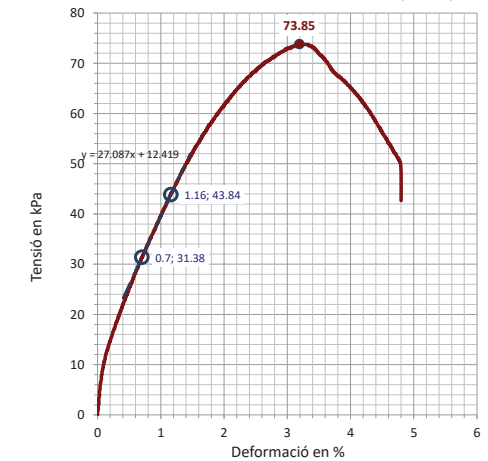


Mòdul de deformació (E)

2708.70	kPa
27.620	kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa)	73.85
Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa)	36.93
Deformació (%)	3.19
Resistència a compressió simple, qv (kg/cm2)	0.753
Resistència al tall sin drenaje, cv (kg/cm2)	0.377



Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0100 V1

Data final assaig: 07/05/2025

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
 C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

LOCALITZACIÓ: S01 MP / PROFUNDITAT: 7.35-7.7 m

1 / 2

OBERTURA I DESCRIPCIÓ DE MOSTRA EN LABORATORI - IT-300 Mostra referència **2025GC-1455**

Codi: CC-OL-RA-0001 Rv.00

Dades generals

Peticionari
 Client: JUAN FRANCH VACA (33900044E)
 Projecte: PASSERA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - BIBLIOTECA DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ - HEMEROTECA GENERAL. UAB. BELLATERRA. CERDANYOLA DEL VALLÈS

Dades de la mostra

Referència client: S01
 Situació:
 Profunditat sup., m: 7.35
 Profunditat inf., m: 7.7
 Tipus de mostra: MP
 Diàmetre, cm:
 Longitud, cm:
 Data de presa:
 Data de recepció: 30-4-25

Dades de l'obertura i preparació

Data d'obertura: 6-5-25
 Analista: BLANCA MONEO
 Medi d'obertura: MANUAL
 Emmagatzematge: CAMBRA HUMIDA
 Entorn d'assaig: LAB. GEOTÈCNIA

Tipus de sòl

Descripció de la mostra

Descripció litològica segons el criteri subjectiu de l'analista que obre la mostra	Prof. m	Observacions P. penetròmetre V-vane-test (kPa)
LUTITA MARRÓ	7.35	
	7.7	

NOTA: El sòl es descriu en primer terme per la seva fracció principal majoritària. Per a les fraccions secundàries s'empren els termes següents: Menys del 5%, no s'indica. Del 5% al 10%, INDICIS. Del 10% al 20%, UNA MICA. Del 20% al 35%, BASTANT. Més del 35%, terminació ÓS/A o NC/A.

ASSAIGS REALITZATS

RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN PROVETES DE ROCA - UNE 22950-1:1990

OBSERVACIONS

La informació continguda en aquest document afecta exclusivament als fulls d'assaig següents amb el mateix número de referència de la mostra

ACTA DE RESULTATS

GEOTÈCNIA I CONTROL DE QUALITAT S.A.
 C/ Berguedà, 15, bloc B, nau 11
 Pol. Ind. Can Bernades-Sobirà
 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 CIF: A64367648
 Telf. 93 574 93 91



Informe nº.: 2025-9720-515
 Data edició: 09-05-25

LOCALITZACIÓ: S01 MP / PROFUNDITAT: 7.35-7.7 m

2 / 2

RESISTÈNCIA A LA COMPRESSIÓ UNIAXIAL EN PROVETES DE ROCA - UNE 22950-1:1990 Referència mostra **2025GC-1455**

Equips utilitzats

PREMSA TRIAXIAL MECACISA 50 KN
 BALANÇA GIBERTINI EU-1700
 FORN DE DESSECACIÓ SELECTA 2003721
 EXTRACTOR MOTORITZAT ETI-S0028

Condicions del sòl

INALTERAT

Dades del procés de trencament

Velocitat de deformació (mm/min): 1.8
 Velocitat de deformació (%/min): 0.9

Temps sg	Càrrega axial kN	Tensió	Tensió	Deformació	
		correg. kp/cm2	correg. kPa	%	mm
0.0	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00
3.0	0.124	0.323	31.68	0.04	0.08
6.0	0.255	0.665	65.22	0.09	0.17
9.0	0.392	1.021	100.13	0.14	0.26
12.0	0.538	1.401	137.40	0.18	0.35
15.0	0.693	1.804	176.92	0.23	0.44
17.9	0.857	2.229	218.60	0.28	0.53
20.9	1.030	2.678	262.63	0.33	0.62
23.9	1.217	3.163	310.20	0.37	0.71
26.9	1.426	3.704	363.25	0.42	0.80
29.9	1.657	4.302	421.90	0.47	0.89
32.9	1.910	4.957	486.13	0.52	0.98
35.9	2.184	5.665	555.57	0.56	1.07
38.9	2.474	6.414	629.02	0.61	1.16
41.9	2.777	7.197	705.81	0.66	1.25
44.9	3.088	7.999	784.46	0.70	1.34
47.8	3.410	8.829	865.86	0.75	1.43
50.8	3.742	9.684	949.71	0.80	1.52
53.8	4.075	10.540	1033.66	0.85	1.61
56.8	4.413	11.409	1118.88	0.89	1.69
59.8	4.756	12.290	1205.28	0.94	1.78
62.8	5.101	13.175	1292.07	0.99	1.87
65.8	5.444	14.054	1378.28	1.03	1.96
68.8	5.794	14.951	1466.24	1.08	2.05
71.8	6.132	15.815	1550.98	1.13	2.14
74.8	6.462	16.659	1633.75	1.18	2.23
77.7	6.783	17.478	1714.07	1.22	2.32
80.7	7.094	18.270	1791.74	1.27	2.41
83.7	7.387	19.016	1864.90	1.32	2.50
86.7	7.657	19.702	1932.18	1.37	2.59
89.7	7.898	20.312	1992.00	1.41	2.68
92.7	8.088	20.790	2038.88	1.46	2.77
95.7	8.132	20.894	2049.07	1.51	2.86
98.7	5.145	13.213	1295.80	1.56	2.95

OBSERVACIONS

Dades de la proveta assajada

Diàmetre (mm): 70.55
 Alçada (mm): 189.7
 Relació alçada/diàmetre: 2.7
 Secció (cm2): 39.09
 Volum (cm3): 741.54
 Pes humit (g): 1752.3
 Densitat aparent (g/cm3): 2.363
 Densitat seca (g/cm3): 2.16
 Humitat inicial (%):
 Humitat després trencament (%): 9.4
 Grau de saturació (%): 100
 Nota: densitat rel. part. sòl. estimada en 2.65 g/cm3

Forma trenc.

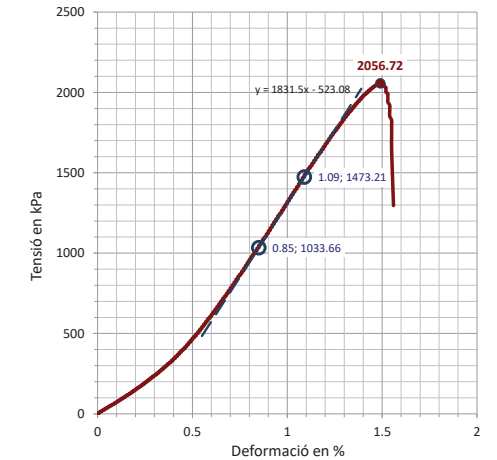


Mòdul de deformació (E)

183145.83 kPa
 1867.501 kg/cm2

Resultats

Resistència a compressió simple, qu (kPa): **2056.72**
 Resistència al tall sense drenatge, cu (kPa): **1028.36**
 Deformació (%): **1.49**
 Resistència a compressió simple, qv (kg/cm2): **20.972**
 Resistència al tall sin drenaje, cv (kg/cm2): **10.486**



Analista: GEORGINA TOMAS MOLINA

Codi: RG-A-0100 V1

Data final assaig: 07/05/2025

ANNEX 5: JUSTIFICACIÓ DELS CàLCULS

ANNEX 5.1: CàLCUL DE LA FONAMENTACIÓ

CÀLCUL GEOTÈCNIC DE LA FONAMENTACIÓ (SABATA / ESTREP SE)

CONDICIONS DE LA SABATA / HIPÒTESI:

SENSE ENCASTAMENT
TALÚS PER SOTA DEL NIVELL DE RECOLZAMENT A 45°
CÀRREGA Q = 112.5 kN
B = 1.5 m

CAPACIDAD PORTANTE DE LAS CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN SEGUN BRINCH-HANSEN
 $Q_{ult} = c' * N_c * Sc * Dc * Gc * Bc + q' * N_q * Sq * Dq * Gq * Bq + 0.5 * g' * B * Ng * Sg * Dg * Gg * Bg$

(condiciones drenadas)

Nc= 20.721	Nq= 10.662	Ng= 6.758
Sc= 1.515	Sq= 1.466	Sg= 0.600
Dc= 1.000	Dq= 1.000	Dg= 1.000
Ic= 1.000	Iq= 1.000	Ig= 1.000
Gc= 0.694	Gq= 0.031	Gg= 0.031
Bc= 1.000	Bq= 1.000	Bg= 1.000

$Q_{ult} = 437.27$ [kN/m²]

$Q_{adm} = 145.76$ [kN/m²] (por Fs=3.00)

CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN SEGUN BRINCH-HANSEN

$Q_{ult} = 5.14 * Su * (1 + Sc + Dc - Ic - Bc - Gc) + qt$

(condiciones no drenadas)

Sc= 0.200
Dc= 0.000
Ic= 0.000
Gc= 0.306
Bc= 0.000

$Q_{ult} = 918.91$ [kN/m²]

$Q_{adm} = 306.30$ [kN/m²] (por Fs=3.00)

$Q_{adm} = 306.30$ [kN/m²] (NETA para Fs=3.00)

DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN:

Cimentación Cuadrada: lado (B) 1.50 [m]

Prof. nivel de cimentación [m]	0.00
Inclin. nivel cimentación [°]	0.00
Inclin. del terreno [°]	45.00
Carga normal [kN]	112.50
Carga transv. (anch.) [kN]	0.00
Carga transv. (long.) [kN]	0.00
Momento (anch.) [kN m]	0.00

Momento (long.) [kN m]	0.00
F.S. requerido [-]	3.00
Area cimentación [m ²]	2.25
Área efectiva [m ²]	2.25
Tensión vert. ef. [kN/m ²]	50.00

PARAMETROS GEOTECNICOS MEDIDOS:

Ángulo de rozamiento (phi) [°]	25.00
Cohesión (c') [kN/m ²]	20.00
Resistencia al corte n.d. (su) [kN/m ²]	200.00
Densidad efectiva (g') [kN/m ³]	18.50
Densidad total (gt) [kN/m ³]	18.50
Tensión efectiva en el nivel de cimentación (q') [kN/m ²]	0.00
Tensión total en el nivel de cimentación (qt) [kN/m ²]	0.00

DESCRIPCION DE LA ESTRATIGRAFIA

n.	prof.[m]	Gn[kN/m ³]	Gs[kN/m ³]	phi[°]	c'[kN/m ²]	Su[kN/m ²]	u[kN/m ²]
1	1.70	18.50	20.00	25.00	20.00	200.00	0.00
2	3.30	19.50	21.00	20.00	30.00	300.00	0.00
3	7.80	22.00	22.50	20.00	30.00	300.00	0.00
4	10.00	22.00	22.50	38.00	5.00	0.00	0.00

FACTORES DE SEGURIDAD RESULTANTES:

Factor de seguridad (Hansen - condiciones drenadas)	8.75 [-]
Factor de seguridad (Hansen - condiciones no drenadas)	18.38 [-]
Factor de seguridad NETO (Hansen - condiciones no drenadas)	18.38 [-]

ASENTAMIENTOS DE LAS CIMENTACIONES SUPERFICIALES
 TABLA DE RESUMEN

DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Cimentación Cuadrada

Lado [m]	1.50 [m]
Prof. nivel de cimentación [m]	0.00
Carga normal [kN]	112.50
Momento (anchura) [kN m]	0.00
Momento (longitud) [kN m]	0.00
Presión de preconsol. [kN/m ²]	0.00
Duración consolidación [y]	Inf.

El peso del terreno extraído no ha sido restado de la carga aplicada.
 La presión vertical se ha calculado a partir del nivel de cimentación.
 La presión vertical se ha calculado en términos de presión total.

GEOMETRÍA DEL NIVEL FREÁTICO

Nivel freático ausente

ASENTAMIENTOS (mm)

Posición punto	Totales
centro	5.11
bajo/izquierda	2.26
izquierda	3.32
alto/izquierda	2.26
alto	3.32
alto/derecha	2.26
derecha	3.32
bajo/derecha	2.26
bajo	3.32

FÓRMULAS DE CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
 $dh = H \times dp / Es$

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATIGRAFIA

n.	prof. [m]	GN [kN/m³]	GS [kN/m³]	Es [MPa]
1	1.70	18.50	20.00	13.00
2	3.30	19.50	21.00	20.00
3	7.80	22.00	22.50	30.50
4	10.00	22.00	22.50	56.50

CÁRREGA Q = 326.25 kN
B = 1.5 m

(valor de la tensió de servei igualat al de la tensió admissible)

CAPACIDAD PORTANTE DE LAS CIMENTACIONES SUPERFICIALES

CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN SEGUN BRINCH-HANSEN
 $Q_{ult} = c' * N_c * Sc * Dc * Gc * Bc + q' * N_q * Sq * Dq * Gq * Bq + 0.5 * g' * B * Ng * Sg * Dg * Gg * Bg$

(condiciones drenadas)

Nc= 20.721	Nq= 10.662	Ng= 6.758
Sc= 1.515	Sq= 1.466	Sg= 0.600
Dc= 1.000	Dq= 1.000	Dg= 1.000
Ic= 1.000	Iq= 1.000	Ig= 1.000
Gc= 0.694	Gq= 0.031	Gg= 0.031
Bc= 1.000	Bq= 1.000	Bg= 1.000

$Q_{ult} = 437.27$ [kN/m²]
 $Q_{adm} = 145.76$ [kN/m²] (por Fs=3.00)

CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN SEGUN BRINCH-HANSEN
 $Q_{ult} = 5.14 * Su * (1 + Sc + Dc - Ic - Bc - Gc) + qt$

(condiciones no drenadas)

Sc= 0.200
Dc= 0.000
Ic= 0.000
Gc= 0.306
Bc= 0.000

$Q_{ult} = 918.91$ [kN/m²]
 $Q_{adm} = 306.30$ [kN/m²] (por Fs=3.00)
 $Q_{adm} = 306.30$ [kN/m²] (NETA para Fs=3.00)

DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN:

Cimentación Cuadrada: lado (B) 1.50 [m]

Prof. nivel de cimentación [m]	0.00
Inclin. nivel cimentación [°]	0.00
Inclin. del terreno [°]	45.00
Carga normal [kN]	326.25
Carga transv. (anch.) [kN]	0.00
Carga transv. (long.) [kN]	0.00
Momento (anch.) [kN m]	0.00
Momento (long.) [kN m]	0.00
F.S. requerido [-]	3.00
Area cimentación [m²]	2.25
Area efectiva [m²]	2.25
Tensión vert. ef. [kN/m²]	145.00

PARAMETROS GEOTECNICOS MEDIDOS:

Ángulo de rozamiento (phi) [°]	25.00
Cohesión (c') [kN/m²]	20.00
Resistencia al corte n.d. (su) [kN/m²]	200.00
Densidad efectiva (g') [kN/m³]	18.50
Densidad total (gt) [kN/m³]	18.50
Tensión efectiva en el nivel de cimentación (q') [kN/m²]	0.00
Tensión total en el nivel de cimentación (qt) [kN/m²]	0.00

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATIGRAFIA

n.	prof. [m]	Gn [kN/m³]	Gs [kN/m³]	phi [°]	c' [kN/m²]	Su [kN/m²]	u [kN/m²]
1	1.70	18.50	20.00	25.00	20.00	200.00	0.00
2	3.30	19.50	21.00	20.00	30.00	300.00	0.00
3	7.80	22.00	22.50	20.00	30.00	300.00	0.00
4	10.00	22.00	22.50	38.00	5.00	0.00	0.00

FACTORES DE SEGURIDAD RESULTANTES:

Factor de seguridad (Hansen - condiciones drenadas)	3.02 [-]
Factor de seguridad (Hansen - condiciones no drenadas)	6.34 [-]
Factor de seguridad NETO (Hansen - condiciones no drenadas)	6.34 [-]

ASENTAMIENTOS DE LAS CIMENTACIONES SUPERFICIALES
TABLA DE RESUMEN

DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN

Cimentación Cuadrada

Lado [m]	1.50 [m]
Prof. nivel de cimentación [m]	0.00
Carga normal [kN]	326.25
Momento (anchura) [kN m]	0.00
Momento (longitud) [kN m]	0.00
Presión de preconsol. [kN/m ²]	0.00
Duración consolidación [y]	Inf.

El peso del terreno extraído no ha sido restado de la carga aplicada.
La presión vertical se ha calculado a partir del nivel de cimentación.
La presión vertical se ha calculado en términos de presión total.

GEOMETRÍA DEL NIVEL FREÁTICO

Nivel freático ausente

ASENTAMIENTOS (mm)

Posición punto	Totales
centro	14.82
bajo/izquierda	6.56
izquierda	9.63
alto/izquierda	6.56
alto	9.63
alto/derecha	6.56
derecha	9.63
bajo/derecha	6.56
bajo	9.63

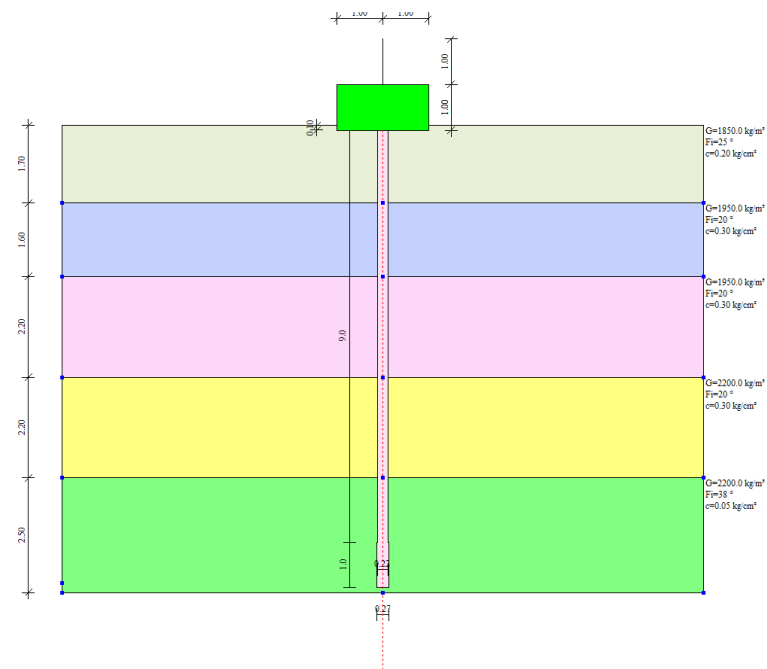
FÓRMULAS DE CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

$$dh = H \times dp / Es$$

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATIGRAFIA

n.	prof. [m]	GN [kN/m ³]	GS [kN/m ³]	Es [MPa]
1	1.70	18.50	20.00	13.00
2	3.30	19.50	21.00	20.00
3	7.80	22.00	22.50	30.50
4	10.00	22.00	22.50	56.50

PREDIMENSIONAT DE MICROPILOTS (NOMÉS INFORMATIU)



predimensionat micropilots. Passera UAB

MICROPILOTES**Definición**

Los micropilotes se pueden subdividir en dos tipos:

- Micropilotes Tubifix: con inyecciones repetidas;
- Micropilotes Raíz: objeto simple de micro hormigón o inyección a baja presión.

Las armaduras metálicas de los micropilotes Raíz pueden ser de camisa metálica o barras de acero.

Los micropilotes Tubifix, en cambio, están constituidos por elementos tubulares, sellados en el terreno por medio de inyecciones de hormigón repetidas a alta presión, a través de válvulas sin regreso localizadas en la parte más profunda del micropilote en manera tal de realizar un bulbo idóneo para transmitir las cargas en profundidad, cualquier que sea la naturaleza del terreno de cimentación.

La mezcla de hormigón inyectada normalmente tiene la siguiente composición:

- cemento	100 kg
- agua	50 l
- aditivo	0.5-1 kg

Comportamiento de los micropilotes tubifix con respecto al esfuerzo axial

La capacidad de carga debida a la resistencia a la compresión (o a la tracción) y al plegamiento es prácticamente independiente de la naturaleza del terreno, con tal que la inyección se conduzca en fases sucesivas a presiones crecientes. Por lo tanto son las dimensiones transversales del alma tubular en acero que determinan la capacidad portante de los micropilotes Tubifix.

Carga crítica

El micropilote Tubifix es un elemento estructural alto y fino, por lo tanto es oportuno verificar la estabilidad del equilibrio elástico del elemento insertado en el terreno.

Como esquema de cálculo se asume, a favor de la seguridad, que el fuste sea articulado en la cabeza, en la cimentación y en el bulbo y se supone, además, que el micropilote está hincado en un medio elástico.

La carga crítica será determinada con la siguiente relación:

$$P_k = \frac{\pi^2 \times E \times J}{L^2} \times \left(m^2 + \frac{\beta \times L^4}{m^2 \times \pi^4 \times E \times J} \right)$$

donde:

P_k	Carga crítica
E	Módulo de elasticidad del acero
J	Momento de inercia de la sección
L	Largo entre dos extremidades vinculadas del micropilote
β	Módulo de reacción del terreno por unidad de movimiento lateral
m	Número (entero) de semiondas de inflexión del fuste

$$\beta = K \times D_p$$

D_p	Diámetro de perforación
K	Módulo de Winkler

Con valores muy elevados de L , la hipótesis de deformación única ($m=1$) lleva a unos valores de P_k excesivos y físicamente inverosímiles, el valor mínimo de P_k se tendrá con $m>1$.

1

Introduciendo la grandezza $\lambda = L / m$ (semi longitud de onda):

$$P_k = \pi^2 \times E \times J \times \left(\frac{1}{\lambda^2} + \frac{\beta \times \lambda^2}{\pi^4 \times E \times J} \right)$$

Para obtener el valor de P_k de la anterior se puede considerar λ como una variable continua con respecto a la cual P_k se puede derivar:

$$\frac{dP_k}{d\lambda} = \pi^2 \times E \times J \times \left(-\frac{2}{\lambda^3} + \frac{2 \times \beta \times \lambda}{\pi^4 \times E \times J} \right)$$

$$\left(-\frac{2}{\lambda^3} + \frac{2 \times \beta \times \lambda}{\pi^4 \times E \times J} \right) = 0$$

$$\lambda = \pi \times \sqrt[4]{\frac{E \times J}{\beta}}$$

$$P_k = 2 \times \sqrt{\beta \times E \times J}$$

$$J = \frac{\pi}{64} \times (De^4 - Di^4) + \frac{\pi}{64} \times \frac{1}{n} \times Di^4 + \frac{\pi}{64} \times \frac{Ki}{n} \times (Dp^4 - De^4)$$

Di	Diámetro interno del tubular
De	Diámetro externo del tubular
Dp	Diámetro de perforación
n	Módulo de homogenización acero-hormigón
Ki	Coefficiente entre 0 y 1 indicativo del grado de participación acero-hormigón

Capacidad de carga lateral

El cálculo de la capacidad de carga geotécnica del micropilote TUBIFIX ha sido desarrollado con las metodologías en uso para estimar la capacidad de carga de los pilotes; pero para los micropilotes se asumen las siguientes correcciones:

- No se da importancia a la capacidad de carga de punta a causa de las limitadas dimensiones de la sección;
- Se introducen en el cálculo la longitud y el diámetro del bulbo inyectado y no el promedio del pilote;
- se considera que las presiones de inyección lleven a un aumento de la resistencia lateral unitaria.

Por lo tanto una valoración esperada de la capacidad de carga de micropilotes TUBIFIX está condicionada por la dificultad de estima del diámetro bulbo y del mejoramiento de la resistencia tangencial unitaria τ .

La carga límite lateral se individua multiplicando la resistencia lateral unitaria por la superficie lateral.

$$Q_L = D_S \cdot \pi \cdot \Sigma(\tau_f H)$$

Donde:

$D_S = a D_f$ Diámetro medio del bulbo, dado por el diámetro del foro D_f aumentado de un coeficiente a dependiente del método para sellar, IRS (inyección repetitiva y selectiva) o IGU (inyección global con proceso de presión único), y del tipo de terreno.

2

Para los micropilotes tipo RAÍZ $D_S = D_f$

τ_f Resistencia tangencial unitaria relativa a cada estrato;
H Espesor de cada estrato.

La tensión tangencial unitaria τ_f relativa a cada estrato se valora como sigue:

- Condición drenada

$$\tau_f = \sigma_h \operatorname{tg} \delta + \alpha c'$$

donde

$$\sigma_h = \sigma_{\max} = \sigma_{v0} \operatorname{tg}^2(45 + \phi/2) \quad \text{tipo TUBIFIX}$$

$$\sigma_h = \sigma_{v0} K_0 \quad K_0 \text{ coef. Empuje en reposo} \quad \text{tipo RAÍZ}$$

α = coeficiente de adherencia recavado de la siguiente expresión

$$\text{Caquot - Kerisel} \quad \alpha = \frac{100 + c^2}{100 + 7c^2}$$

$$\text{Meyerhof - Murdock (1963)} \quad \alpha = 1 - 0.1 \cdot c \quad \text{para } c < 5 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.525 - 0.005 \cdot c \quad \text{para } c \geq 5 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Whitaker - Cooke (1966)} \quad \alpha = 0.9 \text{ para } c < 2.5 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.8 \text{ para } 2.5 \leq c < 5 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.6 \text{ para } 5 \leq c \leq 7.5 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.9 \text{ para } c > 7.5 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Woodward (1961)} \quad \alpha = 0.9 \text{ para } c < 4 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.6 \text{ para } 4 \leq c < 8 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.5 \text{ para } 8 \leq c < 12 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.4 \text{ para } 12 \leq c \leq 20 \text{ t/m}^2 \\ \alpha = 0.20 \text{ para } c > 20 \text{ t/m}^2$$

- Condición sin drenaje

$$\tau_f = \alpha c_u \quad \text{con } c_u \text{ cohesión sin drenaje}$$

Carga admisible

La carga admisible, desde el punto de vista geotécnico, se valora asumiendo un coeficiente de seguridad η respecto a la carga última por rozamiento lateral (QL).

El coeficiente de seguridad η se puede modificar. Por lo tanto el valor de carga geotécnica admisible Q_{amm} es:

$$Q_{\text{amm}} = \frac{Q_L}{\eta}$$

Al valorar la carga admisible geotécnica no se considera el peso del micropilote.

Micropilote en condiciones de ejercicio

Análisis del micropilote en condiciones de ejercicio: **Método de los elementos finitos.**

El método de los elementos finitos modela el micropilote de cimentación, sujeto a cargas transversales, en modo real ya que usa tanto los movimientos como las rotaciones de los nudos para definir la línea clásica del micropilote, por lo tanto representa el método más razonable y eficaz actualmente disponible para analizar este tipo de estructuras.

A continuación se hace mención de los fundamentos teóricos del método indicando con **P** la matriz de las fuerzas nudaes externas, con **F** la de las fuerzas internas y con **A** la matriz de los coeficientes de influencia que, para el equilibrio entre fuerzas externas e internas, une las primeras dos según la forma:

$$P = AF$$

Los movimientos internos **e** (traslaciones y rotaciones) del elemento en el nudo genérico están relacionados a los movimientos externos **X** (traslaciones y rotaciones) aplicados a nudos, en la siguiente relación:

$$e = BX$$

donde la matriz **B** ha demostrado ser la traspuesta de la matriz **A**.

Por otra parte, las fuerzas internas **F** están ligadas a los movimientos internos **e** en la siguiente expresión:

$$F = Se$$

Aplicando las habituales sustituciones, se obtiene:

$$F = SA^T X$$

Y por lo tanto

$$P = AF = A SA^T X$$

Por consiguiente, calculando el inverso de la matriz **A SAT** se obtiene la expresión de los movimientos externos **X**:

$$X = (A SA^T)^{-1} P$$

Conocidos los movimientos **X** es posible recavar las fuerzas internas **F** necesarias para el proyecto de la estructura.

La matriz **A SAT** es conocida como matriz de rigidez global en cuanto caracteriza el legaren entre movimientos y fuerzas externas húngales.

El método de elementos finitos tiene, entre otras, la ventaja de permitir tomar en cuenta, como condiciones del contorno, rotaciones y movimientos conocidos.

Las reacciones de los nudos de los muelles que esquematizan el terreno se consideran como fuerzas globales ligadas al módulo de reacción y al área de influencia del nudo. En la solución de elementos finitos para micropilotes / pilotes sujetos a cargas transversales, el módulo de reacción se considera e la siguiente fórmula:

$$k_s = A_s + B_s Z^n$$

o, no queriendo hacer crecer ilimitadamente el k_s con la profundidad, en la fórmula:

$$k_s = A_s + B_s \tan^{-1}(Z/B)$$

En la cual **Z** es la profundidad y **B** es el diámetro del pilote / micropilote.

Los valores de A_s y $B_s Z^n$ se obtienen de la expresión de la capacidad portante (Bowles) con factores correctivos s_i , d_i y i_i igual a 1:

$$k_s = q_{ult}/\Delta H = C(cN_c + 0.5\gamma BN_\gamma)$$

$$BsZ_n = C(\gamma N_q Z^1)$$

Donde C = 40 se obtiene en correspondencia de un asentamiento máximo de 25 mm.

Asientos

Los asentamientos se calculan con el método de Davis-Poulos, según el cual considera el micropilote como un cuerpo rígido en un semiespacio elástico.

Se hace la hipótesis de que la interacción pilote-terreno sea constante en tramos en n superficies cilíndricas en las que se divide la superficie lateral del micropilote.

El asiento del punto i por efecto de la carga transmitida del micropilote al terreno en la superficie j-ésima se puede expresar:

$$w_{ij} = \frac{\tau_j}{E_j} \cdot D \cdot I_{ij}$$

donde:

τ_j = Incremento de tensión relativo al punto medio de la franja

E = Módulo elástico del terreno

B = Diámetro del bulbo

I_{ij} = Coeficiente de influencia función de la geometría del micropilote (largo) y del terreno

El asiento se obtiene sumando W_{ij} para todas las j áreas.

Eficiencia y asiento de la red

Usualmente los micropilotes se realizan en grupo, por lo tanto hay que considerar el comportamiento de grupo ya sea con respecto a la capacidad de carga admisible o a los asientos. Con relación a estos últimos, el asiento de un grupo de micropilotes se valora, a partir del asiento del micropilote individual, con la siguiente expresión:

$$w_g = w_s \cdot \left(\frac{0,6 \cdot B}{0,3 \cdot B + 0,3} \right)^2 \text{ Skempton (1953)}$$

donde:

w_s Asiento del micropilote individual

B dimensión mínima de la red de micropilotes

Para la capacidad de carga admisible de grupo, a causa de la interacción entre los elementos de la red, usualmente se introduce el término de la *eficiencia* que reduce la capacidad de carga global dada por la suma de la carga admisible de los micropilotes individuales; en efecto, la expresión para la carga admisible de grupo resulta:

$$Q_g = E \cdot \sum_i Q_{AMMi}$$

donde:

$Q_{AMM} i$ capacidad de carga admisible del micropilote individual i.

E eficiencia del grupo de micropilotes

Para este último parámetro hay valores de referencia con base en la litología y en el interje en que se disponen los micropilotes:

Terreno	I < 8D	3D < I < 8D	I < 3D
Arenas	1	1	1
Arcillas	1	0.75-1	0.75

O sino se puede utilizar la expresión de Converse – Labarre:

$$E = 1 - \text{atn} \left(\frac{D}{I} \right) \cdot \left(\frac{(n-1) \cdot m + (m-1) \cdot n}{90 \cdot m \cdot n} \right)$$

en la cual

D diámetro medio del bulbo

I interje entre los micropilotes; para los inclinados el interje se refiere a la base del bulbo.

m, n número de micropilotes presentes en la red que define la retícula.

Cimentación

Largo cimentación	2.00 m
Ancho cimentación	2.00 m
Base derecha cimentación	1.00 m
Base izquierda cimentación	1.00 m
Altura inferior cimentación	1.00 m
Altura superior cimentación	1.00 m
Profundidad plano de cimentación	0.10 m

Micropilote

Descripción	micropilote tubifix IGU
Tipología	TUBIFIX
Inyección	IGU: Inyección global puesta en presión única
Presión límite de iniección	50.00 kg/cm ²
Diámetro de perforación	0.22 m
Alfa	1.20
Diámetro bulbo (alfa · Dp)	0.27 m
Diámetro externo tubos de acero	88.90 mm
Espesor tubos de acero	5.90 mm
Módulo elástico	2100000.00 kg/cm ²
Largo bulbo	1.00 m
Largo fuste	9.00 m
Inclinación (°)	0.00 °

Factor de seguridad

Factor de seguridad inestabilidad	5.00
Factor de seguridad carga última lateral	2.50

Características de los materiales

Hormigón	
Rck	300.00 kg/cm ²
Módulo elástico	311769.20 kg/cm ²
Peso específico	2500.00 kg/m ³
Armadura	
Tensión admisible	2600.00 kg/cm ²
Módulo elástico	2100000.00 kg/cm ²

Modelo elementos finitos

Máx. desplazamiento lineal del terreno	0.01 m
Tipo análisis	Lineal
Máximo número de iteraciones	1.00
Factor de reducción muelle fondo excavación	1.00
Número de elementos	9.00
Nudo en la superficie del terreno [$< n^{\circ}$ nudos]	1.00
Módulo de reacción Ks	Bowles

Estratigrafía

Nr.: Número del estrato Hs: Espesor del estrato. Fi: Angulo de rozamiento. c: Cohesión Alfa: Coeficiente de movilización del rozamiento lateral en el fusto.

Nr.	Hs	Peso específico (kg/m ³)	Peso específico saturado (kg/m ³)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Rozamiento negativo	Alfa	Módulo elástico (kg/cm ²)	Descripción litológica
1	1.70	1850.00	0.00	0.20	25.00	No	0.98	130.00	Marga alterada
2	1.60	1950.00	0.00	0.30	20.00	No	0.98	200.00	Marga
3	2.20	1950.00	0.00	0.30	20.00	No	0.96	200.00	Marga litificada
4	2.20	2200.00	0.00	0.30	20.00	No	0.96	305.00	Arena
5	2.50	2200.00	0.00	0.05	38.00	No	0.96	565.00	

Carga última y asentos (Bustamante e Doix)

Carga última	42236.76 kg
Carga admisible	16894.70 kg
Asiento máx.	0.0650 cm
Carga crítica	1335690.0000 kg

Tensione tangenziale lungo il fusto micropali centrali destra

Profondità (m)	Tensione orizzontale di rottura (kg/cm ²)	Tensione tangenziale (kg/cm ²)
9.1	50	5.002
9.2	50	5.002
9.3	50	5.002
9.4	50	5.002
9.5	50	5.002
9.6	50	5.002
9.7	50	5.002
9.8	50	5.002
9.9	50	5.002
10	50	5.002

ANÁLISIS ELEMENTOS FINITOS

(Fv=0.00 kg Fo=-12000.00 kg M=0.00 kgm)

Nudo	Largo (m)	Ks kg/cm ³	Esfuerzo normal (kg)	Momento (kgm)	Corte (kg)	Reacción muelle (kg)	Rotación (°)	Desplazamiento (m)	Presión terreno (kg/cm ²)
1	1.111	2.22766	0	-1.555939E-03	3821.223	8178.59	-1.132511	0.0295	6.56
2	1.111	2.236562	0	-4245.807	-1588.277	5409.497	-0.7901139	0.0097	2.17
3	1.111	2.246751	0	-2481.054	-1651.469	63.19102	-0.247636	0.0001	0.03
4	1.111	2.247214	0	-646.088	-664.2028	-987.268	4.547772E-03	-0.0018	-0.4
5	1.111	2.247457	0	91.91451	-75.15134	-589.0512	4.923823E-02	-0.0011	-0.24
6	1.111	2.263606	0	175.416	80.99371	-156.1452	2.767976E-02	-0.0003	-0.06
7	1.111	2.263719	0	85.423	65.47847	15.51532	6.644779E-03	0	0.01

8	1.111	3.570285	0	12.66915	16.02855	49.44997	-1.265719E-03	0.0001	0.02
9	1.111	3.570792	0	-5.140354	-4.626324	20.65489	-1.872868E-03	0	0.01
10		3.571188	0	-6.077886E-06	0	0	0	0	0

VERIFICAR SECCIONES (T.A. Tensiones Admisibles)**VERIFICAR SECCIONES (T.A. Tensiones Admisibles)**

Nudo	Largo (m)	Diámetro externo (mm)	Diámetro interno (mm)	Área (cm ²)	Módulo de resistencia (cm ³)	Tensión máxima (kg/cm ²)	Tensión mínima (kg/cm ²)
1	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	0.01	-0.01
2	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	14199.42	-14199.42
3	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	8297.49	-8297.49
4	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	2160.74	-2160.74
5	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	307.39	-307.39
6	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	586.65	-586.65
7	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	285.68	-285.68
8	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	42.37	-42.37
9	1.111	88.9	77.1	15.38	29.9	17.19	-17.19
10		88.9	77.1	15.38	29.9	0	0

ANNEX 5.2: PARÀMETRES DEL TERRENY

CORRELACIONES A PARTIR DE N_{SPT}

Informe 20250982

USCS	qc MPa	α
CL	< 0.7	3 - 8
	0.7 - 2	2 - 5
	> 2	1 - 2.5
ML	< 2	3 - 6
	> 2	1 - 2
CH - MH	< 2	2 - 6
	> 2	1 - 2
OL	< 1.2	2 - 8
SW-SP	< 5	2 - 4
	> 5	1.5
SC		3 - 6
SM		1 - 2

Sanglerat: Eed = α qc

Suelo	qc/N
limo arcilloso	1-2
limo medio	2
limo grueso	3
arena fina	3.5
arena media	4.5
arena gruesa	5
grava fina	6

Begemann (1974), Robertson et al (1983)

Table 7.9 Effective strength of cohesive soils

Type	Soil description/State	Effective cohesion (kPa)	Friction angle (degrees)
Cohesive	Soft - organic	5-10	19-20
	Soft - non organic	10-20	15-25
	Stiff	20-30	20-30
	Hard	50-100	25-30

Burt G. Look (2007)
Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables

litotipo	(N ₁) ₆₀	%<0,080 mm	wl	Ip	Indice de grupo AASHTO	Indice de grupo US BPR	Ic (J&D)	α	qc MPa	E (*) MPa
M-nlt	20	91	38	15	14	10	2.60	2	7.7	15.4
M1	30	99	56	32	36	19	3.14	2	8.6	17.3
M2	30	99	56	32	36	19	3.14	2	8.6	17.3
M3	50	99	56	32	36	19	3.14	2	14.4	28.8
M4	50	10	10	10	1	0	0.96	2	33.9	67.8
M5	50	99	56	32	36	19	3.14	2	14.4	28.8

litotipo	1	2	3	4	5	6	v
M-nlt	133	12.8	33	8.1	25.2	0.25	0.4
M1	200	14.4	36	8.3	22.2	0.41	0.5
M2	200	14.4	36	8.3	22.2	0.41	0.5
M3	>200	24	40	>28	36.9	0.41	0.5
M4		56.5	40		100.4		0.2
M5	>200	24	40	>28	36.9	0.41	0.5

Estimación de Ic = 0,0006 IG² - 0,0229 IG² + 0,3329 IG + 0,9625 (para IG según US BPR)

Coefficiente de fluencia considerado, Cf = 1.2

* Ef: módulo de deformación ha considerando un coeficiente de fluencia Cf = 1.2, minoración del módulo de deformación por el asiento a largo plazo (propuesta de la Guía de Cimentaciones para Obras de Carreteras)

(1): estimación de la cohesión no drenada a partir de Cu = 1/2 qu, valorando qu a partir de (N₁)₆₀ [Terzaghi - Peck 1948]: qu = 13.46 N - 3.89 (kPa)

(2): estimación del módulo de deformación * a partir de (N₁)₆₀:
E (MPa) = α qc = α N₆₀ [0.85 (1 - (Ic / 4.75))] (Jefferies & Davies)

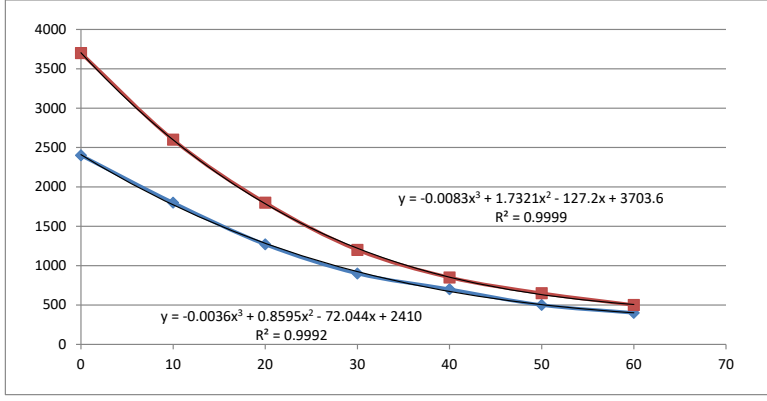
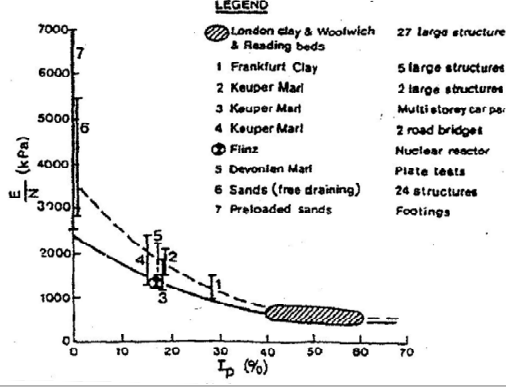
(3): φ = 27.1 + 0.30 N₆₀ - 0.0054 N₆₀² (Peck 1974, Das 1995, Wolf 1989), aplicar solo a suelos granulares

(4): estimación del módulo de deformación a partir de Cu -> Eed -> E (arcillas)*

(5): estimación del módulo de deformación* a partir de N_{SPT} y la plasticidad (Stroud, 1974)

(6): estimación del coeficiente de compresión (rama noval) a partir de wl en arcillas normalmente consolidadas

ESTIMACIÓN DEL MÓDULO DE DEFORMACIÓN, SUELOS COHESIVOS STROUD (1974)



litotipo	IP	(N ₁) ₆₀	E min MPa	E máx MPa
M-alt	15	20	30.3	43.2
M1	32	30	26.6	34.3
M2	32	30	26.6	34.3
M3	32	50	44.3	57.2
M4	0	50	120.5	185.2
M5	32	50	44.3	57.2

CORRELACIONES PARA SUELOS COHESIVOS

Módulo de deformación	cohesión no drenada		cohesión		ángulo de rozam. interno		peso específico		E (U-D) MPa
	Correlación	c _u MPa	c _{oc} kPa	φ (oc)°	φ (nc)°	G _s kN/m ³	(N ₁) ₆₀		
10	14.7	19.6	15	28	26	20.8	20	14.7	
9	26.5	33.4	30	23	22	22.5	30	26.5	
9	26.5	29.4	30	23	22	22.5	30	26.5	
9	44.1	49	30	23	22	22.5	50	44.1	
9	44.1	49	30	23	22	22.5	50	44.1	

c _u	Terzaghi - Peck (arcillas no sensitivas)	U.S. Design Manual Soil Mechanics	Jacobson (1970) - Danish code of practice for foundations	Cohesión drenada a partir de cohesión no drenada	ángulo de rozamiento interno para arcillas a partir de IP	K. K. Sorensen, N. Okkels (2013)	Meyerhof et. al.	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	D'Appolonia et. al 1983	Combarieu					
1	Arcillas arenosas - orgánicas N _{spt} < 8	Arcillas limosas - orgánicas medianamente plásticas	Arcillas margosas alteradas fracturadas (min)	Arcillas margosas alteradas fracturadas (max)	Arcillas margosas alteradas fracturadas (medio)	Arcillas limosas y arcillas de baja plasticidad	Arcillas de plasticidad media	Arcillas de plasticidad alta	Arcillas muy sobreconsolidadas	arcillas sobreconsolidadas					
2	Cu = 6.629 N _{spt} - 0.6585	Cu = 6.629 N _{spt} - 0.6585	Cu = 7.1098 N _{spt}	Cu = 9.8066 N _{spt}	Cu = 6.629 SPT - 0.6585	Cu = 7.2801 N + 0.447	Cu = -0.0571 N ^{0.2} + 12.83 N + 0.004	para IP ≥ 7: c _{oc} = 0.1 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 30 kPa	para IP < 7: c _{oc} = 0.05 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 5 kPa	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu
3	Cu = 7.1098 N _{spt}	Cu = 9.8066 N _{spt}	Cu = 6.629 SPT - 0.6585	Cu = 7.2801 N + 0.447	Cu = -0.0571 N ^{0.2} + 12.83 N + 0.004	para IP ≥ 7: c _{oc} = 0.1 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 30 kPa	para IP < 7: c _{oc} = 0.05 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 5 kPa	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu		
4	Cu = 9.8066 N _{spt}	Cu = 6.629 SPT - 0.6585	Cu = 7.2801 N + 0.447	Cu = -0.0571 N ^{0.2} + 12.83 N + 0.004	para IP ≥ 7: c _{oc} = 0.1 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 30 kPa	para IP < 7: c _{oc} = 0.05 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 5 kPa	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu			
5	Cu = 6.629 SPT - 0.6585	Cu = 7.2801 N + 0.447	Cu = -0.0571 N ^{0.2} + 12.83 N + 0.004	para IP ≥ 7: c _{oc} = 0.1 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 30 kPa	para IP < 7: c _{oc} = 0.05 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 5 kPa	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu				
6	Cu = 7.2801 N + 0.447	Cu = -0.0571 N ^{0.2} + 12.83 N + 0.004	para IP ≥ 7: c _{oc} = 0.1 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 30 kPa	para IP < 7: c _{oc} = 0.05 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 5 kPa	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu					
7	Cu = -0.0571 N ^{0.2} + 12.83 N + 0.004	para IP ≥ 7: c _{oc} = 0.1 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 30 kPa	para IP < 7: c _{oc} = 0.05 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 5 kPa	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu						
8	para IP ≥ 7: c _{oc} = 0.1 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 30 kPa	para IP < 7: c _{oc} = 0.05 c _u (kPa) límite máximo c _{oc} ≤ 5 kPa	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu							
9	para φ _{oc} = 44-14 log IP (para 4 < IP < 50)	para φ _{nc} = 39-11 log IP	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu									
10	G _n = 0.0006 N ^{0.3} - 0.0383 N ^{0.2} + 0.88 N + 13.726	G _s = 0.0002 N ³ - 0.0079 N ² + 0.2525 N + 17.528	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu											
11	E _u = 0.9807 N ^{0.5}	Combarieu													
12	Combarieu														

E (U-D): correlación a partir de qc - (N₁)₆₀ Jefferies & Davies

Informe: 2025/0882

CORRELACIONES PARA SUELOS GRANULARES

Nivel	(N ₁) ₆₀	G _n kN/m ³	G _s kN/m ³	φ°	E MPa
M-silt					
M1					
M2					
M3					
M4	50	22.0	22.5	40	56.5
M5					

G_n Meyerhof et. al.

G_n = 12,158 N^{0.165}

G_s 1-8 Terzaghi+Peck 1948/1987

G_s = 0.0617 N + 18,186

E (MPa) = α qc = α N60 [0.85 (1-(c / 4.75))] (Jefferies & Davies)

φ = 27.1 + 0.30 N60 - 0.00054 N602 (Peck 1974, Das 1995, Wolf 1989)

Burt G. Look (2007)
Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables

Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables

TABLE 3-4
Empirical values for φ_r, D_r, and unit weight of granular soils based on the SPT at about 6 m depth and normally consolidated [approximately, φ = 28° + 1.5 D_r (±2°)]

Description	Very loose	Loose	Medium	Dense	Very dense
Relative density D _r	0	0.15	0.35	0.65	0.85
SPT N ₆₀ : fine	1-2	3-6	7-15	16-30	?
medium	2-3	4-7	8-20	21-40	> 40
coarse	3-6	5-9	10-25	26-45	> 45
φ _r : fine	26-28	28-30	30-34	33-38	< 50
medium	27-28	30-32	32-36	36-42	
coarse	28-30	30-34	33-40	40-50	
γ _{sat} : kN/m ³	11-16*	14-18	17-20	17-22	20-23

* Excavated soil or material dumped from a truck has a unit weight of 11 to 14 kN/m³ and must be quite dense to weigh much over 21 kN/m³. No existing soil has a D_r = 1.00 nor a value of 1.00. Common ranges are from 0.3 to 0.7.

BOWLES, Foundation analysis and design

Table 7.3 Representative range of dry unit weight.

Type	Soil description	Unit weight range (kN/m ³)	
		Dry	Saturated
Cohesionless	Soft sedimentary (chalk, shale, siltstone, coal)	12	18
Compacted	Hard sedimentary (Conglomerate, sandstone)	14	19
Broken rock	Metamorphic igneous	18	20
		17	21
Cohesionless	Very loose	14	17
Sands and gravels	Loose	15	18
	Medium dense	17	20
	Dense	19	21
	Very dense	21	22
Cohesionless	Loose	14	17
	Uniformly graded	16	19
Sands	Well graded	18	20
	Dense	19	21
	Uniformly graded	19	21
	Well graded	21	23
Cohesive	Soft - organic	8	14
	Soft - non organic	12	16
	Stiff	16	18
	Hard	18	20

Table 9.2 Representative range of dry unit weight.

Origin	Rock type	XW	DW	SW	Fr
Sedimentary	Shale	20-22	21-23	22-24	23-25
	Sandstone	18-21	20-23	22-25	24-26
	Limestone	19-21	21-23	23-25	25-27
Metamorphic	Schist	23-25	24-26	25-27	26-28
	Gneiss	23-26	24-27	26-28	27-29
Igneous	Granite	25-27	26-27	27-28	28-29
	Basalt	20-23	23-26	25-28	27-30

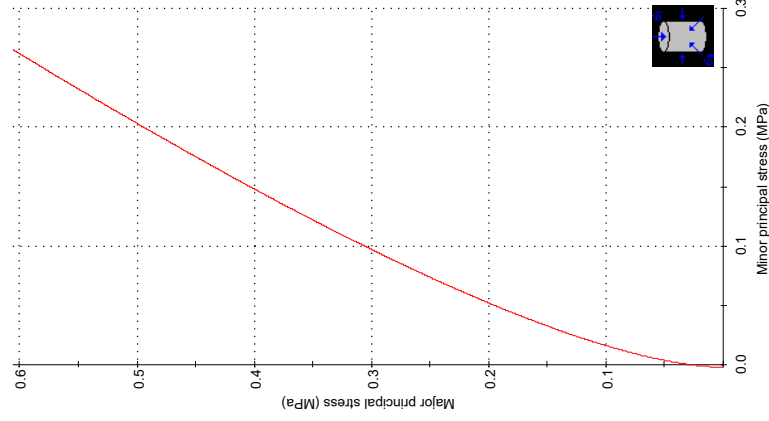
Burt G. Look (2007)

Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables

ROCCAS



Analysis of Rock Strength using RocLab - PARAMETRES UNITAT M3

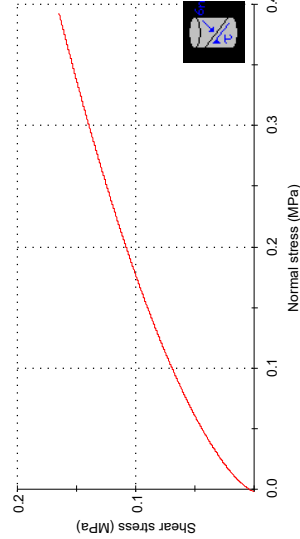


Hoek-Brown Classification
 intact uniaxial comp. strength (sigci) = 1.5 MPa
 GSI = 30 mi = 4 Disturbance factor (D) = 0
 intact modulus (Ei) = 375 MPa
 modulus ratio (MR) = 250

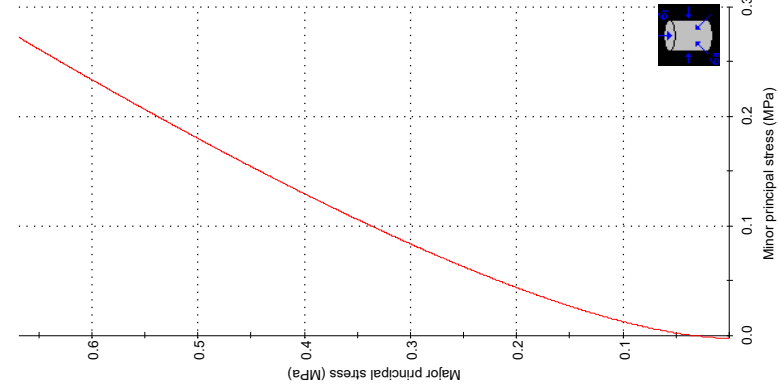
Hoek-Brown Criterion
 mb = 0.328 s = 0.0004 a = 0.522

Mohr-Coulomb Fit
 cohesion = 0.030 MPa friction angle = 20.00 deg

Rock Mass Parameters
 tensile strength = -0.002 MPa
 uniaxial compressive strength = 0.026 MPa
 global strength = 0.103 MPa
 deformation modulus = 30.52 MPa



Analysis of Rock Strength using Roclab - PARÀMETRES UNITAT M5

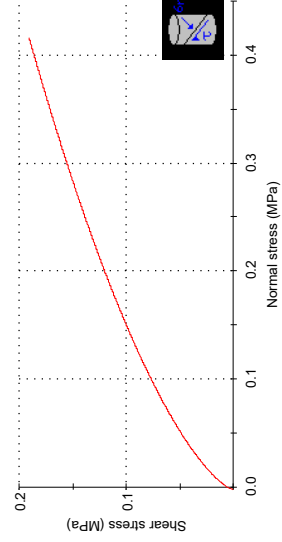


Hoek-Brown Classification
intact uniaxial comp. strength (σ_{ci}) = 2 MPa
GSI = 30 m_i = 4 Disturbance factor (D) = 0
intact modulus (E) = 500 MPa
modulus ratio (MR) = 250

Hoek-Brown Criterion
 m_b = 0.328 s = 0.0004 a = 0.522

Mohr-Coulomb Fit
cohesion = 0.034 MPa friction angle = 21.75 deg

Rock Mass Parameters
tensile strength = -0.003 MPa
uniaxial compressive strength = 0.034 MPa
global strength = 0.137 MPa
deformation modulus = 40.69 MPa





Slide Analysis Information

20250982

Project Summary

File Name: 20250982 Slide3.slim
 Slide Modeler Version: 6.009
 Project Title: 20250982

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
 Time Units: days
 Permeability Units: meters/second
 Failure Direction: Right to Left
 Data Output: Standard
 Maximum Material Properties: 20
 Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Spencer
 Number of slices: 25
 Tolerance: 0.005
 Maximum number of iterations: 50
 Check alpha < 0.2: Yes
 Initial trial value of FS: 1
 Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 Advanced Groundwater Method: None

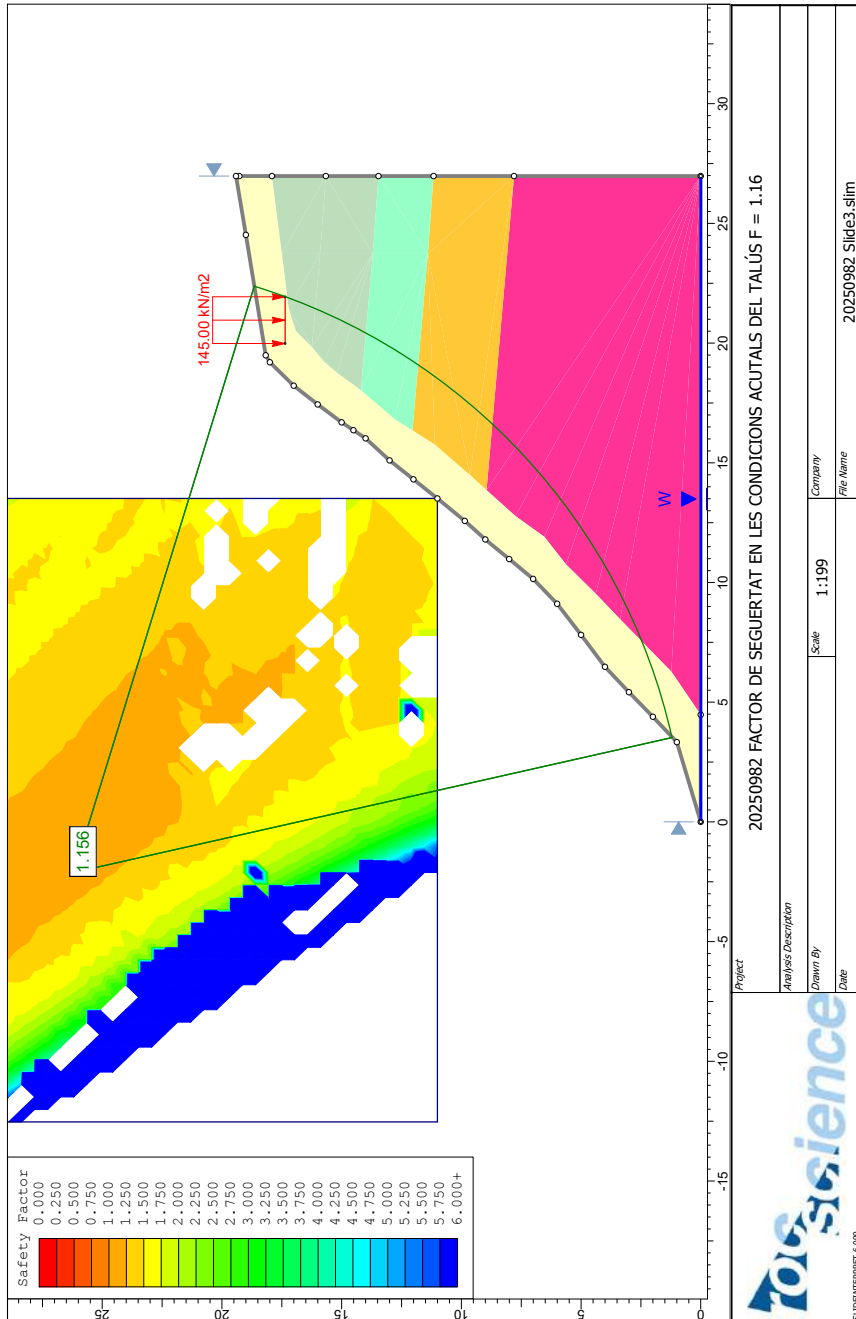
Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular

20250982 Slide3.slim



Search Method: Grid Search
 Radius Increment: 10
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Create Tension Crack
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined






Loading

1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
 Magnitude [kN/m2]: 145
 Orientation: Vertical

Material Properties

Property	M-ALT	M1-M2	M4	M3	M5
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Generalised Hoek-Brown
Unsaturated Unit Weight [kN/m3]	18.5	19.5	22	22	22
Saturated Unit Weight [kN/m3]	20	21	22.5	22.5	22.5
Cohesion [kPa]	20	50	5	20	
Friction Angle [deg]	25	20	38	50	
Unconfined Compressive Strength (intact) [kPa]					2000
nmb					0.32834
ns					0.000418942
na					0.522344
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Global Minimums

Method: spencer

FS: 1.155880
 Center: -2.116, 26.194
 Radius: 25.636
 Left Slip Surface Endpoint: 3.528, 1.186
 Right Slip Surface Endpoint: 22.385, 18.648
 Resisting Moment=35490.2 kN-m
 Driving Moment=30704.2 kN-m
 Resisting Horizontal Force=947.465 kN
 Driving Horizontal Force=819.695 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: spencer

Number of Valid Surfaces: 14321
 Number of Invalid Surfaces: 14290

Error Codes:

Error Code -103 reported for 529 surfaces
 Error Code -106 reported for 16 surfaces
 Error Code -108 reported for 6434 surfaces
 Error Code -111 reported for 3813 surfaces
 Error Code -1000 reported for 3498 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- 103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- 111 = safety factor equation did not converge
- 1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 1.15588

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.796692	4.11486	M-ALT	20	25	23.2688	26.8959	14.7883	0	14.7883
2	0.796692	12.2791	M-ALT	20	25	26.8694	31.0578	23.7136	0	23.7136
3	0.796692	20.1582	M-ALT	20	25	30.036	34.718	31.5628	0	31.5628
4	0.796692	27.2843	M-ALT	20	25	32.5891	37.6691	37.8916	0	37.8916
5	0.796692	32.3626	M-ALT	20	25	34.0117	39.3134	41.4178	0	41.4178
6	0.759838	35.2587	M5	15.7333	33.3938	39.4568	45.6073	45.317	0	45.317
7	0.759838	39.7931	M5	16.2885	32.9153	40.9158	47.2938	47.8987	0	47.8987
8	0.759838	44.6431	M5	16.8364	32.4631	42.344	48.9446	50.4716	0	50.4716
9	0.759838	50.6173	M5	17.5427	31.907	44.1688	51.0538	53.823	0	53.823
10	0.759838	57.9094	M5	18.411	31.261	46.3891	53.6202	57.998	0	57.998
11	0.759838	64.6572	M5	19.0531	30.8073	48.0159	55.5006	61.1235	0	61.1235
12	0.759838	70.8016	M5	19.4818	30.515	49.0954	56.7484	63.2283	0	63.2283
13	0.759838	76.9406	M5	19.8179	30.2914	49.938	57.7223	64.8882	0	64.8882
14	0.759838	82.554	M5	19.9778	30.1866	50.3378	58.1845	65.681	0	65.681
15	0.759838	87.5928	M5	19.9652	30.1948	50.3063	58.148	65.6183	0	65.6183
16	0.759838	90.9124	M5	19.6227	30.4206	49.449	57.1571	63.9231	0	63.9231

17	0.759838	94.258	M5	19.2243	30.6896	48.4475	55.9995	61.962	0	61.962
18	0.824122	107.153	M4	5	38	45.3619	52.4329	60.7113	0	60.7113
19	0.824122	108.587	M4	5	38	42.5889	49.2276	56.6087	0	56.6087
20	0.824122	104.407	M4	5	38	37.8152	43.7098	49.5463	0	49.5463
21	0.663591	76.3629	M3	20	50	51.9806	60.0833	33.6339	0	33.6339
22	0.663591	62.6958	M3	20	50	71.0379	82.1113	52.1176	0	52.1176
23	0.744906	52.0321	M1-M2	50	20	62.3655	72.087	60.6837	0	60.6837
24	0.744906	30.0289	M1-M2	50	20	54.8213	63.3669	36.7253	0	36.7253
25	0.466331	5.59696	M-ALT	20	25	11.8738	13.7247	-13.4575	0	-13.4575

Interslice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 1.15588

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	3.52765	1.18645	0	0	0
2	4.32434	1.37968	15.7253	12.2438	37.9045
3	5.12104	1.60021	31.9538	24.8794	37.9045
4	5.91773	1.8488	48.0948	37.4468	37.9045
5	6.71442	2.12631	63.6055	49.5236	37.9045
6	7.51111	2.43376	78.0339	60.7576	37.9045
7	8.27095	2.75595	93.486	72.7887	37.9045
8	9.03079	3.10764	107.805	83.9377	37.9046
9	9.79062	3.49017	120.75	94.0167	37.9045
10	10.5505	3.90516	132.057	102.82	37.9044
11	11.3103	4.35443	141.333	110.042	37.9044
12	12.0701	4.84017	148.215	115.401	37.9045
13	12.83	5.36492	152.431	118.683	37.9044
14	13.5898	5.9317	153.689	119.663	37.9045
15	14.3496	6.54416	151.803	118.194	37.9044
16	15.1095	7.20673	146.643	114.177	37.9045
17	15.8693	7.92483	138.404	107.762	37.9045
18	16.6292	8.70533	126.943	98.8388	37.9046
19	17.4533	9.63265	108.118	84.1814	37.9046
20	18.2774	10.6587	85.216	66.3496	37.9045
21	19.1015	11.8047	59.6778	46.4654	37.9045
22	19.7651	12.8354	59.5886	46.396	37.9045
23	20.4287	13.9886	46.7407	36.3926	37.9045
24	21.1736	15.4781	2.91941	2.27307	37.9045
25	21.9185	17.2733	-22.0748	-17.1876	37.9046
26	22.3849	18.6478	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

--	--

X	Y
0.000147692	0.000126773
26.9757	0.000126773

Line Load

X	Y
19.9843	17.3581
21.9358	17.3581

External Boundary

X	Y
0.000147692	0.000126773
4.4753	0.000126773
26.9757	0.000126773
26.9757	7.80013
26.9757	11.1595
26.9757	13.4595
26.9757	15.6595
26.9757	17.9112
26.9757	19.2727
26.9757	19.4116
24.5201	19.0001
19.4901	18.1701
19.2001	18.0001
18.2201	17.0001
17.4401	16.0001
16.6901	15.0001
16.36	14.5074
16.0201	14.0001
15.1001	13.0001
14.3101	12.0001
13.5101	11.0001
12.5737	9.8581
11.8001	9.00013
10.9801	8.00013
10.1501	7.00013
9.11015	6.00013
7.81015	5.00013
6.48015	4.00013
5.42015	3.00013
4.39015	2.00013
3.33015	1.00013

Material Boundary

X	Y
19.9843	17.3581

21.9358	17.3581
---------	---------

Material Boundary

X	Y
4.4753	0.000126773
6.27788	1.22866
8.46538	3.36627
9.52585	4.38415
10.7574	5.62877
11.9078	6.53519
12.7739	7.73923
13.8562	8.94793
14.4927	9.64676
15.7664	11.1035
16.36	12.0445
16.8197	12.7733
18.0359	14.1979
18.7612	15.1833
19.2299	15.7347
19.8409	16.24
23.7257	15.9001
26.9757	15.6595

Material Boundary

X	Y
18.0359	14.1979
23.7257	13.7001
26.9757	13.4595

Material Boundary

X	Y
16.36	12.0445
23.7257	11.4001
26.9757	11.1595

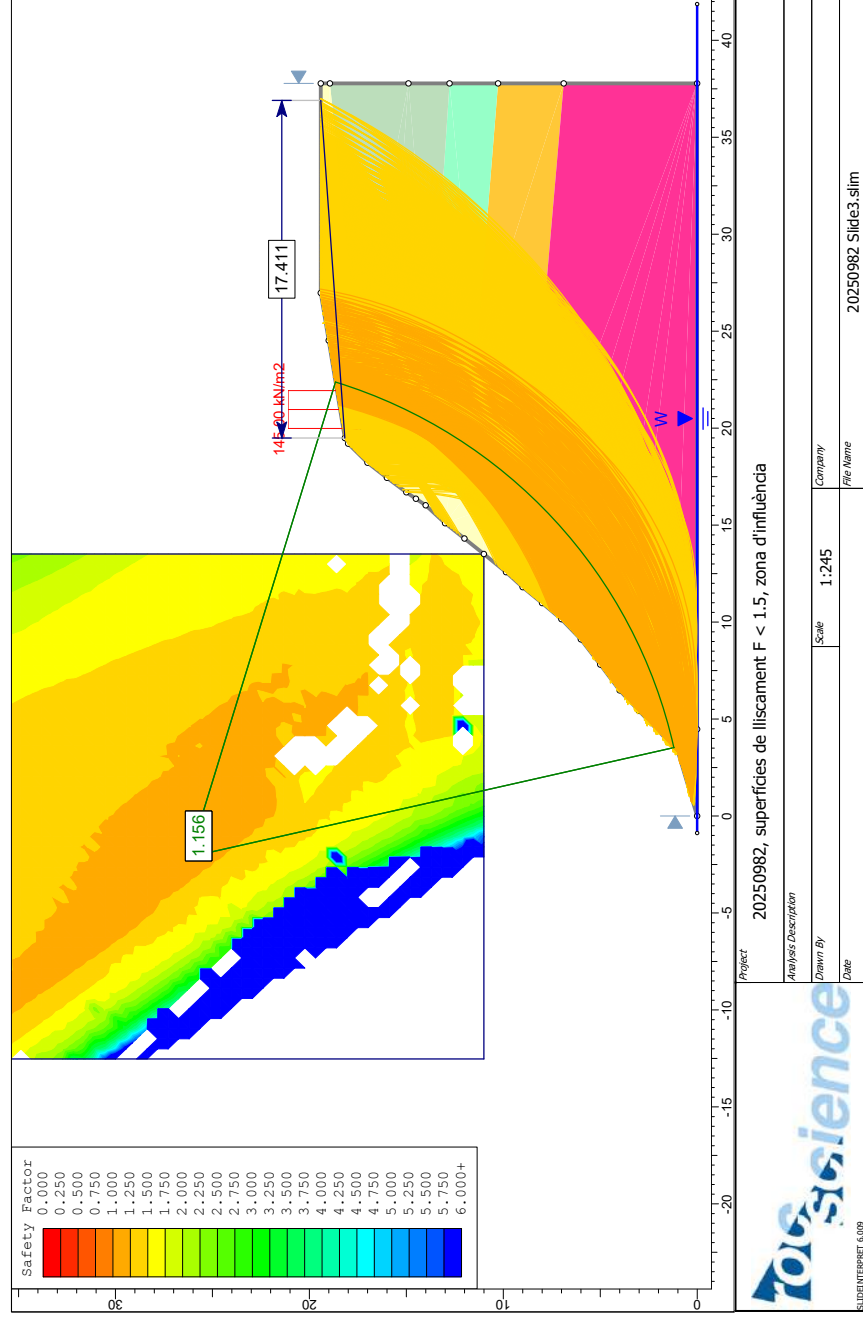
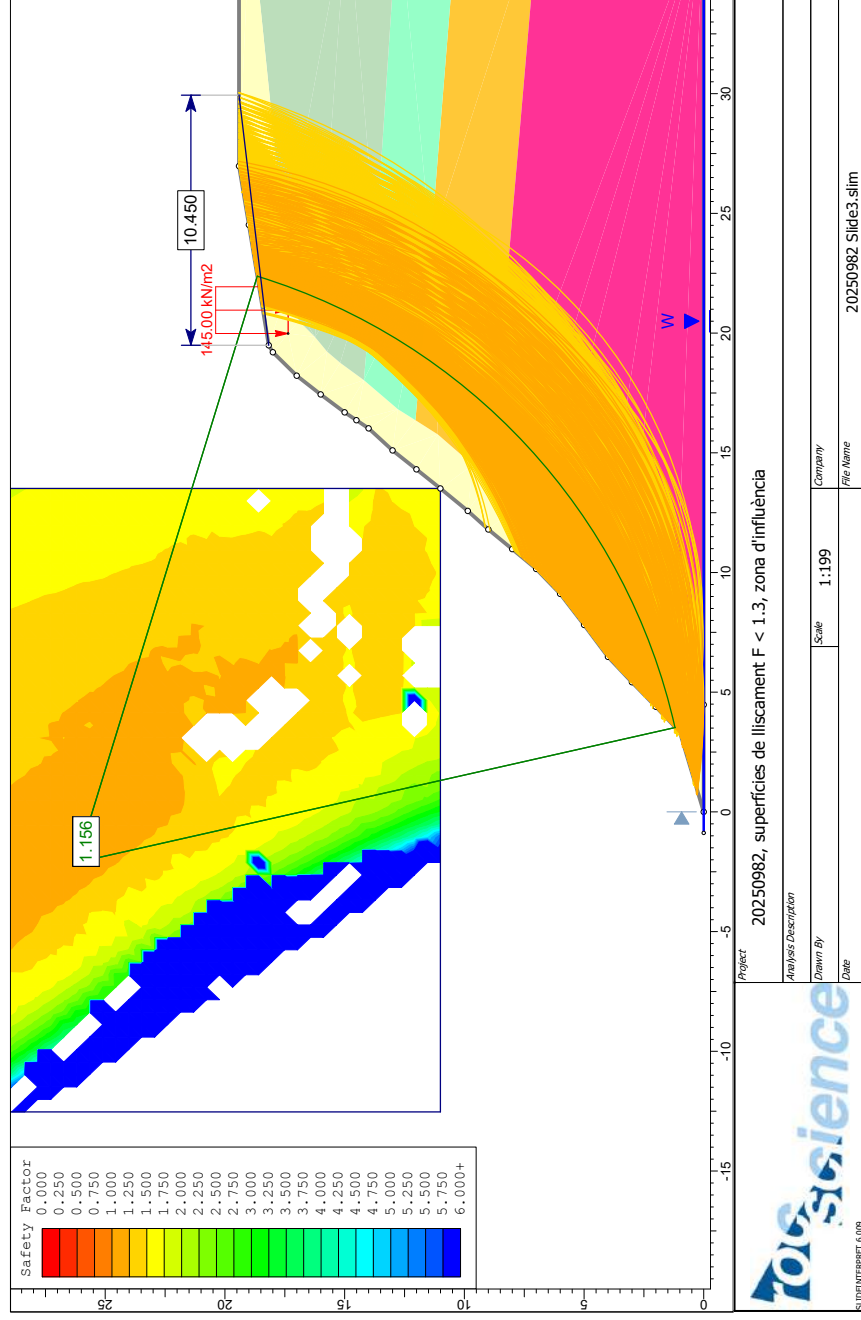
Material Boundary

X	Y
13.8562	8.94793
26.9757	7.80013

Material Boundary

X	Y
19.8409	16.24
20.503	16.9087

21.4698	17.217
23.7257	17.5001
26.9757	17.9112





Slide Analysis Information

20250982

Project Summary

File Name: 20250982 Slide5.slim
 Slide Modeler Version: 6.009
 Project Title: 20250982

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
 Time Units: days
 Permeability Units: meters/second
 Failure Direction: Right to Left
 Data Output: Standard
 Maximum Material Properties: 20
 Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Spencer
 Number of slices: 25
 Tolerance: 0.005
 Maximum number of iterations: 50
 Check malpha < 0.2: Yes
 Initial trial value of FS: 1
 Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 Advanced Groundwater Method: None

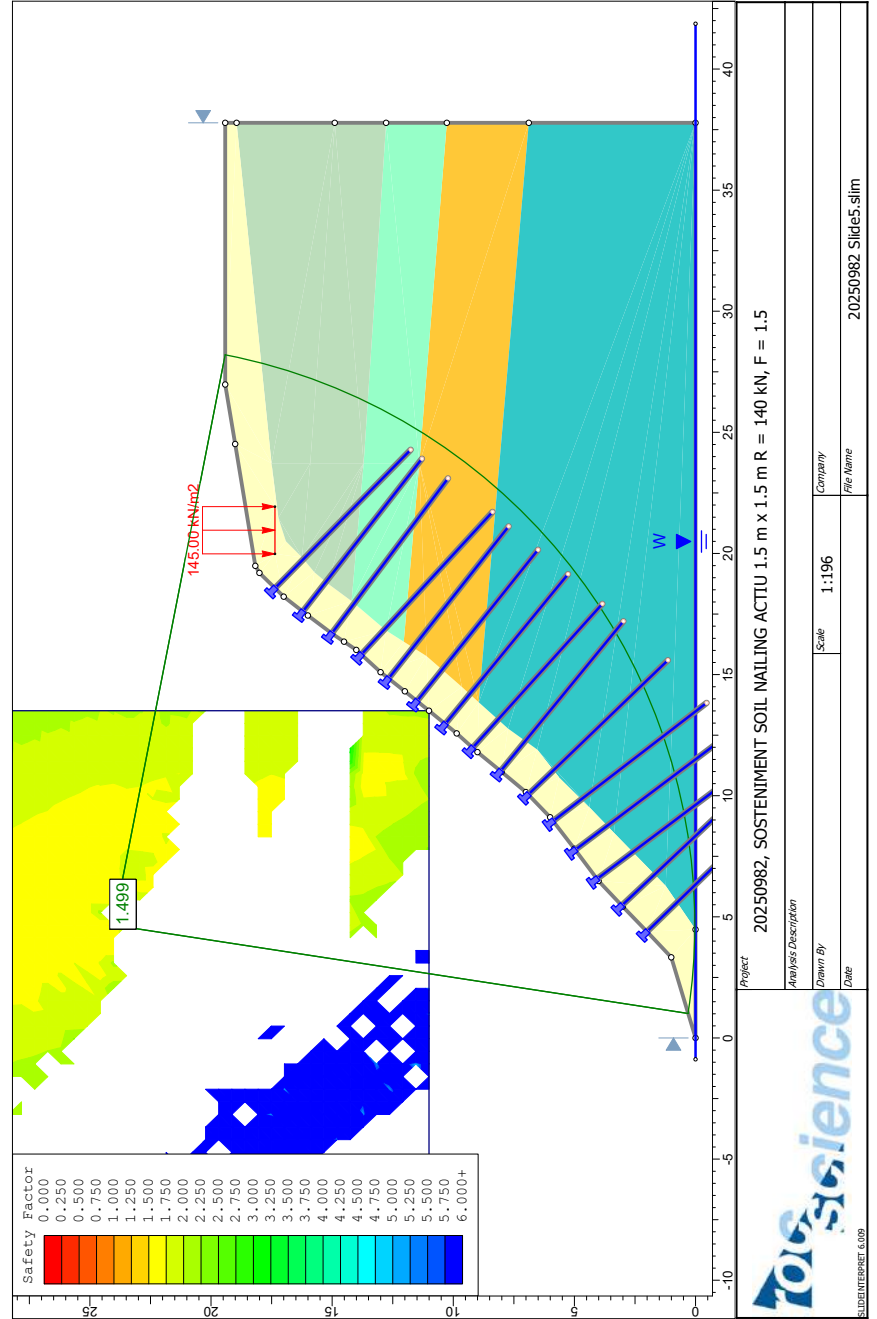
Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular

20250982 Slide5.slim



Search Method: Grid Search
 Radius Increment: 10
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Create Tension Crack
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined






Loading

1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
 Magnitude [kN/m2]: 145
 Orientation: Vertical

Material Properties

Property	M-ALT	M1-M2	M4	M3	M5 MC
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unsaturated Unit Weight [kN/m3]	18.5	19.5	22	22	22
Saturated Unit Weight [kN/m3]	20	21	22.5	22.5	22.5
Cohesion [kPa]	20	50	5	20	34
Friction Angle [deg]	25	20	38	50	22
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Support Properties

Support 1

Support Type: Soil Nail
 Force Application: Active
 Out-of-Plane Spacing: 1.5 m
 Tensile Capacity: 140 kN
 Plate Capacity: 140 kN
 Bond Strength: 50 kN/m

Global Minimums

Method: spencer

FS: 1.498590
 Center: 4.655, 24.023
 Radius: 23.999
 Left Slip Surface Endpoint: 1.009, 0.303
 Right Slip Surface Endpoint: 28.207, 19.412

Resisting Moment=73931.1 kN-m
 Driving Moment=49333.9 kN-m
 Resisting Horizontal Force=2437.52 kN
 Driving Horizontal Force=1626.54 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: spencer

Number of Valid Surfaces: 8978
 Number of Invalid Surfaces: 19633

Error Codes:

Error Code -103 reported for 1087 surfaces
 Error Code -106 reported for 28 surfaces
 Error Code -107 reported for 751 surfaces
 Error Code -108 reported for 10564 surfaces
 Error Code -111 reported for 3377 surfaces
 Error Code -112 reported for 328 surfaces
 Error Code -1000 reported for 3498 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- 103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- 111 = safety factor equation did not converge
- 112 = The coefficient M-Alpha = $\cos(\alpha)(1+\tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- 1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 1.49859

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.16748	5.40869	M-ALT	20	25	18.0753	27.0875	15.1991	0	15.1991
2	1.16748	15.6036	M-ALT	20	25	20.9514	31.3975	24.4419	0	24.4419
3	1.16748	32.8661	M-ALT	20	25	25.8101	38.6787	40.0565	0	40.0565
4	1.06904	52.8142	M5 MC	34	22	40.1736	60.2037	64.8565	0	64.8565
5	1.06904	74.7453	M5 MC	34	22	70.6315	105.848	177.829	0	177.829
6	1.06904	93.6331	M5 MC	34	22	49.2075	73.7418	98.3645	0	98.3645

7	1.06904	110.35	M5 MC	34	22	76.2822	114.316	198.788	0	198.788
8	1.06904	127.071	M5 MC	34	22	79.3153	118.861	210.038	0	210.038
9	1.06904	146.965	M5 MC	34	22	82.0452	122.952	220.164	0	220.164
10	1.06904	169.008	M5 MC	34	22	62.452	93.5899	147.49	0	147.49
11	1.06904	189.902	M5 MC	34	22	83.2529	124.762	224.644	0	224.644
12	1.06904	210.791	M5 MC	34	22	68.5057	102.662	169.944	0	169.944
13	1.06904	230.892	M5 MC	34	22	81.1696	121.64	216.916	0	216.916
14	1.06904	248.094	M5 MC	34	22	72.5146	108.67	184.814	0	184.814
15	1.06904	268.486	M5 MC	34	22	77.8517	116.668	204.61	0	204.61
16	1.06904	285.414	M5 MC	34	22	76.407	114.503	199.251	0	199.251
17	1.06904	292.893	M5 MC	34	22	74.3077	111.357	191.465	0	191.465
18	1.06904	284.512	M5 MC	34	22	84.4222	126.514	228.981	0	228.981
19	1.06904	266.175	M5 MC	34	22	90.1714	135.13	250.304	0	250.304
20	1.06904	244.421	M5 MC	34	22	65.6972	98.4532	159.528	0	159.528
21	1.1582	235.946	M4	5	38	57.6611	86.4103	104.201	0	104.201
22	1.1582	200.298	M4	5	38	44.6404	66.8977	79.2252	0	79.2252
23	1.23857	165.229	M3	20	50	45.454	68.1169	40.3748	0	40.3748
24	1.62588	113.345	M1-M2	50	20	32.7189	49.0323	-2.65879	0	-2.65879
25	0.340474	4.68173	M-ALT	20	25	9.48303	14.2112	-12.4142	0	-12.4142

Interslice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 1.49859

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	1.00946	0.303222	0	0	0
2	2.17694	0.152976	23.357	9.57638	22.2937
3	3.34442	0.0604825	50.0442	20.5181	22.2936
4	4.5119	0.0250736	81.5537	33.437	22.2936
5	5.58095	0.0424953	123.312	50.5578	22.2936
6	6.64999	0.107669	252.14	103.377	22.2936
7	7.71903	0.220986	293.526	120.346	22.2937
8	8.78808	0.383139	406.775	166.778	22.2937
9	9.85712	0.595143	503.01	206.234	22.2936
10	10.9262	0.858366	588.736	241.382	22.2936
11	11.9952	1.17458	608.769	249.595	22.2936
12	13.0643	1.54601	660.209	270.686	22.2937
13	14.1333	1.97547	660.361	270.748	22.2936
14	15.2023	2.4664	674.09	276.377	22.2936
15	16.2714	3.02313	648.613	265.931	22.2936
16	17.3404	3.65105	617.385	253.128	22.2936
17	18.4095	4.35698	562.407	230.587	22.2936
18	19.4785	5.14966	489.965	200.885	22.2936
19	20.5476	6.04056	376.091	154.197	22.2936
20	21.6166	7.04515	220.901	90.5696	22.2937
21	22.6856	8.18504	109.195	44.7698	22.2936
22	23.8438	9.60995	27.4083	11.2374	22.2936

23	25.002	11.2971	-54.6269	-22.397	22.2936
24	26.2406	13.5342	-88.7291	-36.3789	22.2936
25	27.8665	17.925	-23.9313	-9.81185	22.2937
26	28.207	19.4116	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
-0.879854	0.000126773
41.87	0.000126773

Line Load

X	Y
19.9843	17.3581
21.9358	17.3581

External Boundary

X	Y
0.000147692	0.000126773
4.4753	0.000126773
37.778	0.000126773
37.778	6.881
37.778	10.266
37.778	12.773
37.778	14.89
37.778	18.942
37.778	19.4116
26.9757	19.4116
24.5201	19.0001
19.4901	18.1701
19.2001	18.0001
18.2201	17.0001
17.4401	16.0001
16.6901	15.0001
16.36	14.5074
16.0201	14.0001
15.1001	13.0001
14.3101	12.0001
13.5101	11.0001
12.5737	9.8581
11.8001	9.00013
10.9801	8.00013
10.1501	7.00013
9.11015	6.00013

7.81015	5.00013
6.48015	4.00013
5.42015	3.00013
4.39015	2.00013
3.33015	1.00013

Material Boundary

X	Y
19.9843	17.3581
21.9358	17.3581

Material Boundary

X	Y
4.4753	0.000126773
6.27788	1.22866
8.46538	3.36627
9.52585	4.38415
10.7574	5.62877
11.9078	6.53519
12.7739	7.73923
13.8562	8.94793
14.4927	9.64676
15.7664	11.1035
16.36	12.0445
16.8197	12.7733
18.0359	14.1979
18.7612	15.1833
19.2299	15.7347
19.8409	16.24
23.7257	15.9001
37.778	14.89

Material Boundary

X	Y
18.0359	14.1979
23.7257	13.7001
37.778	12.773

Material Boundary

X	Y
16.36	12.0445
23.7257	11.4001
37.778	10.266

Material Boundary

X	Y
13.8562	8.94793
37.778	6.881

Material Boundary

X	Y
19.8409	16.24
20.503	16.9087
21.4698	17.217
23.7257	17.5001
37.778	18.942



Slide Analysis Information

20250982

Project Summary

File Name: 20250982 Slide5b.slim
 Slide Modeler Version: 6.009
 Project Title: 20250982

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
 Time Units: days
 Permeability Units: meters/second
 Failure Direction: Right to Left
 Data Output: Standard
 Maximum Material Properties: 20
 Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Spencer
 Number of slices: 25
 Tolerance: 0.005
 Maximum number of iterations: 50
 Check $\alpha < 0.2$: Yes
 Initial trial value of FS: 1
 Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m³
 Advanced Groundwater Method: None

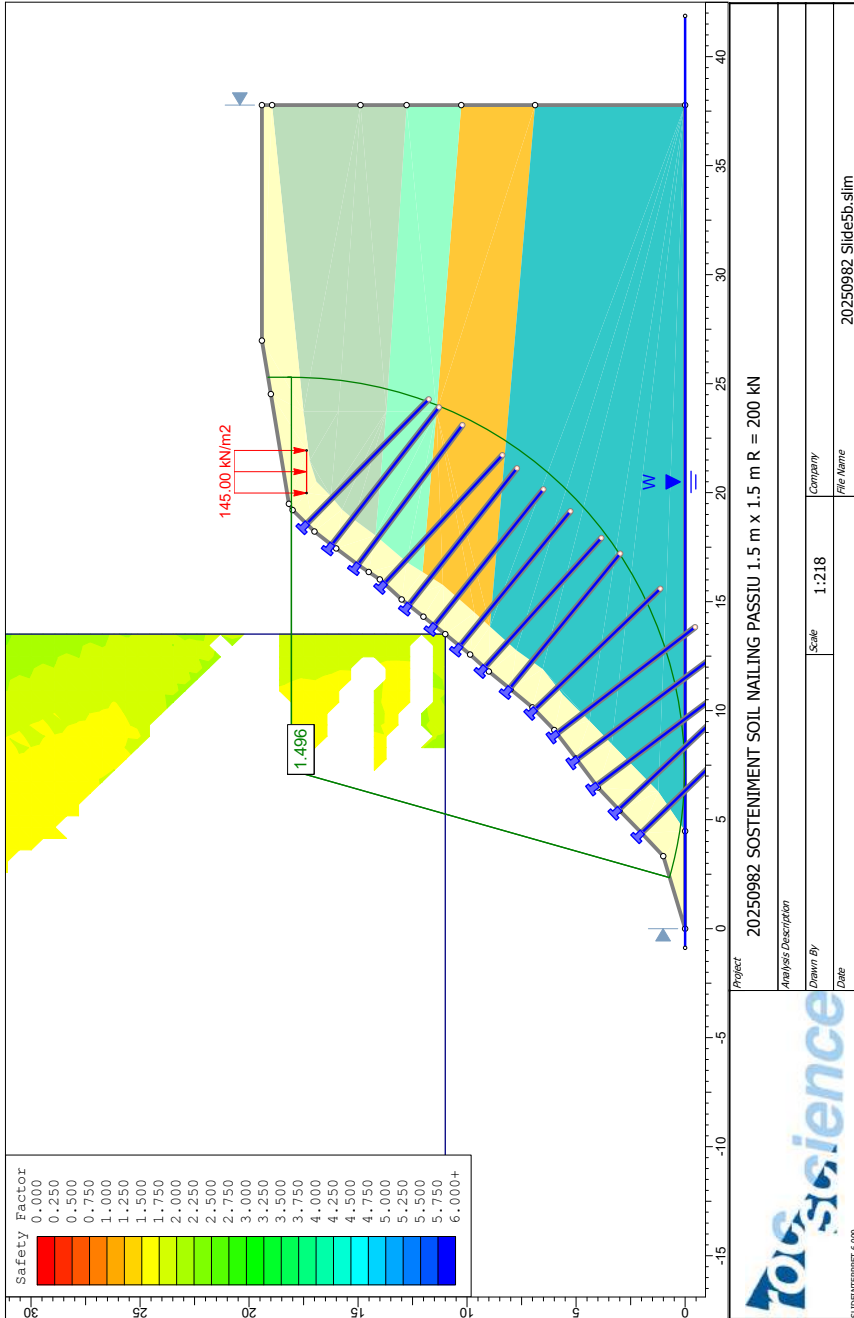
Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular

20250982 Slide5b.slim



Search Method: Grid Search
 Radius Increment: 10
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Create Tension Crack
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined






Loading

1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
 Magnitude [kN/m2]: 145
 Orientation: Vertical

Material Properties

Property	M-ALT	M1-M2	M4	M3	M5 MC
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unsaturated Unit Weight [kN/m3]	18.5	19.5	22	22	22
Saturated Unit Weight [kN/m3]	20	21	22.5	22.5	22.5
Cohesion [kPa]	20	50	5	20	34
Friction Angle [deg]	25	20	38	50	22
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1

Support Properties

Support 1

Support Type: Soil Nail
 Force Application: Passive
 Out-of-Plane Spacing: 1.5 m
 Tensile Capacity: 200 kN
 Plate Capacity: 200 kN
 Bond Strength: 50 kN/m

Global Minimums

Method: spencer

FS: 1.496400
 Center: 7.260, 18.054
 Radius: 18.035
 Left Slip Surface Endpoint: 2.341, 0.703
 Right Slip Surface Endpoint: 25.295, 18.054

Left Slope Intercept: 2.341 0.703
 Right Slope Intercept: 25.295 19.130
 Resisting Moment=57022.6 kN-m
 Driving Moment=38106.4 kN-m
 Resisting Horizontal Force=2566.99 kN
 Driving Horizontal Force=1715.44 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: spencer

Number of Valid Surfaces: 3702
 Number of Invalid Surfaces: 24909

Error Codes:

Error Code -103 reported for 1087 surfaces
 Error Code -106 reported for 28 surfaces
 Error Code -108 reported for 6789 surfaces
 Error Code -111 reported for 13024 surfaces
 Error Code -112 reported for 483 surfaces
 Error Code -1000 reported for 3498 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- 103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- 111 = safety factor equation did not converge
- 112 = The coefficient M-Alpha = $\cos(\alpha)(1 + \tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- 1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 1.4964

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	0.806004	3.35904	M-ALT	20	25	17.8165	26.6606	14.2837	0	14.2837
2	0.806004	12.0965	M-ALT	20	25	21.6317	32.3697	26.527	0	26.527
3	0.806004	25.5144	M-ALT	20	25	27.3985	40.9991	45.0328	0	45.0328
4	0.978489	50.0855	M5 MC	34	22	41.1702	61.6071	68.3299	0	68.3299
5	0.978489	70.9776	M5 MC	34	22	83.2556	124.584	224.203	0	224.203
6	0.978489	89.0311	M5 MC	34	22	50.8736	76.1273	104.268	0	104.268
7	0.978489	105.233	M5 MC	34	22	88.1382	131.89	242.287	0	242.287

8	0.978489	120.955	M5 MC	34	22	85.2214	127.525	231.483	0	231.483
9	0.978489	138.665	M5 MC	34	22	60.9523	91.209	141.597	0	141.597
10	0.978489	158.591	M5 MC	34	22	84.5131	126.465	228.86	0	228.86
11	0.978489	177.434	M5 MC	34	22	68.0354	101.808	167.831	0	167.831
12	0.978489	195.862	M5 MC	34	22	84.3754	126.259	228.35	0	228.35
13	0.978489	213.638	M5 MC	34	22	73.3959	109.83	187.685	0	187.685
14	0.978489	230.129	M5 MC	34	22	81.3998	121.807	217.329	0	217.329
15	0.978489	244.129	M5 MC	34	22	76.2901	114.161	198.404	0	198.404
16	0.978489	261.066	M5 MC	34	22	77.8825	116.543	204.302	0	204.302
17	0.978489	273.31	M5 MC	34	22	77.6194	116.15	203.328	0	203.328
18	0.978489	277.234	M5 MC	34	22	75.5271	113.019	195.578	0	195.578
19	0.978489	267.842	M5 MC	34	22	82.4344	123.355	221.161	0	221.161
20	0.978489	248.629	M5 MC	34	22	89.0243	133.216	245.568	0	245.568
21	0.978489	224.725	M5 MC	34	22	68.8692	103.056	170.919	0	170.919
22	0.820357	165.756	M4	5	38	50.4226	75.4524	90.1747	0	90.1747
23	0.820357	139.19	M4	5	38	36.8006	55.0684	64.0844	0	64.0844
24	0.731332	93.3713	M3	20	50	32.3393	48.3925	23.8241	0	23.8241
25	0.550393	33.9862	M1-M2	50	20	21.2841	31.8496	-49.8677	0	-49.8677

Interslice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 1.4964

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	2.34137	0.703198	0	0	0
2	3.14738	0.494699	17.2914	4.45724	14.4546
3	3.95338	0.325252	39.1646	10.0956	14.4547
4	4.75939	0.193745	67.0978	17.296	14.4546
5	5.73788	0.083902	114.756	29.581	14.4546
6	6.71637	0.0277611	301.419	77.6975	14.4546
7	7.69486	0.0248204	351.342	90.5664	14.4546
8	8.67335	0.0750538	514.126	132.528	14.4547
9	9.65183	0.17891	635.668	163.858	14.4546
10	10.6303	0.337331	672.682	173.399	14.4546
11	11.6088	0.551799	753.172	194.147	14.4546
12	12.5873	0.824407	773.774	199.458	14.4546
13	13.5658	1.15797	814.625	209.988	14.4546
14	14.5443	1.55618	811.468	209.174	14.4546
15	15.5228	2.02386	809.451	208.654	14.4546
16	16.5013	2.5673	776.035	200.041	14.4546
17	17.4797	3.1948	724.796	186.833	14.4546
18	18.4582	3.91757	653.539	168.465	14.4547
19	19.4367	4.75112	564.177	145.429	14.4546
20	20.4152	5.71787	430.766	111.04	14.4547
21	21.3937	6.85227	239.017	61.6121	14.4546
22	22.3722	8.21212	73.7605	19.0135	14.4547

23	23.1926	9.6044	-10.5595	-2.72196	14.4547
24	24.0129	11.3769	-94.0612	-24.2464	14.4546
25	24.7442	13.6329	-120.509	-31.064	14.4546
26	25.2946	18.0544	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
-0.879854	0.000126773
41.87	0.000126773

Line Load

X	Y
19.9843	17.3581
21.9358	17.3581

External Boundary

X	Y
0.000147692	0.000126773
4.4753	0.000126773
37.778	0.000126773
37.778	6.881
37.778	10.266
37.778	12.773
37.778	14.89
37.778	18.942
37.778	19.4116
26.9757	19.4116
24.5201	19.0001
19.4901	18.1701
19.2001	18.0001
18.2201	17.0001
17.4401	16.0001
16.6901	15.0001
16.36	14.5074
16.0201	14.0001
15.1001	13.0001
14.3101	12.0001
13.5101	11.0001
12.5737	9.8581
11.8001	9.00013
10.9801	8.00013
10.1501	7.00013
9.11015	6.00013

7.81015	5.00013
6.48015	4.00013
5.42015	3.00013
4.39015	2.00013
3.33015	1.00013

Material Boundary

X	Y
19.9843	17.3581
21.9358	17.3581

Material Boundary

X	Y
4.4753	0.000126773
6.27788	1.22866
8.46538	3.36627
9.52585	4.38415
10.7574	5.62877
11.9078	6.53519
12.7739	7.73923
13.8562	8.94793
14.4927	9.64676
15.7664	11.1035
16.36	12.0445
16.8197	12.7733
18.0359	14.1979
18.7612	15.1833
19.2299	15.7347
19.8409	16.24
23.7257	15.9001
37.778	14.89

Material Boundary

X	Y
18.0359	14.1979
23.7257	13.7001
37.778	12.773

Material Boundary

X	Y
16.36	12.0445
23.7257	11.4001
37.778	10.266

Material Boundary

X	Y
13.8562	8.94793
37.778	6.881

Material Boundary

X	Y
19.8409	16.24
20.503	16.9087
21.4698	17.217
23.7257	17.5001
37.778	18.942



Slide Analysis Information

20250982

Project Summary

File Name: 20250982 Slide6.slim
 Slide Modeler Version: 6.009
 Project Title: 20250982

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
 Time Units: days
 Permeability Units: meters/second
 Failure Direction: Right to Left
 Data Output: Standard
 Maximum Material Properties: 20
 Maximum Support Properties: 20

Analysis Options

Analysis Methods Used

Spencer
 Number of slices: 25
 Tolerance: 0.005
 Maximum number of iterations: 50
 Check malpha < 0.2: Yes
 Initial trial value of FS: 1
 Steffensen Iteration: Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
 Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m3
 Advanced Groundwater Method: None

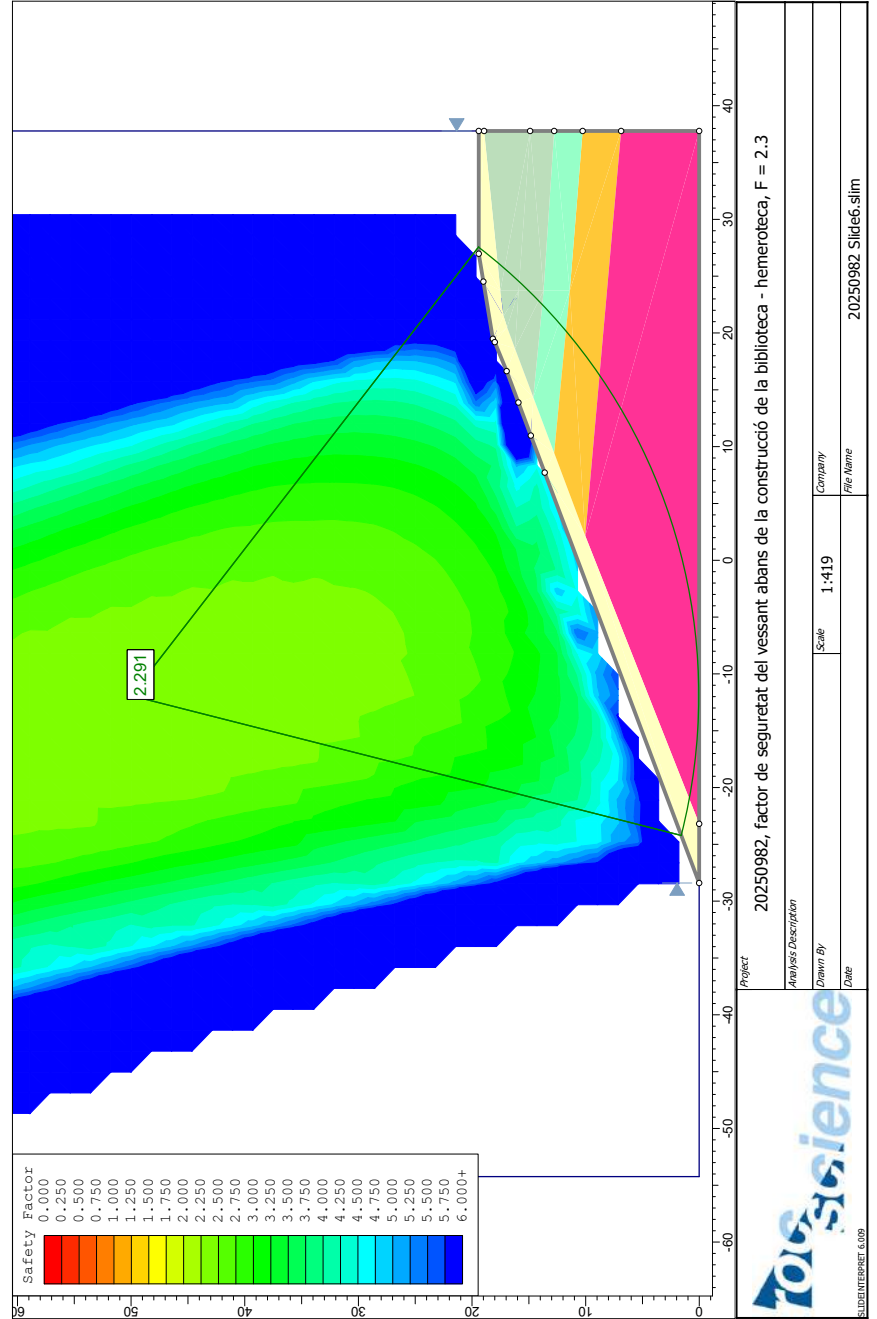
Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
 Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options






Surface Type: Circular

20250982 Slide6.slim



Search Method: Grid Search
 Radius Increment: 10
 Composite Surfaces: Disabled
 Reverse Curvature: Create Tension Crack
 Minimum Elevation: Not Defined
 Minimum Depth: Not Defined

Material Properties

Property	M-ALT	M1-M2	M4	M3	M5
Color					
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb
Unit Weight [kN/m ³]	18.5	19.5	22	22	22
Cohesion [kPa]	20	50	5	20	34
Friction Angle [deg]	25	20	38	50	22
Water Surface	None	None	None	None	None
Ru Value	0	0	0	0	0

Global Minimums

Method: spencer

FS: 2.291270
 Center: -11.912, 49.992
 Radius: 49.951
 Left Slip Surface Endpoint: -24.223, 1.582
 Right Slip Surface Endpoint: 27.584, 19.412
 Resisting Moment=249685 kN-m
 Driving Moment=108972 kN-m
 Resisting Horizontal Force=4521.59 kN
 Driving Horizontal Force=1973.4 kN

Valid / Invalid Surfaces

Method: spencer

Number of Valid Surfaces: 17695
 Number of Invalid Surfaces: 10916

Error Codes:

Error Code -102 reported for 11 surfaces
 Error Code -103 reported for 4074 surfaces
 Error Code -106 reported for 26 surfaces
 Error Code -107 reported for 3 surfaces
 Error Code -108 reported for 2440 surfaces
 Error Code -111 reported for 18 surfaces
 Error Code -112 reported for 516 surfaces
 Error Code -1000 reported for 3828 surfaces

Error Codes

The following errors were encountered during the computation:

- 102 = Two surface / slope intersections, but resulting arc is actually outside soil region.
- 103 = Two surface / slope intersections, but one or more surface / nonslope external polygon intersections lie between them. This usually occurs when the slip surface extends past the bottom of the soil region, but may also occur on a benched slope model with two sets of Slope Limits.
- 106 = Average slice width is less than 0.0001 * (maximum horizontal extent of soil region). This limitation is imposed to avoid numerical errors which may result from too many slices, or too small a slip region.
- 107 = Total driving moment or total driving force is negative. This will occur if the wrong failure direction is specified, or if high external or anchor loads are applied against the failure direction.
- 108 = Total driving moment or total driving force < 0.1. This is to limit the calculation of extremely high safety factors if the driving force is very small (0.1 is an arbitrary number).
- 111 = safety factor equation did not converge
- 112 = The coefficient M-Alpha = $\cos(\alpha)(1+\tan(\alpha)\tan(\phi)/F) < 0.2$ for the final iteration of the safety factor calculation. This screens out some slip surfaces which may not be valid in the context of the analysis, in particular, deep seated slip surfaces with many high negative base angle slices in the passive zone.
- 1000 = No valid slip surfaces are generated at a grid center. Unable to draw a surface.

Slice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 2.29127

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]
1	1.60986	14.6983	M-ALT	20	25	12.0017	27.4991	16.0817	0	16.0817
2	1.60986	43.2656	M-ALT	20	25	16.1017	36.8933	36.2278	0	36.2278
3	2.195	106.603	M5	34	22	25.7912	59.0947	62.1117	0	62.1117
4	2.195	161.609	M5	34	22	30.3176	69.4658	87.7808	0	87.7808
5	2.195	211.855	M5	34	22	34.2436	78.4613	110.045	0	110.045
6	2.195	257.4	M5	34	22	37.6111	86.1771	129.143	0	129.143
7	2.195	298.277	M5	34	22	40.4542	92.6914	145.266	0	145.266
8	2.195	334.488	M5	34	22	42.8007	98.0679	158.574	0	158.574
9	2.195	366.011	M5	34	22	44.6733	102.359	169.193	0	169.193
10	2.195	392.794	M5	34	22	46.0899	105.605	177.228	0	177.228
11	2.195	414.756	M5	34	22	47.0649	107.839	182.757	0	182.757
12	2.195	431.785	M5	34	22	47.609	109.085	185.842	0	185.842
13	2.195	443.697	M5	34	22	47.7272	109.356	186.512	0	186.512
14	2.195	450.088	M5	34	22	47.4086	108.626	184.706	0	184.706
15	2.195	450.92	M5	34	22	46.6704	106.934	180.519	0	180.519
16	2.195	445.919	M5	34	22	45.5131	104.283	173.956	0	173.956
17	2.195	434.71	M5	34	22	43.9323	100.661	164.991	0	164.991
18	2.195	416.879	M5	34	22	41.9237	96.0586	153.6	0	153.6
19	2.195	389.561	M5	34	22	39.3277	90.1104	138.878	0	138.878
20	1.94874	314.717	M4	5	38	42.8637	98.2123	119.306	0	119.306
21	1.94874	280.089	M4	5	38	37.1148	85.04	102.447	0	102.447
22	2.32257	261.871	M3	20	50	44.3917	101.713	68.5657	0	68.5657
23	1.85779	145.185	M1-M2	50	20	28.9544	66.3424	44.9005	0	44.9005
24	1.85779	84.735	M1-M2	50	20	24.7895	56.7993	18.681	0	18.681
25	1.33684	19.6146	M-ALT	20	25	9.53796	21.854	3.976	0	3.976

Interslice Data

Global Minimum Query (spencer) - Safety Factor: 2.29127

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	-24.2229	1.58213	0	0	0
2	-22.6131	1.201	25.4657	6.67558	14.689
3	-21.0032	0.875552	63.198	16.5667	14.689
4	-18.8082	0.519596	141.964	37.2144	14.689
5	-16.6132	0.262972	231.091	60.5781	14.689
6	-14.4182	0.104149	323.793	84.879	14.689
7	-12.2232	0.0421941	414.416	108.635	14.689
8	-10.0282	0.0767456	498.265	130.615	14.689
9	-7.83323	0.208005	571.473	149.806	14.689
10	-5.63823	0.43674	630.908	165.386	14.689
11	-3.44323	0.764311	674.102	176.709	14.689
12	-1.24824	1.19271	699.199	183.288	14.689
13	0.946761	1.72461	704.934	184.791	14.689
14	3.14176	2.36349	690.619	181.039	14.689
15	5.33676	3.11373	656.192	172.014	14.689
16	7.53175	3.98076	602.199	157.86	14.689
17	9.72675	4.97134	529.863	138.898	14.689
18	11.9217	6.09382	441.171	115.649	14.6891
19	14.1167	7.35863	338.992	88.8632	14.689
20	16.3117	8.77887	228.145	59.8059	14.689
21	18.2605	10.1834	144.173	37.7935	14.689
22	20.2092	11.7385	57.246	15.0065	14.689
23	22.5318	13.8156	18.0126	4.72183	14.689
24	24.3896	15.6801	-11.8716	-3.11203	14.689
25	26.2474	17.7589	-4.6144	-1.20962	14.689
26	27.5842	19.4116	0	0	0

List Of Coordinates

External Boundary

X	Y
-23.195	0.00895652
37.778	0.00895652
37.778	6.881
37.778	10.266
37.778	12.773
37.778	14.89
37.778	18.942
37.778	19.4116
26.9757	19.4116

24.5201	19.0001
19.4901	18.1701
19.2001	18.0001
16.6435	16.9561
13.8845	15.9199
10.9737	14.8267
7.71502	13.6028
-28.4027	0.00895652

Material Boundary

X	Y
-23.195	0.00895652
2.15202	10.0308
9.45417	12.7733
14.3389	14.6079
18.6326	16.2205
23.7257	15.9001
37.778	14.89

Material Boundary

X	Y
14.3389	14.6079
23.7257	13.7001
37.778	12.773

Material Boundary

X	Y
9.45417	12.7733
23.7257	11.4001
37.778	10.266

Material Boundary

X	Y
2.15202	10.0308
37.778	6.881

Material Boundary

X	Y
18.6326	16.2205
20.503	16.9087
21.4698	17.217
23.7257	17.5001
37.778	18.942

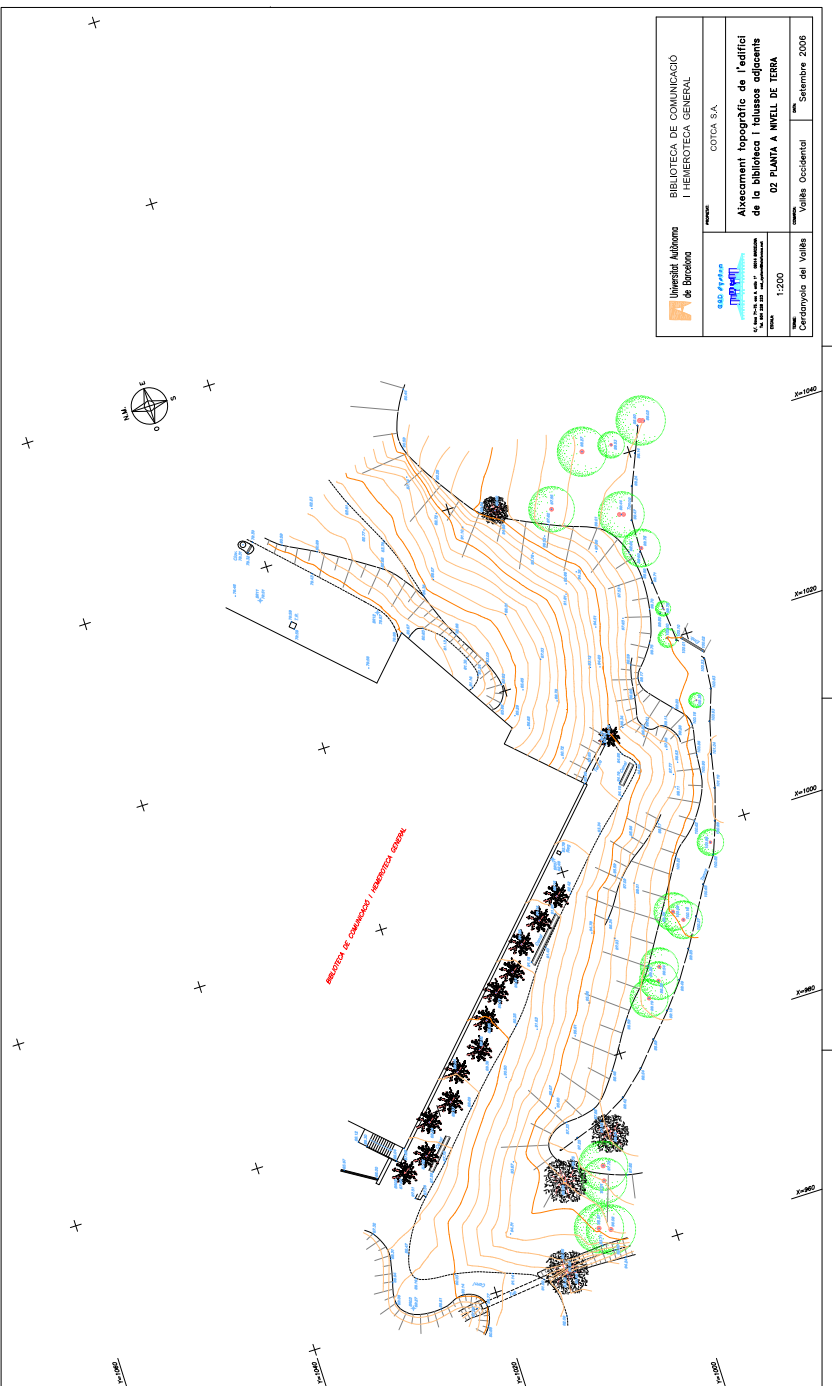
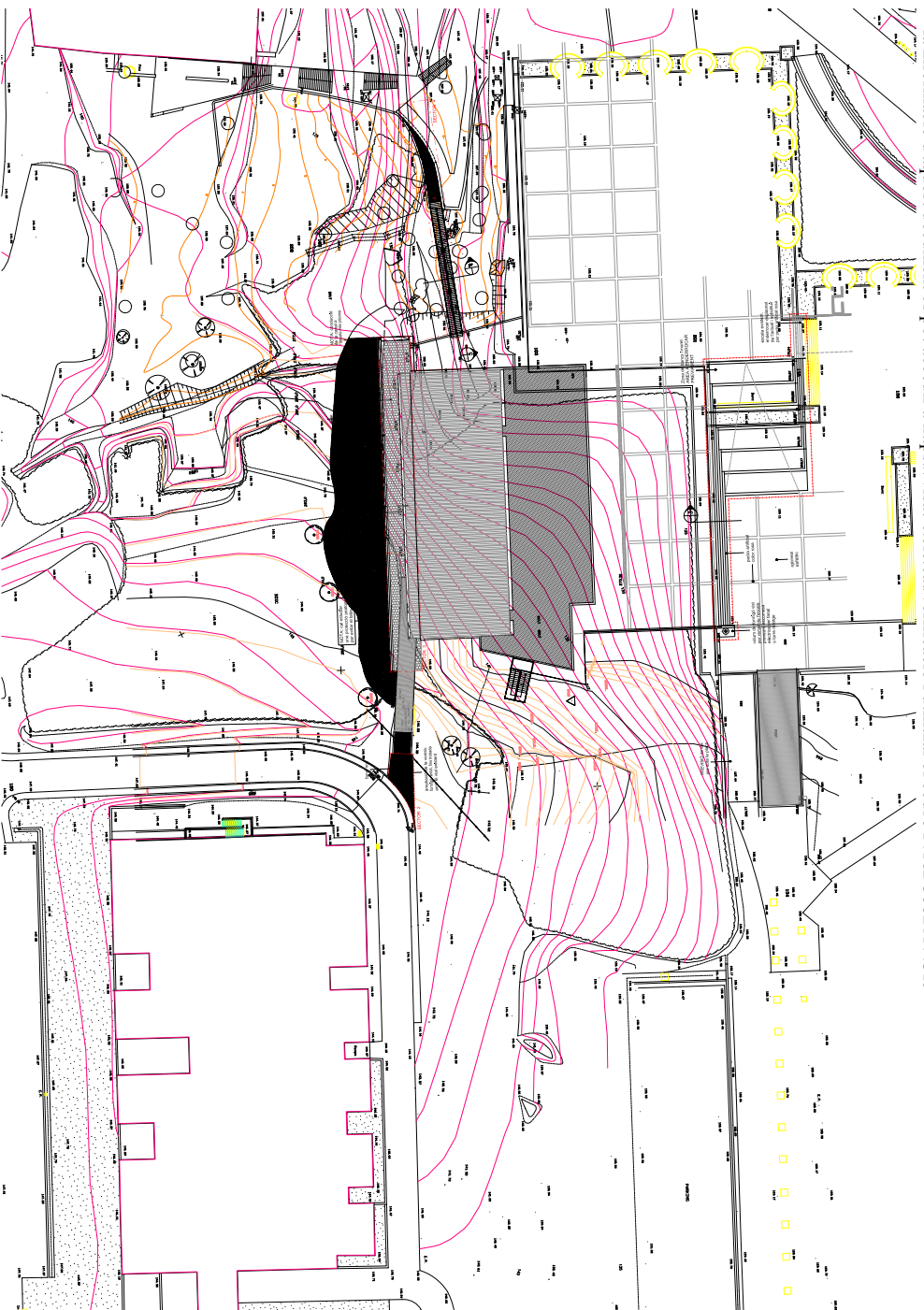
ANNEX 6: INFORMACIÓ PRÈVIA

En l'actual estat de l'estudi per a la diagnosi de patologia, l'autor de l'estudi geotècnic ha rebut del Client la següent documentació:

- Plànols de planta del talús.
- Estudis geotècnics realitzats per MEDITERRÀNEA DE GEOSERVEIS, any 2006, i RICARDO CARSI SL, any 1996.

La documentació es reproduïx en els corresponents annexes, havent-la adaptat per a la presentació de plantes d'emplaçament de prospeccions i perfils geològics.

No ha estat necessari sol·licitar informació (tècnica o administrativa) addicional per a l'objecte del present informe.

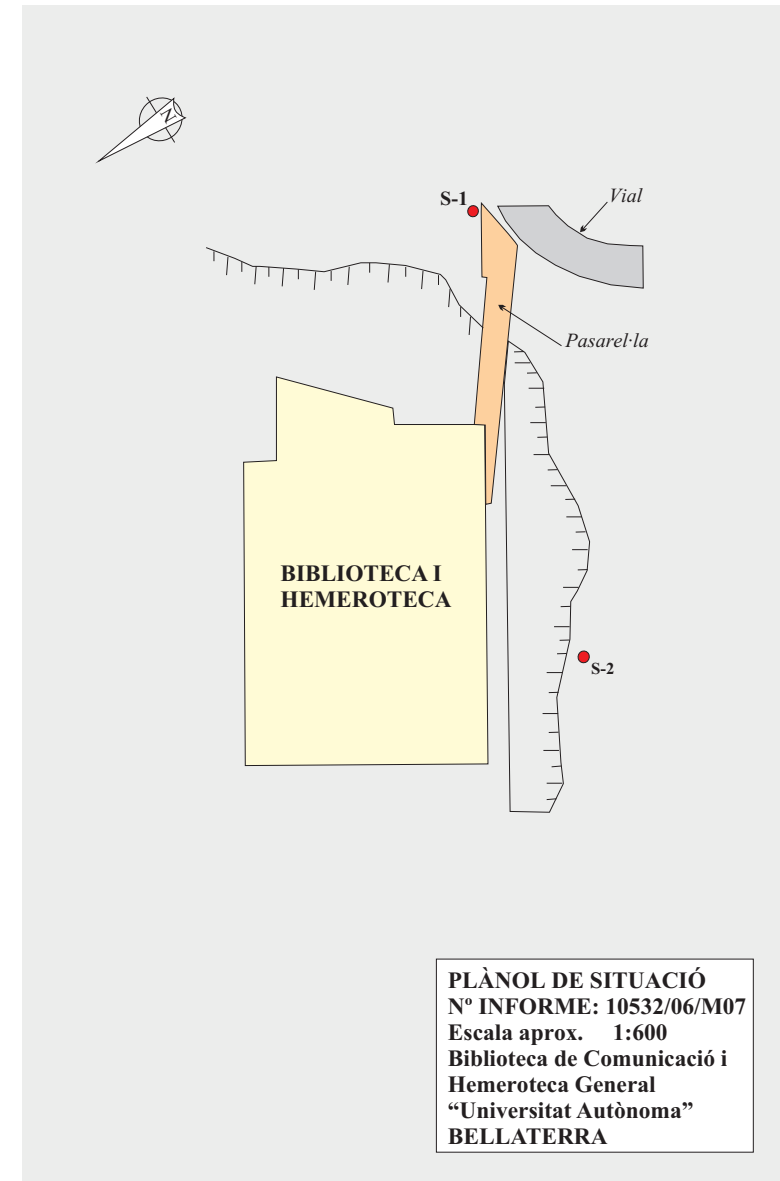


**ESTUDI GEOTÈCNIC
TALÚS
"Biblioteca de Comunicació i Hemeroteca General"
Universitat Autònoma de Barcelona
BELLATERRA
(VALLÈS OCCIDENTAL)**

INFORME: 10532/06/M07

DATA: 18 de setembre de 2006

*Empresa acreditada en Mecànica de sòls: Assaigs de Laboratori de geotècnia 06127GTL05(B+C)
Empresa acreditada en l'àmbit de sondeigs, presa de mostres i assaigs in situ per a reconeixements geotècnics 06107GTC05(B)*



SITUACIÓ: Biblioteca i Hemeroteca. "Universitat Autònoma" (BELLATERRA.)		SONDEIG : 1										
INFORME: 10532/06/M07												
LITOLOGIA	CLASSIFICACIÓ U.S.C.S.	COTA	FONDÀRIA	ASSAIG S.P.T. NÚM. DE MOSTRA	ALTRES ASSAIGS	HUMITAT	LÍMIT LÍQUID	ÍNDEX DE PLÀSTICITAT	COMPRESSIÓ SIMPLE (kg/cm ²)	COHESIÓ (kg/cm ²)	ANGLE DE FREGAMENT	NIVELL FREÀTIC
Terreny vegetal.	0,3	+284,0	0									
Argila llimosa de color marró amb lleugera fracció sorrenca. Lleugerament carbonatat. Moderadament fort a fort.	CL ML		2,0	24	G,S	12,9	33	19	12,8			
	3,5		2,6									
			5,0	P	S				12,8			
			5,2									
			8,0	Rb								
			8,2									
			11,0	Rb								
			11,1									
			14,0	Rb								
			14,1									
Final del sondeig a 15,0 m			15									

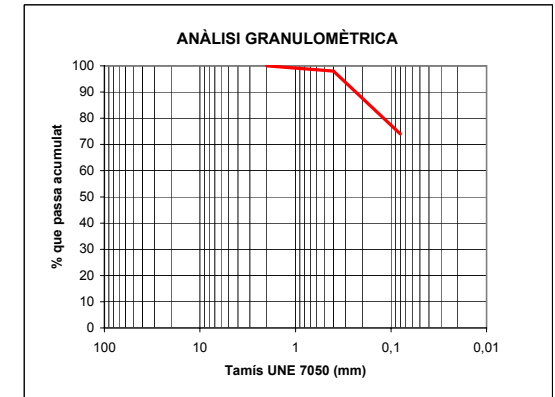
IDENTIFICACIÓ DE SOLS

IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME: **10532/06/M07**

Peticionari:	Departament d'Estudis Geotècnics de Mediterrània de Geoserveis, s.l.		
Adreça Obra:	Biblioteca i Hemeroteca	UNIVERSITAT AUTÒNOMA (BELLATERRA)	
Procedència:	Sondeig a rotació S-1	Fondària:	SPT de 2,0 a 2,6 m
Data de recepció:	04/08/2006	Data assaig:	30/08/2006
Descripció mostra:	Argila sorrenca		

Granulometria per tamissat (UNE 103-101/95)

Tamís UNE 7050 (mm)	% que passa acumulat
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	
5	
2	100
0,4	98
0,08	74



Límits d'Atterberg		Compressió simple (UNE 103-400/93)	
Límit líquid (UNE 103-103/94)	32,6	Resistència a compressió (KPa)	
Límit plàstic (UNE 103-104/93)	13,9	Deformació (%)	
Índex de plasticitat	18,7	Densitat seca (g/cm ³)	
Equivalent de sorra (UNE 103-109/95)		Humitat (%)	
Matèria orgànica (UNE 103-204/93)		Tall directe (UNE 103-401/98)	
Humitat natural (UNE 103-300/93)	12,9%	Angle de fregament intern	
Contingut en sulfats (%SO ₃)	Inaprec.	Cohesió (KPa)	
Inflament Lambe (UNE 103-600/96)		Vane Test (kg/cm ²)	
Índex d'expansivitat (MPa)		Penetròmetre (kg/cm ²)	
Canvi Potencial de Volum			

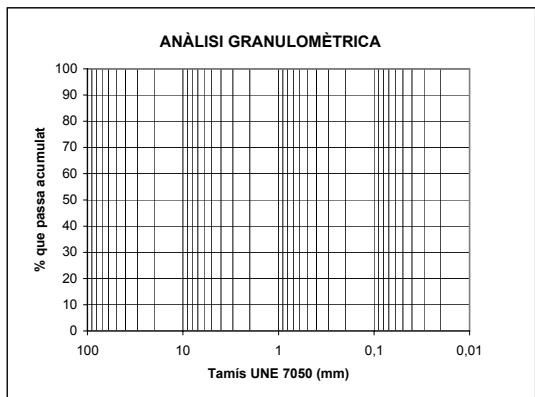
IDENTIFICACIÓ DE SOLS

IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME: **10532/06/M07**

Peticionari: Departament d'Estudis Geotècnics de Mediterrània de Geoserveis, s.l.	
Adreça Obra: Biblioteca i Hemeroteca	UNIVERSITAT AUTÒNOMA (BELLATERRA)
Procedència: Sondeig a rotació S-1	Fondària: MP de 5,0 a 5,2 m
Data de recepció: 04/08/2006	Data assaig: 30/08/2006
Descripció mostra: Gres	

Granulometria per tamissat (UNE 103-101/95)

Tamís UNE 7050 (mm)	% que passa acumulat
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	
5	
2	
0,4	
0,08	



Límits d'Atterberg		Compressió simple (UNE 22-950/90)	
Límit líquid (UNE 103-103/94)		Resistència a compressió (KPa)	1280
Límit plàstic (UNE 103-104/93)		Deformació (%)	
Índex de plasticitat		Densitat seca (g/cm ³)	
Equivalent de sorra (UNE 103-109/95)		Humitat (%)	
Matèria orgànica (UNE 103-204/93)		Tall directe (UNE 103-401/98)	
Humitat natural (UNE 103-300/93)		Angle de fregament intern	
Contingut en sulfats (%SO ₃)	Inaprec.	Cohesió (KPa)	
Inflament Lambe (UNE 103-600/96)		Vane Test (kg/cm ²)	
Índex d'expansivitat (MPa)		Penetròmetre (kg/cm ²)	
Canvi Potencial de Volum			

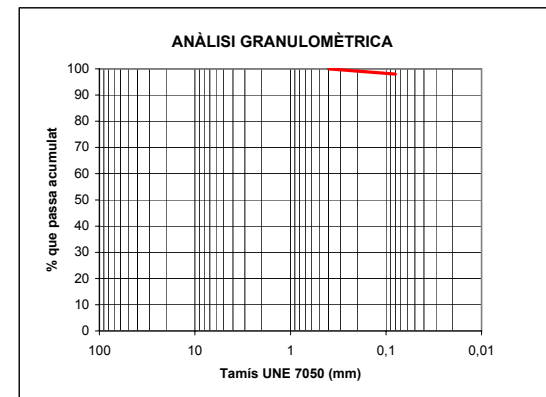
IDENTIFICACIÓ DE SOLS

IDENTIFICACIÓ DE L'INFORME: **10532/06/M07**

Peticionari: Departament d'Estudis Geotècnics de Mediterrània de Geoserveis, s.l.	
Adreça Obra: Biblioteca i Hemeroteca	UNIVERSITAT AUTÒNOMA (BELLATERRA)
Procedència: Sondeig a rotació S-2	Fondària: MP de 2,0 a 2,4 m
Data de recepció: 04/08/2006	Data assaig: 30/08/2006
Descripció mostra: Lutita	

Granulometria per tamissat (UNE 103-101/95)

Tamís UNE 7050 (mm)	% que passa acumulat
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
12,5	
10	
5	
2	
0,4	100
0,08	98



Límits d'Atterberg		Compressió simple (UNE 103-400/93)	
Límit líquid (UNE 103-103/94)	44,8	Resistència a compressió (KPa)	664
Límit plàstic (UNE 103-104/93)	23,6	Deformació (%)	<1
Índex de plasticitat	21,2	Densitat seca (g/cm ³)	1,87
Equivalent de sorra (UNE 103-109/95)		Humitat (%)	11,6
Matèria orgànica (UNE 103-204/93)		Tall directe (UNE 103-401/98)	
Humitat natural (UNE 103-300/93)	9,4%	Angle de fregament intern	29
Contingut en sulfats (%SO ₃)	Inaprec.	Cohesió (KPa)	38
Inflament Lambe (UNE 103-600/96)		Vane Test (kg/cm ²)	
Índex d'expansivitat (MPa)	0,068	Penetròmetre (kg/cm ²)	
Canvi Potencial de Volum	no crític		

Nº 89.734-A

INFORME Nº 2 DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE RESISTENCIA DEL TERRENO
EN LOS 6 SONDEOS-ENSAYOS EFECTUADOS EN ZONA BIBLIOTECA Y HEMEROTECA
GENERALES DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA, T.M. DE BELLATERRA (Barcelona)

POR ENCARGO DE:

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BELLATERRA

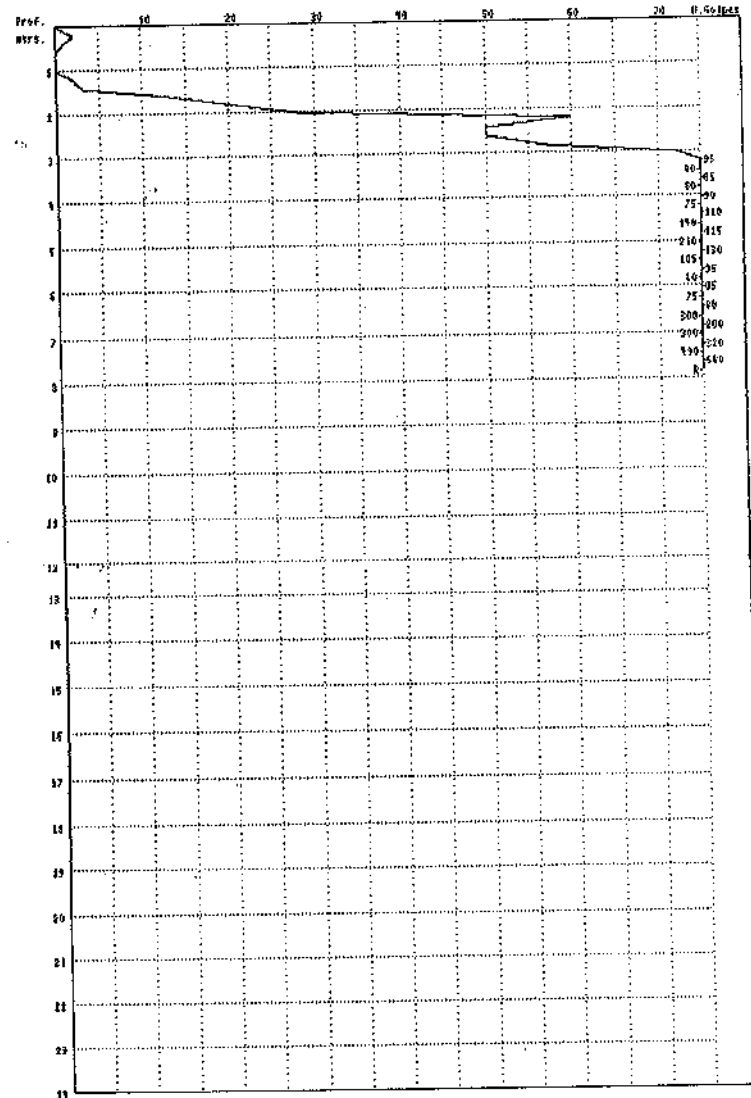
-Por R. CARSI-

AÑO 1996

RICARDO CARSI

SONDEO nº 8
Fecha Julio 1996

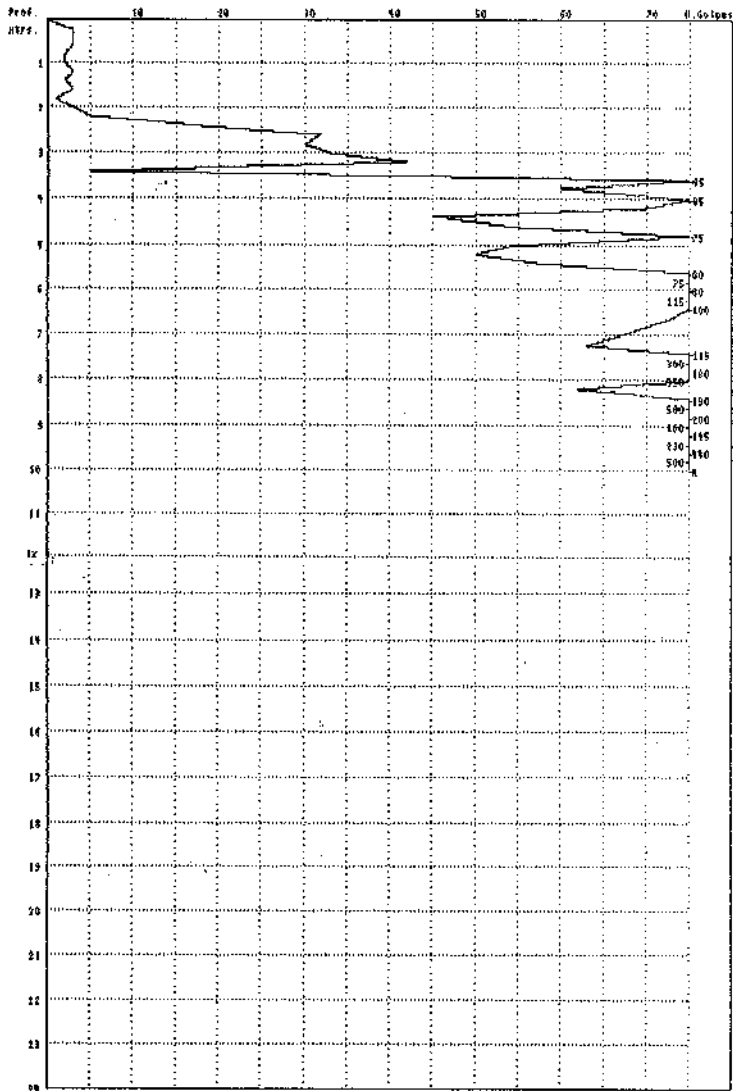
OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA
Z. Bibliote i Hemeroteca Gral., BELLATERRA



RICARDO CARSI
Ingeniero

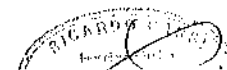
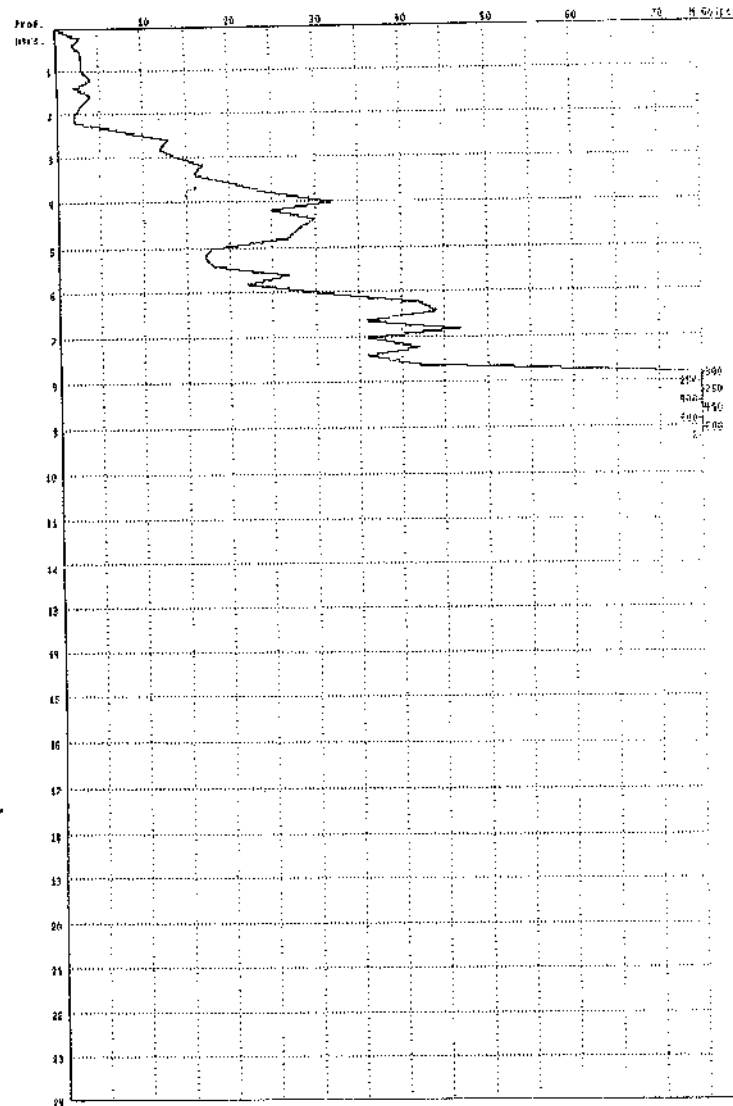
RICARDO CARSI

SONDEO nº 9 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA
 Fecha Junio 1996 Z. Biblioteca i Hemeroteca Gral, BELLATERRA



RICARDO CARSI

SONDEO nº 10 OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA
 Fecha Junio 1996 Zona Biblioteca i Hemeroteca Gral., BELLATERRA



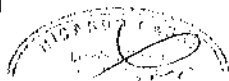
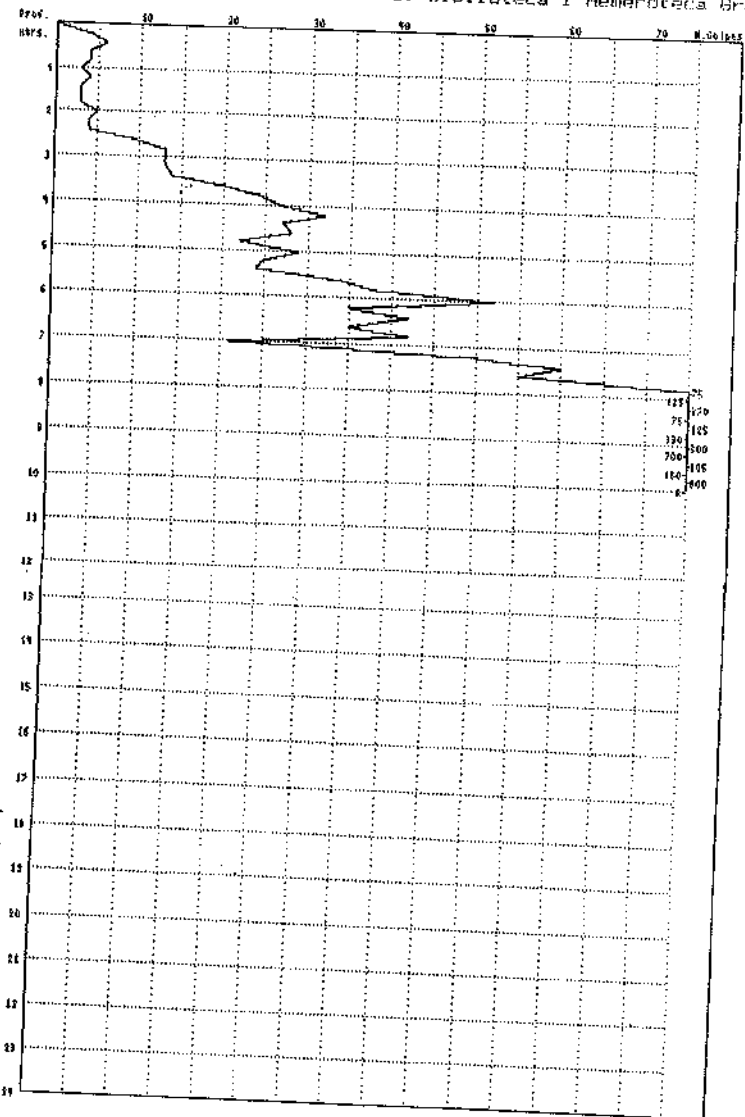
RICARDO CARSI

SONDEO nº 11

OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA

Fecha Junio de 1976

Z. Biblioteca i Hemeroteca Gral. BELLATERRA



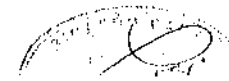
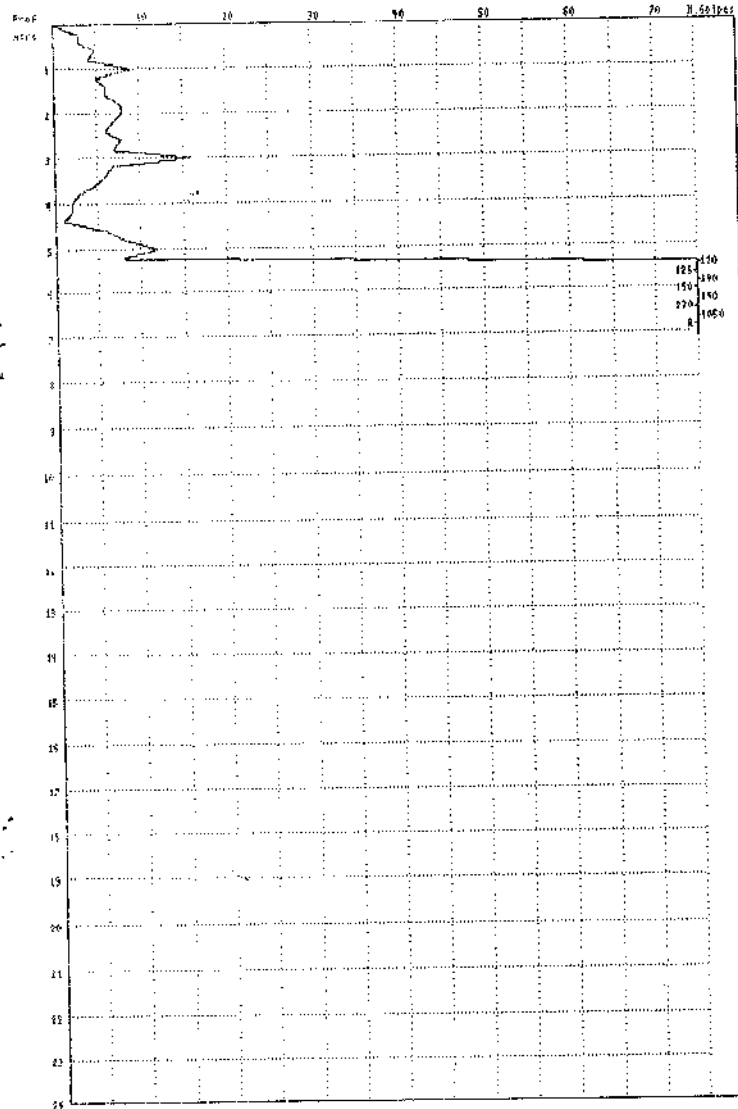
RICARDO CARSI

SONDEO nº 12

OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA

Fecha Junio de 1996

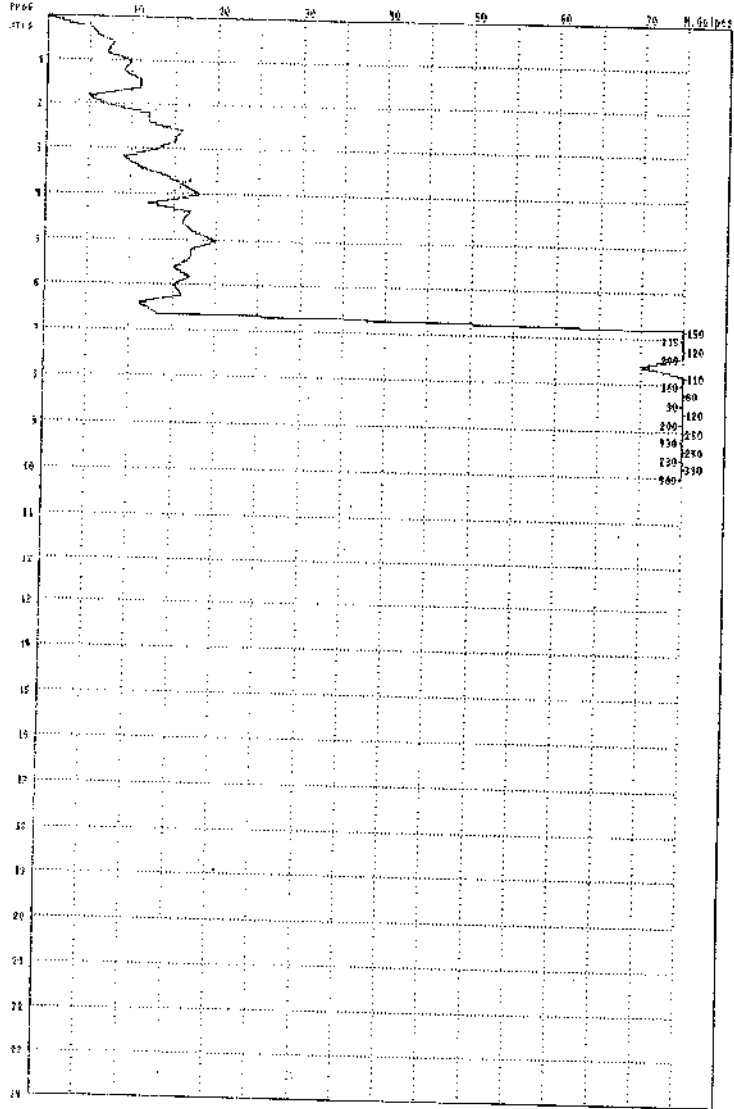
Z. Biblioteca i Hemeroteca Gral., BELLATERRA



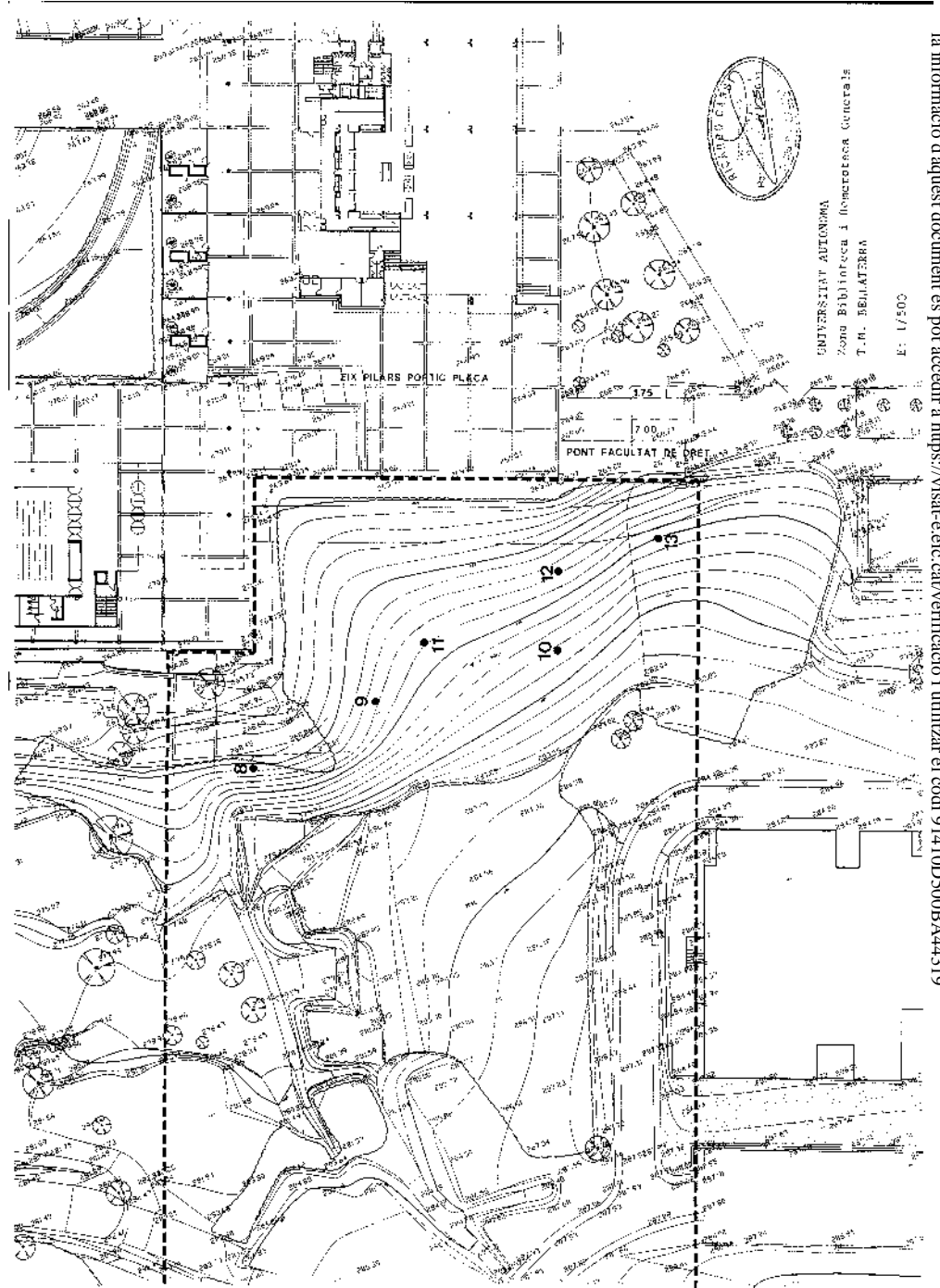
RICARDO CARSI

SONDEO nº 13
Fecha Junio 1996

OBRA : UNIVERSIDAD AUTONOMA.
Zona Biblioteca i Hemeroteca Generala BELLATERRA

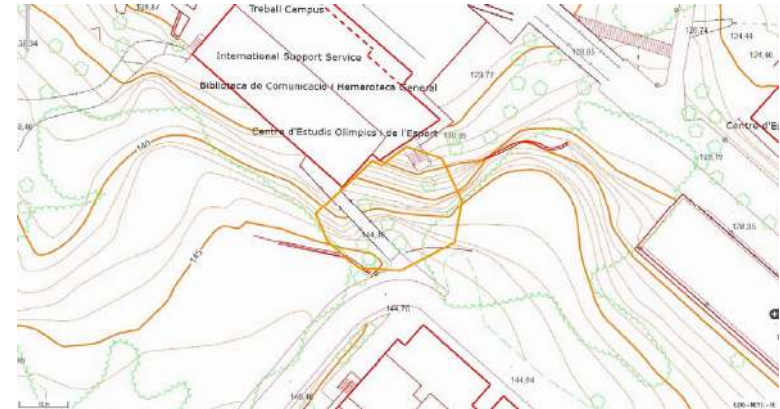


RICARDO CARSI



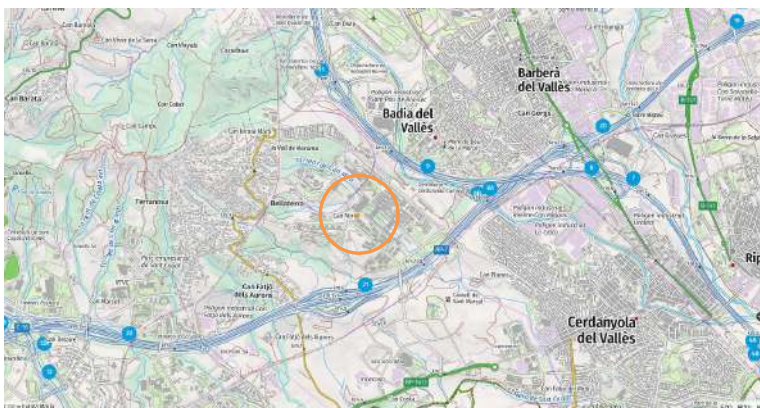
ANNEX 7: PLÀNOLS D'EMPLAÇAMENT

MAPES TOPOGRÀFICS DE CONTEXT (ICGC, VISSIR3)





Planta topogràfica 1:5000, no a escala



Planta topogràfica 1:25000, no a escala

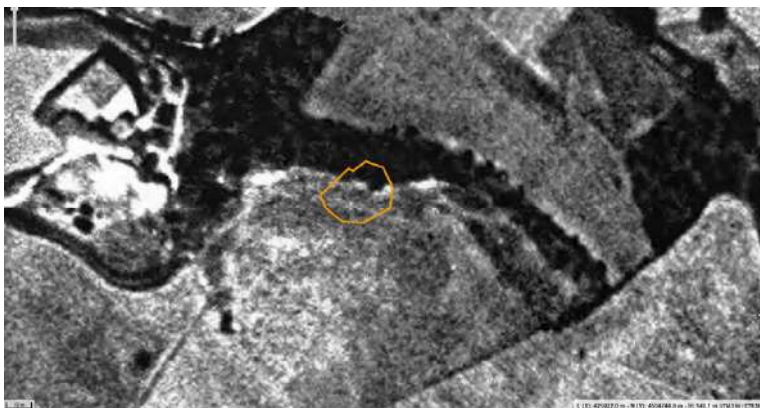
FOTOGRAFIES AÈRIES, SÈRIE HISTÒRICA (ICGC, VISSIR3)



1945; ocupació urbana de la parcel·la anterior al 1945



1956; es pot observar el talús que delimita els camps al Sud (cota de la facultat de Ciències de la Comunicació) i la cota per sota de la plaça Cívica (vessant S del torrent de Can Miró)



1956, detall



1986, després de la construcció de la facultat de Ciències de la Comunicació



1994, pot apreciar-se amb major detall les construccions properes a la zona



2000, construcció de la biblioteca i hemeroteca de Ciències de la Comunicació



2003, es pot apreciar la passera una vegada construïda



2009, vista amb major detall

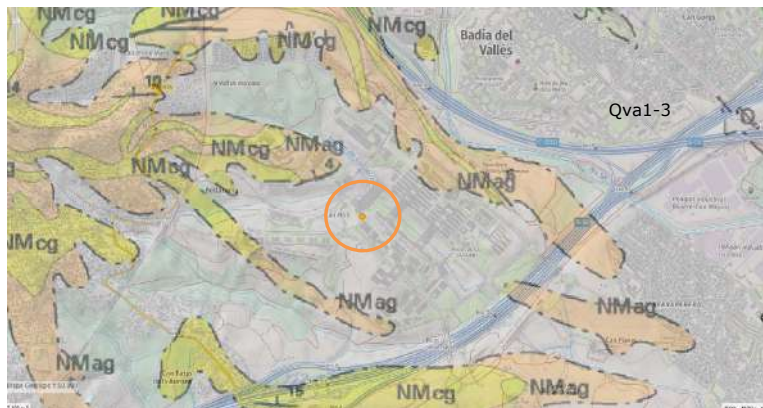


2020, es pot apreciar una pèrdua d'arbrat en la part superior del talús



2023, no s'aprecien diferències significatives des de l'any 2020

CARTOGRAFIA GEOLÒGICA DE CONTEXT



Mapa geològic 1:50.000, IGME, full 392 (Sabadell), visor VISSIR3, ICGC.

Llegenda del mapa geològic, font SIG MIRAMON

Q: Agrupa els sediments quaternaris recents dipositats al fons de valls, rieres i dipòsits de peu de mont, tots ells de poca potència o entitat cartogràfica. La composició litològica depèn de l'àrea font i en general consisteix en còdols més o menys rodats o angulosos en una matriu més o menys abundant de lutites. S'atribueixen a l'Holocè.

Qg: Aquesta unitat agrupa els materials de peu de mont (derrubis de pendent i fàcies proximals de ventalls al·luvials) recolzats als relleus principals i que formen acumulacions importants. La seva composició litològica depèn de la del relleu associat. Els procedents de relleus calcaris es troben fortament cimentats. Les rieres recents (Qr) s'han encaixat en aquests dipòsits. S'atribueixen majoritàriament al Plistocè.

Qva1-3: Són sediments dipositats per la riera de les Arenes a les zones on ha format una plana al·luvial. En superfície es troben sediments fins (majoritàriament llims) de dos tipus:

- a) Llms groguencs loèssics i cimentats
- b) Llms sorrenecs beix no calcificats

A determinades zones el primer tipus s'organitza en tres cicles, cadascun dels quals està constituït, de base a sostre, per: bretxes i argiles vermelles, llms groguencs d'origen eòlic (loess) amb passades de detrítics i nòduls de calitx els quals cap a la part superior van sent més nombrosos fins a formar una crosta que pot assolir 1.5 metres de potència. Aquest conjunt de tres cicles equival al "tricle" del pla de Barcelona (Qbcn) i al que es desenvolupa al sostre de la terrassa Ll_Qt3, unitats amb les quals es correlaciona Qva 1-3. Edat: s'atribueix al Plistocè.

NMag: Argiles, gresos i conglomerats de tonalitats rosades. Els nivells de sorres i de conglomerats s'intercalen dins les argiles de forma generalitzada. A la zona del Vallès les argiles són de color groc i contenen nòduls calcaris blancs i restes fòssils de mamífers. Aquesta unitat es va fent menys potent cap a l'est arribant a desaparèixer. Cap a l'oest, als voltants de Sabadell augmenta de potència i inclou conglomerats. A la zona del Penedès les argiles són lleugerament vermelloses i presenten intercalacions de sorres marines amb

fauna bentònica. La potència a la zona del Penedès és de 100- 120 metres. Ambient sedimentari continental, perideltaic i deltaic. Edat: Serraval·lià- Vallesià. A la zona de Sabadell en aquesta unitat es localitzen gran part dels jaciments de mamífers.

NMcg: Conglomerats grisos amb matriu sorrenca sense cimentar. Els còdols són de pissarra, quars, lidita, calcària, roques granítiques, quarsita i gres. Cap a la part superior disminueixen progressivament els còdols calcaris i augmenten els de pissarra i quars. La disposició sedimentària és en forma de canals, amb el contacte inferior erosiu i ondulat, i el superior pla, paral·lel i net. La direcció de l'aport és N-S, en sentit nord. Presenten estratificació creuada a gran i petita escala. Ambient torrencial amb pendent elevat i poca longitud. Edat: Aragonià superior- Vallesià.

Sf: Pissarres ampelítiques, que alternen amb bancs decimètrics de quarsita i lidites. A la part inferior són pissarres sorrenques amb intercalacions de bancs quarsítics de 30 a 40 centímetres de gruix. Per sobre es situen pissarres ampelítiques amb graptòlits i crinoïdeus alternant amb nivells de lidites de fins a 2 centímetres de potència. El sostre presenta abundants intercalacions calcàries en transit gradual a la unitat SDC a la qual passa de forma transicional. Potència de 30 a 40 metres. Existeixen importants canvis laterals de fàcies. Edat: Valentià-Wenlockià superior (Silurià).

ÇOrp: Pissarres i pissarres sorrenques amb intercalacions de bancs poc potents de quarsita i de roques carbonatades. Presenten importants canvis laterals de fàcies en quant a la distribució dels nivells quarsítics. Constitueix el tram superior de la sèrie metasedimentària de les Guillerries que aflora extensament al full 333 on s'observa una potència de 1000 m. Edat: Cambroordovicià.



Mapa geològic 1:25.000, ICGC, full GT1 392q22 72x30 v1g SABADELL



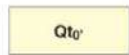
Acumulacions d'origen antròpic. Dipòsits heterogenis de runam (r), formats per gravetes, sorres i argiles, producte d'activitats extractives. Dipòsits heterogenis formats per gravetes, blocs, sorres i llims compactats, que formen els terraplens (t) d'obres d'infraestructures viàries, urbanització de polígons industrials, zones residencials i recobriments de falsos de túnels. Residus sòlids urbans (rsu).

Cenozoic

Quaternari



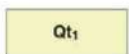
Sorres, gravetes i gravetes amb un percentatge baix de llims. Els dipòsits presenten morfologies lenticulars sovint bombades. El gruix és irregular, amb un màxim d'uns dos metres. Són discordants respecte la resta de sediments fluvials. Formen les barres fluvials actuals del Ripoll, la riera de les Arenes i el Riu Sec. Terrassa 0. Corresponen a l'Holocè actual.



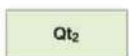
Gravetes, gravetes i sorres a la base que cap al sostre i de manera transicional passen a sorres fines i llims. Formen un conjunt heteromètric, amb base erosiva i discordant respecte a la terrassa 1. El seu gruix és d'uns tres metres. Constituïxen, junt amb les barres fluvials actuals (Qt0), la terrassa més moderna. Terrassa 0'. Són de l'Holocè recent.



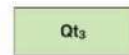
Gravetes, sorres i llims corresponents a la unitat Qt3 afectats per llicaments gravitatoris rotacionals, localitzats al Ripoll. Es reconeixen per l'escarpament i el lleuger contrapendent del seu sostre. El procés d'esllavissament ha tingut lloc durant l'Holocè.



Gravetes i còdols amb matriu sorrenca a la base, cap al sostre i de manera transicional passen a sorres grolleres amb gravetes disperses i finalment a llims sorrenca amb alguna fiada lenticular de gravetes. El gruix màxim és d'uns 8 metres. El conjunt s'interpreta com a terrassa 1. La seva edat és atribuïble al Pleistocè superior - Holocè inferior.



Gravetes i còdols amb matriu sorrenca poc consolidats i mal seleccionats a la base. Cap a sostre guanyen progressivament matriu llimosa, fins a ser llims argilosos amb abundants concrecions de carbonat de calci i esporàdics nivells de sorres grolleres amb gravetes disperses. En conjunt formen un dipòsit granodreixent. El gruix màxim és de 17 metres. Es troba entre 15 i 20 m per damunt del líit actual a la riera de Rubí i entre 35 i 19 m respecte al Ripoll. Aquests materials formen la terrassa 2. S'atribueixen al Pleistocè superior.



Còdols i gravetes grolleres arrodonides, heteromètriques amb un grau de cimentació variable i matriu sorrenca de gra que va de mitjà a grollera, a la base. El sostre és constituït per llims vermells amb abundants concrecions de carbonat de calci. En conjunt formen un dipòsit granodreixent. Les gravetes es disposen en nivells de potència decimètrica, amb base plana erosiva o en cossos canaliformes de curvatura feble amb estratificació encreuada planar o en solc. El gruix màxim del dipòsit és d'uns 30 metres. Es troba a uns 50 m per sobre del líit actual de la riera de Rubí i del Ripoll. La deposició d'aquesta unitat d'origen fluvial és coetània amb les unitats Qv3 i Qac3, amb les quals es relaciona lateralment de manera transicional. S'interpreta com a terrassa 3. S'atribueix al Pleistocè superior.



Còdols i gravetes grolleres heteromètriques amb matriu llimosa o sorrenca amb un grau de cimentació variable. El sostre és constituït per llims vermells amb abundants concrecions de carbonat de calci. En conjunt forma un dipòsit granodreixent. Les gravetes presenten estructures tractives, bàsicament estratificacions encreuades planars o en solc. El gruix màxim de la unitat és d'uns 30 metres. Corresponen als dipòsits de dos ventalls al·luvials coalescents, amb les parts proximals situades a Matadepera i a Castellar del Vallès, coetànies amb la sedimentació de la terrassa 3 (Qt3). S'atribueixen al Pleistocè superior.



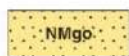
Argiles i llims de color vermellós. A la base inclouen nivells canaliformes de gravetes i còdols amb matriu sorrenca i llimosa. Al sostre tenen concrecions de carbonat de calci nodulars i tabulars. Mostren una morfologia amb una apreciable inclinació en direcció a la terrassa 3 (Qt3), amb la qual es relacionen lateralment de manera transicional, recobrint-la a sostre. S'interpreten com a dipòsits mixts al·luvials-col·luvials. S'atribueixen al Pleistocè superior.



Còdols i gravetes subarrodonides, mal seleccionades, amb matriu llimosa o sorrenca de color vermell i amb un grau de cimentació variable. Inclouen intercalacions de nivells lenticulars de lutites vermelles, poc freqüents a la base i progressivament més abundants cap a sostre. Les gravetes presenten estratificació encreuada planar o en solc. El gruix màxim de la unitat és d'uns 20 metres. Corresponen als dipòsits de dos ventalls al·luvials amb les parts pròximes situades a Matadepera i a Castellar del Vallès respectivament, i altres de menor entitat situats al NW del full. S'atribueixen al Pleistocè mitjà.

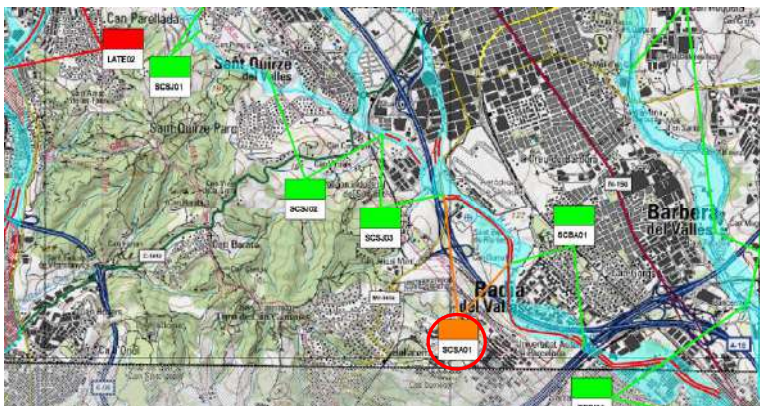


Lutites vermelloses o grises i gresos arcòsics de color vermellós o ocre amb intercalacions d'alguns nivells de gravetes. Les lutites són massives i sovint inclouen nòduls i crostes de carbonat de calci d'origen edàfic. Els clasts tenen les mateixes litologies que els de la unitat NMcc, que representa el seu equivalent proximal. Passa de manera transicional, cap a sostre a la unitat NMcc, i lateralment a la unitat NMgo, del sistema al·luvial d'Olesa - les Fonts. S'interpreten com les fácies distals del sistema al·luvial de Castellar. L'edat és entre Aragonià superior i Vallesità superior.



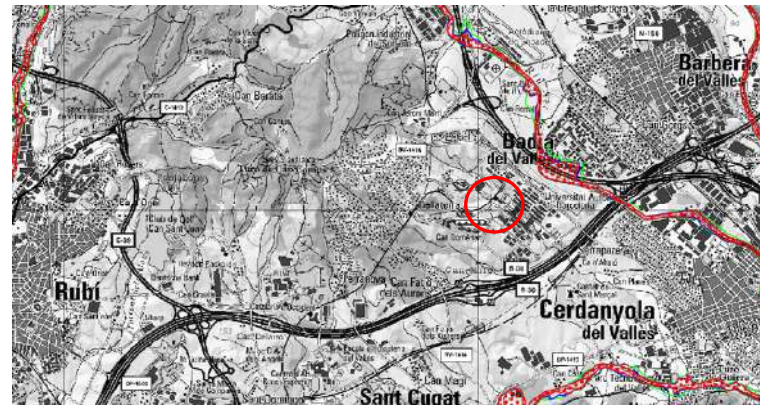
Gresos amb intercalacions de trams de lutites de color vermellós o gris i conglomerats polimictics. Els nivells de conglomerats són multiepisòdics, amb base erosiva i coloració ocre. Presenten continuïtats laterals de l'ordre de centenars de metres i el seu gruix es troba entre els 3 i 15 metres. Els conglomerats són el terme inferior de seqüències granodreixents d'ordre decamètric, que passen verticalment a gresos amb laminació encreuada i lutites massives, sovint amb nòduls i crostes de carbonat de calci d'origen edàfic. Els còdols són de pissarres, gresos, esquistos, cornianes, quars, lídites, conglomerats, porfirs i granitoides procedents del Paleozoic, gresos i carbonats del Mesozoic i, en menor proporció, calcàries de l'Eocè. Aquesta unitat s'interdigita lateralment cap a l'oest amb NMbt i NMlt, del sistema al·luvial de Terrassa - Viladecavalls i cap a l'est amb NMcc i NMic, del sistema al·luvial de Castellar. A sostre passa de manera transicional a la unitat NMlm, del sistema al·luvial de Matadepera. El gruix mínim estimat és de 1 000 metres. S'interpreten com les fácies distals i mitjanes del sistema al·luvial d'Olesa - les Fonts, que té una àmplia extensió radial. L'edat va d'Aragonià mitjà a Vallesità superior.

MAPES DE RISCOS GEOLÒGICS



Mapa de riscos per inundació, ACA - INUNCAT, 1:50.000, no a escala. Criteri geomorfològic.

- ZONA POTENCIALMENT INUNDABLE
- ZONA TERRAPLENADA
- LÍMIT DE LA ZONA INUNDABLE HISTÒRICAMENT
- CÍCLIU DE MOVIMENT RECENT
- CON DE DEJECCIÓ ACTIU - INUNDABLE
- POSSIBLE DIRECCIÓ DE FLUX O CORRENT D'AIGUA
- DESVIACIÓ DE FLUX PER ACCIONS ANTRÒPIQUES EXISTENTS
- MUR DE CONTENCIÓ D'AVINGUDES
- CÍCLIU D'EROSIÓ AL·LUVIALS ANTICS MEANDRES
- ANTIGA LLACUNA DELTAICA DESSECADA O AIGUAMOLL



Mapa de riscos per inundació, ACA - INUNCAT, 1:50.000, no a escala. Càlcul hidràulic.

LLEGENDA

- LÍNIES D'INUNDACIÓ T=50
- ÀREA INUNDADA PER A T=50
- LÍNIES D'INUNDACIÓ T=100
- LÍNIES D'INUNDACIÓ T=500
- T=Període de retorn en anys

ANNEX 8: BASES I MÈTODES DE CàLCUL

CÀLCUL GEOTÈCNIC DE LA FONAMENTACIÓ

Estabilitat general de la superestructura, estat límit últim

L'aplicatiu de càlcul usat és CECAP, de GEO&SOFT.

El coeficient de seguretat per a la tensió de servei del subsòl respecte a la tensió límit per falla generalitzada, pot estudiar-se segons l'expressió general:

$$q_{ad} = \frac{q_f}{F} = \frac{1}{F} (c N_c s_c i_c d_c g_c b_c + \rho z N_q s_q i_q d_q g_q b_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma d_\gamma g_\gamma b_\gamma)$$

on:

q_{ad} : tensió admissible (càrrega bruta expressada en termes de tensions efectives)

q_f : tensió límit per falla generalitzada del subsòl

F: Coeficient de seguretat (es pren $F = 3$ com a coeficient de seguretat total)

c: cohesió (o resistència al tall no drenat, en cas de hipòtesi no drenada).

ρ : Sobrecàrrega efectiva per sobre de la cota de fonamentació

γ : Densitat del material per sobre de la cota de fonamentació

z: Fondària d'encastament de la base de fonamentació

B: Ample de la base de fonamentació

N_c , N_q i N_γ : coeficients de capacitat de càrrega del sòl, que depenen exclusivament de l'angle de fricció interna, ϕ (en hipòtesi de no drenatge, es pren igual a zero).

s_c , s_q i s_γ : coeficient d'influència per la forma de la fonamentació (sigui quadrada, circular o rectangular).

i_c , i_q i i_γ : coeficients d'influència per la inclinació de càrrega, causada per una càrrega horitzontal H paral·lela a la longitud efectiva de la fonamentació (que pel cas que ens ocupa es desestima i prenen valor = 1).

d_c , d_q i d_γ : coeficients d'influència per la fondària de la fonamentació.

g_c , g_q i g_γ : coeficients d'influència per la inclinació de la superfície del terreny en la que s'encasta la fonamentació.

b_c , b_q i b_γ : coeficients d'influència per la inclinació de la superfície de recolzament de la fonamentació.

En el cas d'un terreny coherent i saturat, pot assumir-se que sota càrrega ràpida (no drenada) $\phi = 0$, i en aquest cas el valor de la càrrega d'enfonsament es resumeix com:

$$q_f = 5.14 c_u (1 + s_c + d_c - i_c - b_c - g_c) + \rho$$

on c_u representa la resistència al tall no drenat del sòl (o cohesió no drenada.)

En base a aquests paràmetres s'estableix la càrrega admissible sense tenir en compte els assentaments. En el present estudi es valoren els resultats que s'obtenen aplicant els coeficient de capacitat de càrrega calculats segons les expressions de Brinch - Hansen.

Assentaments, estat límit de servei: Càlcul d'assentaments

L'aplicatiu de càlcul usat és CECAP, de GEO&SOFT.

En terrenys granulars i terrenys rocallosos alterats, així com en terrenys cohesius (quan els quals els valors de les tensions de servei per a la fonamentació no superen els valors de la tensió estimada de preconsolidació, en l'ordre de magnitud de la resistència a compressió simple) poden valorar-se els assentaments a partir de l'aplicació de la teoria elàstica ajustada, admissible sota aquestes condicions, tal com especifica l'Eurocodi 7. Sota aquesta premissa, el mètode emprat valora els assentaments totals deguts a la deformació elàstica de l'esquelet sòlid del terreny mitjançant la següent expressió general:

$$DH = (H \cdot D_p) / E_s$$

on:

DH = assentament

E_s = mòdul elàstic equivalent del terreny per a sòls granulars, que en terrenys cohesius, es substitueix pel mòdul edomètric (E_m)

D_p = sobrepressió induïda per la fonamentació en el punt a examen

H = gruix considerat per a la porció del terreny individualitzada i en examen.

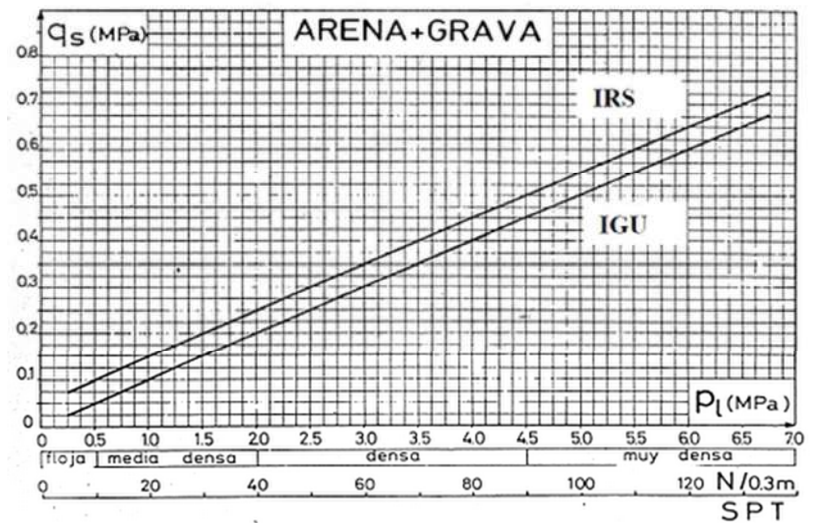
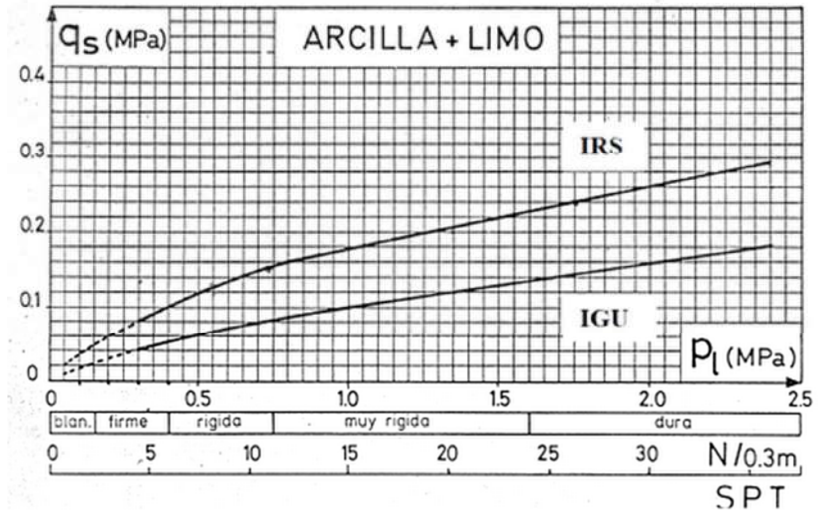
El valor de la sobrepressió induïda per la fonamentació en el punt d'examen (D_p) es determina a partir de la integració de Newmark de l'equació de Boussinesq.

Fonamentació profunda mitjançant micropilots

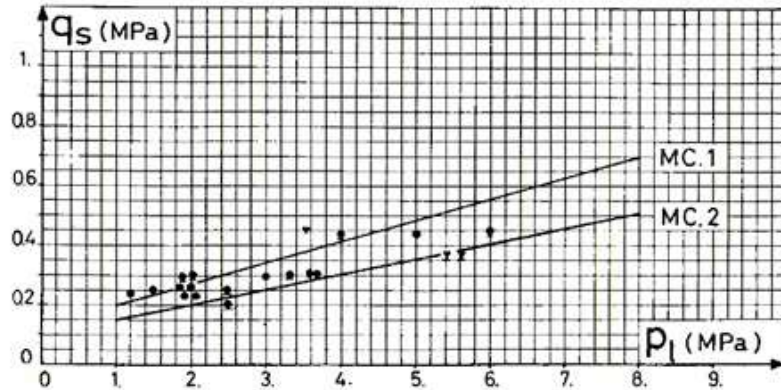
El càlcul geotècnic dels micropilots s'ha realitzat adoptant el criteri de Bustamante, àmpliament difós i acceptat, i de resultats equivalents al de la norma de micropilots per obres de carreteres (Guia para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera; M^o de Fomento).

La resistència última per fricció del terreny respecte al micropilot s'estableix mitjançant uns àbacs que relacionen aquest paràmetre amb el valor de la pressió límit obtinguda de l'assaig pressiomètric o, alternativament, amb el valor N_{SPT} .

L'àbac varia en funció de la tipologia de terreny, i del mètode d'injecció del micropilot (IGU o IRS) emprant-se els següents àbacs.



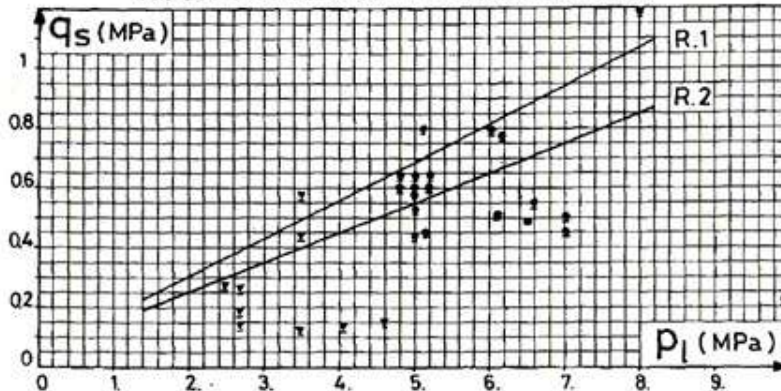
CRETA ALTERADA Y FRAGMENTADA MARGAS Y MARGO-CALCAREA



Tipo IRS: ● Bustamante et al.

Tipo IGU: ▲ Bustamante et al.

ROCA ALTERADA Y FRAGMENTADA



Tipo IRS: ● Bustamante et al.

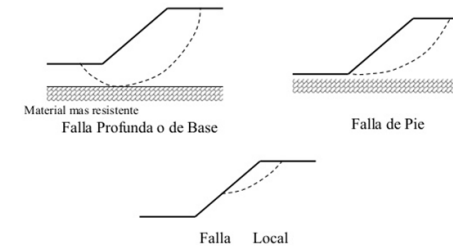
Tipo IGU: ▼ Bustamante et al.

El valor de P_{LM} es pot estimar a partir de N_{SPT} segons les següents expressions:

- Sorres, graves, llims i roques febles: p_{LM} (MPa) = SPT / 20.
- Argiles: p_{LM} (MPa) = SPT / 15.

CÀLCUL D'ESTABILITAT DE TALUSSOS – SLIDE / SPENCER

Hi ha diversos algorismes de càlcul que permeten determinar la magnitud de les accions i reaccions que intervenen en l'equilibri d'un talús, i establir l'estat on es troba en situació límit; aquests mètodes es denominen com a equilibri límit. S'hi assumeix que el trencament del terreny es produeix al llarg d'una superfície determinada, i que la massa del material que queda per sobre de la mateixa llisca sobre la que resta per sota. La figura següent il·lustra alguns exemples simplificats d'aquest model de trencament:



Els algorismes clàssics que permeten l'estudi d'estabilitat mitjançant l'aproximació de l'equilibri límit reben el nom dels autors que els van proposar. L'algorisme de càlcul utilitzat a l'estudi geotècnic del projecte és el de Spencer (molt utilitzat a la pràctica geotècnica corrent per al càlcul predictiu suposant superfícies de lliscament, tant de secció circular com d'altres geometries).

S'ha de ressenyar en aquest punt que diferents mètodes de càlcul (considerats tots fiables) que aborden un mateix cas i sota les mateixes premisses, donen lloc a resultats del coeficient de seguretat amb lleugeres diferències, en un rang de variació de 0,05 a 0,1 punts absoluts (en l'ordre percentual de 5% al 10% de la baixa de la calculadora).

És a dir, un factor de seguretat de $F=1.3$ (per exemple) calculat mitjançant un mètode determinat pot resultar en valors de $F=1.2$ amb un altre mètode.

Aquestes variacions associades al mètode de càlcul són perfectament assumibles, i es consideren sense significació real del concepte del coeficient de seguretat, que s'ha d'interpretar en tot cas com una aproximació simplificada d'una realitat molt més complexa que la que descriuen els algorismes.

Factor de seguretat prescrit

GCOC

El grau de seguretat a exigir a una excavació o un terraplè dependrà de el risc i de la perillositat que s'associï a una possible inestabilitat de la mateixa, considerant com a risc la possibilitat d'ocurrència, i com a perillositat la magnitud dels danys que s'associïn a la mateixa.

Evidentment, no serà el mateix cas aquell en el qual s'abordi l'estabilitat d'un talús d'una altura de 2 m que el d'una altura de 10 m, ja que el dany produït en igualtat de la resta de condicions de contorn serà directament proporcional a l'altura del talús.

D'altra banda, també s'ha de considerar el context del talús excavat, bé en el cas que en la seva capçalera no existeixin béns o serveis que puguin ser afectats, o bé en el cas en què la coronació sigui veïna a construccions o vials que puguin resultar afectats.

Finalment, el temps durant el qual es mantingui un talús sense sosteniment també és un factor que determina el risc potencial. En la normativa d'ús corrent en l'àmbit de la construcció s'assumeix el terme "talús provisional" per a aquella excavació que es manté de forma transitòria per un termini no superior a un ordre d'un any, i "talús definitiu" per a terminis superiors; és a dir, que per a situacions transitòries d'una obra de terminis perllongats, el grau de seguretat a exigir a un talús és similar a què se li exigeix a la mateixa excavació (o terraplè) si es considerés com a estat final de l'obra.

La *Guía de Cimentaciones en Obras de Carreteras* (3ª ed. revisada 2009, Ministeri de FOMENTO, actualment MITMA, endavant GCOC), estableix que el coeficient de seguretat a exigir a un terraplè vial definitiu és de $F \geq 1.5$.

COMBINACIÓN DE ACCIONES	COEFICIENTE NORMAL	COEFICIENTE REDUCIDO
Casi permanente (*)	$F_1 \geq 1,50$	$F_{1,red} \geq 1,30$
Característica	$F_2 \geq 1,30$	$F_{2,red} \geq 1,20$
Accidental	$F_3 \geq 1,10$	$F_{3,red} \geq 1,05$

(*) Como valor del coeficiente de seguridad para la combinación de acciones casi permanente, en situaciones transitorias y de corto plazo, podrá adoptarse el coeficiente de seguridad F_2 (véase apartado 2.10), o $F_{2,red}$, según sea el caso.

ANNEX 4

CÀLCUL ESTRUCTURAL

DIMENSIONAT SISTEMA XARXES I ANCORATGES

ÍNDIX

1. INFORMACIÓ PRÈVIA
 - 1.1 ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA.
 - 1.2 NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT I ALTRES DOCUMENTS.
 - 1.3 CONSIDERACIONS PRÈVIES ANCORATGES
 - 1.3.1 CLASSIFICACIÓ DELS ANCORATGES.
 - 1.3.2 MATERIALS CONSTITUYENTS DELS ANCORATGES
2. CÀLCUL DELS ANCORATGES
3. CÀLCUL DE LES MALLES
4. CÀLCUL DEL CABLE DE REFORÇ
5. CÀLCUL DE LES ESLINGUES
6. CONCLUSIONS

1. INFORMACIÓ PREVIA

1.1 ANTECEDENTS Y CONDICIONANTS DE PARTIDA.

En la present memòria es defineixen i justifiquen les mesures de contenció estructural encaminades a garantir l'estabilitat del talús a llarg termini del talús.

El talús inestable es localitza al trasdos d'un edifici a Cerdanyola del Vallès. Actualment està en equilibri límit amb risc de nous lliscaments que podrien afectar a llarg termini al fonament d'una passera peatonal que uneix la Facultat de Dret amb l'Hemeroteca. La inestabilitat principal ve donada per l'excessiva verticalitat del talús, l'existència variable de càrregues de trànsit per la coronació i per la falta de vegetació o protecció de cobertora que impedeixi la meteorització dels materials que el conformen.

1.2 NORMATIVA D'OBLIGAT COMPLIMENT I ALTRES DOCUMENTS.

Normativa d'obligat compliment considerada per als càlculs estructurals:

- Codi estructural RD 470/2021
- Codi Tècnic de l'Edificació, CTE. En particular es presta especial atenció als següents documents d'aquest:
 - ✓ SE Seguretat Estructural
 - ✓ ES-AE Seguretat Estructural. Accions en l'Edificació.
 - ✓ ES-C Seguretat Estructural. Fonaments (si bé no inclou prescripcions sobre fonamentació profunda del tipus micropilots injectats).
 - ✓ ES-A. Seguretat Estructural. Acer.
- Norma de Construcció Sismorresistente, NCSE-02
- EN 12715:2000 "Execució de treballs geotècnics especials: Injecció"

Publicacions de referència per a elements específics no inclosos en el llistat anterior o com a documentació complementària, elaborada per organismes de reconegut prestigi:

- *Guia per al disseny i l'execució d'ancoratges al terreny en obres de carretera. Direcció General de Carreteres, Ministeri de Foment.* Publicació oficial de referència en l'àmbit nacional per al complet desenvolupament d'ancoratges al terreny.

1.3 CONSIDERACIONS PREVIES A L'ANALISI DELS ANCORATGES

El càlcul dels ancoratges al terreny es realitza d'acord amb:

- L'obtenció de la reacció per metre lineal que transmet el terreny en cadascun dels ancoratges.
- El càlcul de les característiques dels ancoratges conforme la *Guia per al disseny i l'execució d'ancoratges al terreny en obres de carretera* elaborat per la Direcció General de Carreteres al gener/2001.

1.3.1 Classificació dels ancoratges.

Els ancoratges són dispositius, executats "in situ", capaços de transmetre esforços de tracció des de la superfície del terreny fins a una zona interior d'aquest. Treballen en combinació d'altres elements estructurals com a murs pantalla, pilotis, lloses, murs tradicionals, etc. Per a aconseguir l'estabilitat del conjunt.

Els ancoratges es classifiquen d'acord amb:

1. Al nivell de càrrega inicial que se'ls aplica.
 - Ancoratges Actius.
 - Ancoratges Passius.
2. Als elements constituents dels tirants:
 - Ancoratges de cables

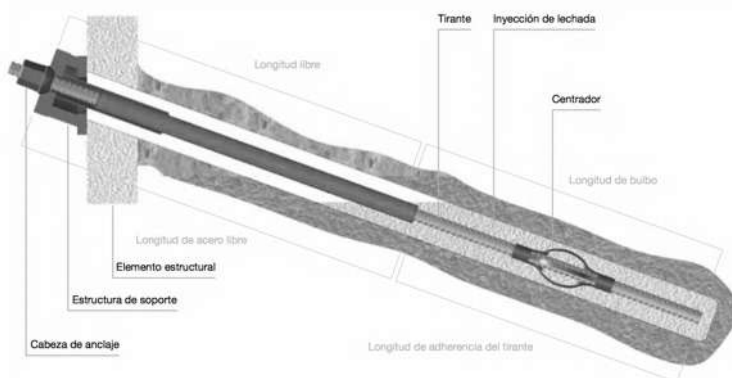
- Anclatges de barra.
- 3. A la vida útil dels ancoratges:
 - Anclatges permanents.
 - Anclatges Provisionals.
- 4. A la possibilitat de variar la càrrega sobre els ancoratges durant la seva vida útil.
 - Anclatges retensables
 - Anclatges no retensables.
- 5. A la mena d'injecció del bulb:
 - Anclatge IU (injecció única global).
 - Anclatges ANAR (Injecció repetitiva).
 - Anclatges IRS (Injecció repetitiva i selectiva).

En el cas que ens ocupa els ancoratges a executar seran de tipus 7; passiu, de barra, permanents retensables i pel sistema d'injecció única (IU).

Los anclajes son dispositivos, ejecutados “in situ”, capaces de transmitir esfuerzos de tracción desde la superficie del terreno hasta una zona interior del mismo. Trabajan en combinación de otros elementos estructurales como muros pantalla, pilotes, losas, muros tradicionales, etc. Para conseguir la estabilidad del conjunto.

VIDA ÚTIL Y TIPO DE INYECCIÓN	TIRANTE DE CABLES	TIRANTE DE BARRA
Provisional con inyección única global (IU)	Tipo 1	Tipo 5
Provisional con inyección repetitiva (IR)	Tipo 2A	Tipo 6A
Provisional con inyección repetitiva y selectiva (IRS)	Tipo 2B	Tipo 6B
Permanente con inyección única global (IU)	Tipo 3	Tipo 7
Permanente con inyección repetitiva (IR)	Tipo 4A	Tipo 8A
Permanente con inyección repetitiva y selectiva (IRS)	Tipo 4B	Tipo 8B

1.3.2 Materials constituents dels ancoratges.



ACER

L'acer dels tirants haurà de complir, quant a la seva qualitat i resistència, l'especificat tant en la normativa nacional, fonamentalment EHE i PG-3, com en l'europea, Eurocodi 2, o la que les seves substitucions en el seu cas.

Acero roscado GEWI® Plus S670/800

Diámetro nominal Ø [mm]	Resistencia a tracción $f_{p0,2k}/f_{tk}$ [N/mm ²]	Sección A [mm ²]	Carga al límite elástico F_{yk} [kN]	Carga al límite de rotura F_{tk} [kN]	Peso [kg/m]	Peso de la doble protección contra la corrosión [kg/m]
18	670/800	254	170	204	2.00	5.4
22	670/800	380	255	304	2.98	6.5
25	670/800	491	329	393	3.85	7.0
28	670/800	616	413	493	4.83	8.6
30	670/800	707	474	565	5.55	9.0
35	670/800	962	645	770	7.55	11.3
43	670/800	1,452	973	1,162	11.40	15.8
57.5	670/800	2,597	1,740	2,077	20.38	30.0
63.5	670/800	3,167	2,122	2,534	24.86	32.4
75	670/800	4,418	2,960	3,534	34.68	43.5

LLETADA DE CIMENT

El ciment a emprar en ancoratges provisionals serà d'I42,5 o superior i en ancoratges permanents I 42,5 SR o superior. Les lletades emprades en la formació del bulb es dosificaran amb una relació aigua/ciment (a/c) compresa entre 0,4 i 0,6. Si fos necessari, i per a limitar les pèrdues en la perforació, es podrà incorporar sorra a les lletades de ciment.

PERFORACIÓ

TABLA 4.2. DIÁMETROS MÍNIMOS DE PERFORACIÓN PARA ANCLAJES DE BARRA

DIÁMETRO DE LA BARRA (mm)	DIÁMETRO MÍNIMO EXTERIOR DE LA ENTUBACIÓN (mm) (**)	DIÁMETRO MÍNIMO DE LA PERFORACIÓN NO ENTUBADA (mm)
TIPO 5. ANCLAJES PROVISIONALES CON INYECCIÓN ÚNICA GLOBAL (IU)		
$\phi \leq 25$	90	68
$25 < \phi \leq 40$	101	85
TIPO 7. ANCLAJES PERMANENTES CON INYECCIÓN ÚNICA GLOBAL (IU)		
$\phi \leq 25$	114	85
$25 < \phi \leq 40$	133	105
TIPOS 6 A, 6 B, 8 A Y 8 B. ANCLAJES CON REINYECCIÓN (IR, IRS)		
$\phi \leq 20$	133	105
$20 < \phi \leq 25$	152	114
$25 < \phi \leq 40$	178	133

2. CÀLCUL ANCORATGES

Seguint les consideracions de l'estudi geotècnic, a continuació es realitza un càlcul preliminar del dimensionament mínim necessari per al reforç de la cara exterior del talús amb malla de triple torsió TT reforçada amb cable i bulons.

Dels perfils d'estabilitat, s'obté el suport necessari per estabilitzar el talús. Es planteja inicialment una quadrícula de bulonat de 2,5Vx2,0H m amb bulons Ø25 mm de diàmetre i una longitud mitja de 8,00 m a 5,00 m depenent del sector.

El cercle màxim de lliscament amb FS menor estima una profunditat de 1,00-2,00 m des de la cornisa o vora de talús. La densitat mitjana del terreny és de 19,00 KN/m³ per a la unitat col·luvial quaternària.

Així, per a una superfície d'anàlisi de 4,00 m² (sup quadrícula bulonat) tenim una càrrega nominal Pn = 144,4 KN, on aplicarem una majoració per a ancoratges permanents de 1,65. El factor de majoració té el propòsit d'aconseguir la seguretat adequada contra un augment de les càrregues de servei per sobre de les especificacions de disseny.

La càrrega nominal majorada màxima és de 144,4 KN, en la situació teòrica mes desfavorable.

Amb el valor de la càrrega majorada ja es pot determinar la longitud necessària del bulb a desenvolupar aquest valor:

$$P_{ND} / (\pi \cdot D_N \cdot L_b) \leq a_{adm}$$

On P_{ND} és la càrrega nominal majorada de l'ancoratge, D_N diàmetre nominal del bulb, L_b longitud del càlcul del bulb i a_{adm} adherència admissible enfront de lliscament o arrencada del terreny que volteja el bulb.

L'adherència admissible es calcula com $a_{adm} = a_{lim}/F_{ad}$, $a_{lim} = 0,15$ MPa adherència límit estimada per a lutites i margues i $F_{ad} = 1,65$ Factor de minoració de l'adherència per a ancoratges permanents.

De l'equació s'obté una longitud del bulb $L_b > 6,65$ m. La longitud total s'obté afegint la longitud lliure a la longitud del bulb obtinguda, per la qual cosa es consideraran ancoratges de $\varnothing 25$ mm amb longituds màximes de 8,00 m.

Atès que es desconeix el valor real de l'adherència sobre els materials quaternaris, serà necessari verificar-la en obra amb un assaig d'arrencada per part de l'empresa contractista de les obres.

Comprovació de la tensió admissible de l'acer de l'ancoratge:

$$- \text{ Ancoratges permanents: } P_{ND} / A_T \leq f_{pk} / 1,30 \quad \text{i} \quad P_{ND} / A_T \leq f_{yk} / 1,15$$

Si substituïm els valors estimats anteriorment, tenim:

$$216600 \text{ N} / 804,25 \text{ mm}^2 \leq 550 \text{ N/mm}^2 / 1,30 \Rightarrow 393 \leq 423,03 \Rightarrow \text{OK}$$

$$216600 \text{ N} / 804,25 \text{ mm}^2 \leq 500 \text{ N/mm}^2 / 1,15 \Rightarrow 433,20 \leq 434,78 \Rightarrow \text{OK}$$

Comprovació a lliscament del tirant en la lletada, dins del bulb:

Es minora l'adherència entre el tirant i la lletada que l'embolica en el bulb, pel coeficient 1,2.

S'ha de verificar que $P_{ND} / (L_b \cdot P_T) \leq \tau_{lim} / 1,2$, amb $\tau_{lim} = 6,9 (f_{ck}/22,5)^{2/3}$

Si substituïm els valors estimats anteriorment tenim:

$$216600 / (8000 \text{ mm} \times 2(\pi \times 804,25 \text{ mm}^2) \exp 0,5) \leq \tau_{lim} / 1,2 \Rightarrow 8,35 \leq 3,44 \Rightarrow \text{OK}$$

Comprovació de la seguretat a l'arrencada del bulb:

$$P_{ND} / (\pi \cdot D_N \cdot L_b) \leq a_{adm}$$

Si substituïm els valors estimats anteriorment, tenim:

$$216600 / (\pi \times 114 \times 8000) \leq 0,12 \Rightarrow 0,0075 \leq 0,0091 \Rightarrow \text{OK}$$

3. DIMENSIONAT DE LA MALLA

El paràmetre que defineix el tipus de malles és la seva resistència a tracció directa per metre en la direcció longitudinal. Aquest valor es pot determinar teòricament i es pot corroborar mitjançant assajos de laboratori, i és un invariant per a cada tipus de malla. És evident que depèn de la qualitat i quantitat d'acer present en la malla.

Totes les malles i xarxes disponibles en el mercat per l'ús de l'objecte de projecte utilitzen filferro d'acer d'alt límit elàstic, entre 1.770 i 2.020 MPa. Amb això s'aconsegueixen uns valors alts de resistència, alhora que es disminueixen les deformacions i el pes.

Es defineix el límit elàstic com la tensió a la qual la deformació és del 0,2%, A major límit elàstic, la deformació per a una determinada càrrega és menor.

La magnitud que relaciona la resistència a tracció de la malla (T_m) amb el suport que pot oferir (Q) és la separació entre línies de bulonatge mesurat sobre el pla del talús (S_y), quant menor sigui aquesta distància major serà el suport que ofereixi el sistema.

D'aquesta manera, coneguda la pressió de sosteniment necessària i la distància vertical entre línies de bulons queda perfectament definida la malla necessària en cada cas. Com el valor de suport calculat parteix de la càrrega de treball del buló, i no de la de trencament, els valors obtinguts són també de treball.

Les característiques resistents de les malles i xarxes de filferro d'alt límit elàstic analitzades són les següents:

TIPO DE MALLA (AxB-C)		5x7-13	8x10-15	8x10-16	8x10-16 +PVC	8x10-17
Nº de alambre		13	15	16	16+PVC	17
Ø del alambre en mm		2	2,4	2,7	2,7/3,7	3
Espesor mínimo de recubrimiento Zn95Al5 g/m2		215	230	245	245	255
Resistencia media rotura a tracción en kN/m (por metro de ancho de tela)	Longitudinal	33,74	40	50	50	60
	Transversal	20,73	19,3	24,1	24,1	28,9
Tipo de rollos: Ancho rollo en metros		1, 2, 3	1, 2, 4	1, 2, 4	4	4
Tipo de rollos: Longitud rollo en metros		100	100	100	50	75
Peso enrejado kg/m2		1,13	1,04	1,35	1,6	1,67
Punch Test (kN)		14,7	20,1	23,6	23,6	26,7

Per tant, per a un suport necessari de 30 kN/m^2 i una separació entre files de bulons de $2,0 \text{ m}$ aproximadament; la resistència a tracció que ha d'oferir la malla serà 60 kN/m . Es conclou que la malla de filferro d'alt límit elàstic que cal instal·lar per a poder repartir la càrrega dels bulons és una malla hexagonal de triple torsió tipus $8 \times 10 \text{ } \varnothing 2,7 \text{ mm}$ (16) amb revestiment Galmac (EN 10223-3; 10224- CLASE A), marca CE segons ETA-13/0524, amb una resistència a tracció $>50 \text{ kN/m}$. Caldrà per tant el reforç amb cable d'acer del sistema per a garantir la càrrega de suport.

Com el valor de suport calculat parteix de la càrrega de treball del buló, i no de la de trencament, els valors obtinguts són també de treball; considerant un coeficient de seguretat del 60%, que és el recomanat per la literatura internacional per a solucions permanents (més de dos anys).

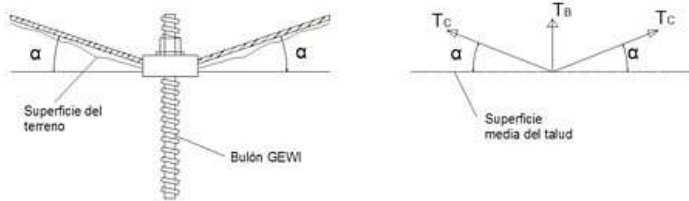
Les malles i els filferros que formen l'enreixat, compliran amb la norma UNE-EN 10223-3/1998 "Malla hexagonal d'acer per a aplicacions industrials".

En el calibre del filferro s'admetrà una tolerància després de teixit de $\pm 2,5\%$. El filferro especialment galvanització "Reforçada" extra-qualitat GALFAN complirà amb les normes UNE-EN 10244-2 (CLASSE A TAUOLA 2). El filferro utilitzat per a la confecció d'aquest enreixat té una resistència mitjana a la tracció entre 380 N/mm^2 i 500 N/mm^2 segons norma UNE-EN 10218-2.

4. DIMENSIONAT DELS CABLES DE REFORÇ

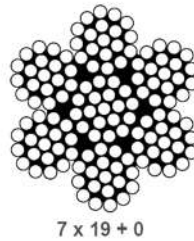
En el cas d'un sistema flexible d'estabilització actiu com el que ens ocupa, la funció dels cables de reforç és recollir la càrrega que aporten els bulons i transmetre-la a la malla. Per tant, el seu dimensionament depèn exclusivament del tipus de buló. La tensió amb la qual es carrega el cable obligaria a utilitzar un cable molt gruixut, difícil de maniobrar en obra, per la qual cosa s'ha optat per utilitzar dos cables paral·lels, un per damunt i un altre per sota del buló.

La connexió buló-cables es realitza mitjançant una placa en especialment dissenyada. La carga del cable dependrà de l'angle que forma el cable i l'horitzontal i es funció de les irregularitats del terreny. Generalment varia entre 25° i 35° . Adoptarem un valor de 30° per el dimensionament.



La resistència a tracció dels cables 6x19-ws fabricats d'acord amb les normes DIN es tabula a continuació.

6x19-WSC



7 x 19 + 0

Referencia CYE	Diámetro mm	Área sección transversal metálica mm²	Fuerza mínima de rotura	Peso kg/100m
			1770 N/mm² kN	
Y107190NGD02	2	1,67	2,56	1,52
Y107190NGD03	3	3,76	5,77	3,43
Y107190NGD04	4	6,69	10,3	6,10
Y107190NGD05	5	10,5	16,0	9,53
Y107190NGD06	6	15,0	23,1	13,7
Y107190NGD07	7	20,5	31,4	18,7
Y107190NGD08	8	26,8	41,0	24,4
Y107190NGD09	9	33,9	51,9	30,9
Y107190NGD10	10	41,8	64,1	38,1
Y107190NGD11	11	50,6	77,5	46,1
Y107190NGD12	12	60,2	92,3	54,9
Y107190NGD13	13	70,6	108	64,4
Y107190NGD14	14	81,9	126	74,7
Y107190NGD15	15	94,1	144	85,7
Y107190NGD16	16	107	164	97,5
Y107190NGD18	18	135	208	123
Y107190NGD20	20	167	256	152

1 kN (und. de fuerza) = 0,102 t (und. de masa)

Certificación: UNE-EN 12385-4
Construcción: 6x19-WSC
Alma: 1x19

No queda més que determinar la tensió de treball que hauran de suportar els cables per a determinar el cable de transmissió de càrregues necessari. La resistència a tracció que ha d'oferir la malla era de 60 kN/m per a una separació de 2,0 m entre bulonat.

El cable necessari mínim serà de 12 mm de diàmetre, d'ànima metàl·lica, amb una resistència mínima a trencada de 92,3 KN.

Per a garantir la transmissió d'esforços al llarg dels cables totes les unions entre cables, amarraments, tancaments, etc. han de complir les instruccions de la norma EN13411-5 tipus A (antiga DIN 1142) referent a tipus i número de subjectables,

5. DIMENSIONAT DELS ANCORATGES LATERALS

Els ancoratges laterals, en els quals moren els cables de reforç horitzontal, són una part fonamental del sistema als quals no sempre se'ls atorga la importància que realment tenen. La seva missió fonamental és absorbir tot l'esforç tallant generat en el sistema, de manera que els bulons treballin a tracció pura.

Per a això consten d'un cap flexible, que es doblega absorbint el tallant i fent que fins i tot el propi ancoratge d'amarrament lateral treballi a tracció.

Però, a més, és molt important el tipus de cable utilitzat en la fabricació, que ha de ser cable de construcció espinoidal en comptes de cable estàndard. Això és pel fet que quan un cable estàndard entra en càrrega sofreix una disminució de diàmetre que fa que l'ancoratge es "enlairi" del morter i se surti. En els cables amb construcció espiral això no ocorre, garantint la correcta transmissió de càrregues al terreny.



Com a cada ancoratge lateral arriben dos cables de 12 mm, amb càrrega de treball cadascun d'ells de 60kN, l'ancoratge lateral ha de suportar 150 kN. L'eslinga necessària serà de 14 mm de diàmetre amb una resistència mínima de treballs de 195 kN i de trecada de 390 kN.

6. CONCLUSIONS

Per a incrementar el factor d'estabilitat global del talús fins a valors acceptables i pròxims a 1.5 s'haurà instal·lar un sistema flexible d'estabilització de talussos, conformat per un revestiment de tot el parament o superfície amb malla de triple torsió de 8x10 i Ø2,7 mm de gruix amb recobriment Galmac (Zn-Al5% CLASE A), reforçada amb cable d'acer 6x19-WC de Ø12 mm i revestiment Galmac (Zn-Al5% CLASE A) i una resistència de 1770 N/mm², disposat en horitzontal, vertical i/o diagonal si s'escau, en una quadrícula de 2,5x2,5 V, fixada amb bulons de 8,00 m de longitud al sector de capçalera. Al peu de talús podrà reduir-se a 5,00 m de longitud.

La superfície a cobrir serà de 550 m² i se'l dotarà d'un acabat amb geomalla polimèrica extrusada de 2 mm de gruix de color marró vermellós per afavorir l'arrelament vegetal i la integració paisatgística (Bianmat ® R de BIANCHINI (MACCAFERRI), o sistema amb prestacions similars.

Els bulons o ancoratges interns seran passius tipus Gewi de barra d'acer autoroscant de Ø25 mm (f_{yk} = 500 MPa / f_{pk} = 550 MPa), i els ancoratges d'eslinga amb doble cable espinoidal de Ø14 mm per una càrrega de rotura nominal de l'ancoratge de 346 kN.

Barcelona, 10 de novembre de 2025.

ACTIVA S.L.
B-65426744

www.ingeoservicios.com

FDO: REDACTOR DE L'INFORME
Raquel García González
Eng. Geòleg, Col·legiat EIC 17643-G

ESTABILITAT GLOBAL DE LES MESURES CORRECTORES

Relación de cálculo

Definición

Por talud se entiende una porción de vertiente natural cuyo perfil original ha sido modificado con intervenciones artificiales relevantes con respecto a la estabilidad. Por derrumbe se entiende una situación de inestabilidad que concierne vertientes naturales y comprende considerables espacios de terreno.

Introducción al análisis de estabilidad

Para resolver un problema de estabilidad es necesario tener en cuenta las ecuaciones de campo y los vínculos constitutivos. Las primeras tienen que ver con el equilibrio, mientras que los vínculos describen el comportamiento del terreno. Tales ecuaciones son particularmente complejas ya que los terrenos son sistemas multifase, que se pueden convertir en sistemas monofase solo en condiciones de terreno seco, o de análisis en condiciones drenadas.

En la mayor parte de los casos nos encontramos con suelos que además de saturados, son también bifase, lo que vuelve notoriamente complicado el análisis de las ecuaciones de equilibrio. Además es prácticamente imposible definir una ley constitutiva de validez general, ya que los terrenos presentan un comportamiento no-lineal y aún en caso de pequeñas deformaciones, son anisótropos y su comportamiento depende no solo del esfuerzo desviador, sino también del normal. Para enfrentar estas dificultades se introducen hipótesis que ayuden a simplificar:

1. Se usan leyes constitutivas simplificadas: modelo rígido perfectamente plástico. Se asume que la resistencia del suelo se expresa únicamente con los parámetros cohesión (c) y ángulo de rozamiento (ϕ), constantes para el terreno y característicos del estado plástico. Por tanto, se considera válido el criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
2. En algunos casos se satisfacen solo en parte las ecuaciones de equilibrio.

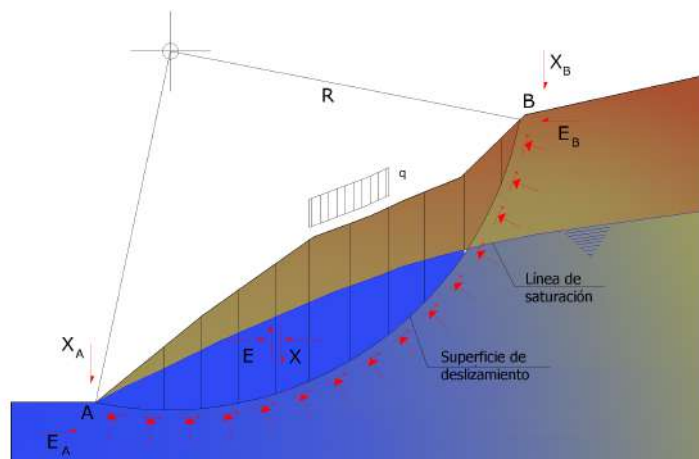
Método del equilibrio límite (LEM)

El método del equilibrio límite consiste en estudiar el equilibrio de un cuerpo rígido, constituido por el talud y por una superficie de deslizamiento de cualquier forma (línea recta, arco circular, espiral logarítmica). Con tal equilibrio se calculan las tensiones de corte (τ) y se comparan con la resistencia disponible (τ_f), calculada según el criterio de rotura de Coulomb: De tal comparación deriva la primera indicación de estabilidad, con el coeficiente de seguridad:

$$F = \tau_f / \tau$$

Entre los métodos del equilibrio último hay algunos que consideran el equilibrio global del cuerpo rígido (Culman) mientras que otros, por falta de homogeneidad, dividen el cuerpo en rebanadas y consideran el equilibrio de cada una (Fellenius, Bishop, Janbu, etc.).

A continuación se discuten los métodos del equilibrio último de las rebanadas.



Método de las rebanadas

La masa susceptible al deslizamiento se subdivide en un número conveniente de rebanadas. Si el número de rebanadas es igual a n , el problema presenta las siguientes incógnitas:

- n valores de las fuerzas normales N_i en la base de cada rebanada
- n valores de las fuerzas de corte en la base de la rebanada T
- $(n-1)$ fuerzas normales E_i en la conexión de las rebanadas
- $(n-1)$ fuerzas tangenciales X_i en la conexión de las rebanadas
- n valores de la coordenada del punto de aplicación de las E_i
- $(n-1)$ valores de la coordenada del punto de aplicación de las X_i
- una incógnita constituida por el factor de seguridad F .

En total las incógnitas son $(6n-2)$.

Mientras las ecuaciones a disposición son:

- ecuaciones de equilibrio de momentos n
- ecuaciones de equilibrio en la traslación vertical n
- ecuaciones de equilibrio en la traslación horizontal n
- ecuaciones del criterio de rotura n

Total número de ecuaciones $4n$

El problema es estáticamente indeterminado y el grado de indeterminación es igual a:

$$i = (6n - 2) - (4n) = 2n - 2$$

El grado de indeterminación se reduce a $(n-2)$. Al asumir que N_i se aplica en el punto medio de la franja, esto equivale a crear la hipótesis de que las tensiones normales totales están distribuidas uniformemente.

Los diferentes métodos que se basan en la teoría del equilibrio límite se diferencian por el modo en que se eliminan las $(n-2)$ indeterminaciones.

Método de Fellenius (1927)

Con este método (válido solo para superficies de deslizamiento circulares) se pasan por alto las fuerzas entre las franjas, por lo tanto las incógnitas se reducen a:

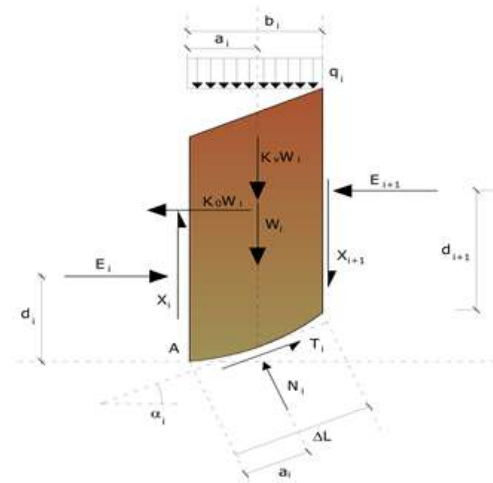
- n valores de las fuerzas normales N_i ;
- n valores de las fuerzas de corte T_i ;
- 1 factor de seguridad.

Incógnitas $(2n+1)$.

Las ecuaciones disponibles son:

- n ecuaciones de equilibrio traslación vertical;
- n ecuaciones del criterio de rotura;
- ecuación de equilibrio de momentos global.

$$F = \frac{\sum \{ c_i \times l_i + (W_i \times \cos \alpha_i - u_i \times l_i) \times \tan \phi_i \}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$



Esta ecuación es fácil de resolver pero se ha visto que da resultados conservadores (factores de seguridad bajos) especialmente para superficies profundas.

Método de Bishop (1955)

Con este método se toman en cuenta todas las fuerzas actuantes en los bloques. Fue el primero en describir los problemas relacionados con los métodos convencionales.

Las ecuaciones usadas para resolver el problema son:

$$\sum F_y = 0, \quad \sum M_0 = 0 \quad \text{Criterio de rotura}$$

$$F = \frac{\sum \{c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \phi_i\} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \phi_i / F}}{\sum W_i \times \sin \alpha_i}$$

Los valores de F y de ΔX que satisfacen esta ecuación dan una solución rigurosa al problema.

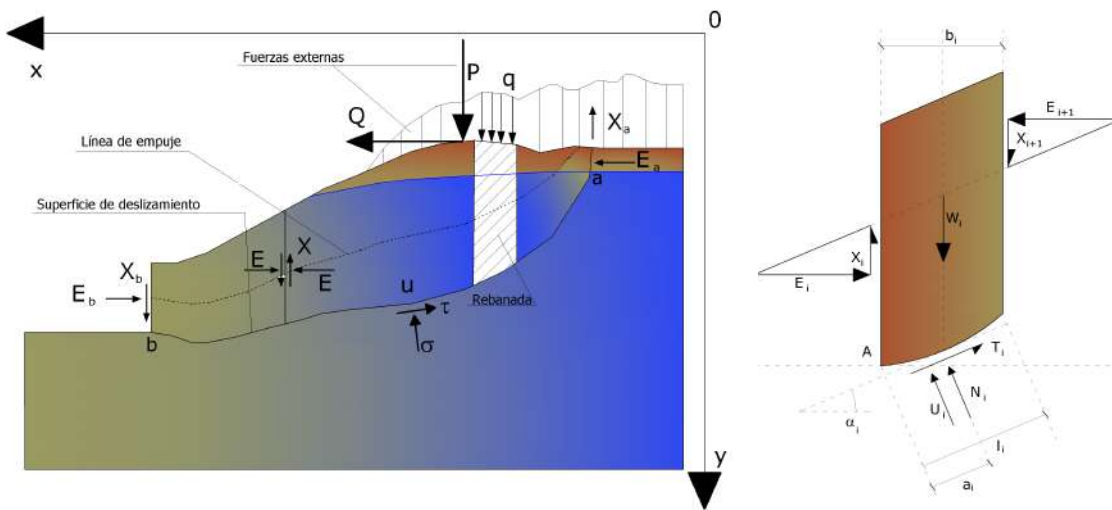
Como primer aproximación conviene plantear ΔX=0 e iterar para el cálculo del factor de seguridad. Este procedimiento se conoce como método de **Bishop ordinario** y los errores con respecto al método completo son de alrededor de un 1 %.

Método de Janbu (1967)

Janbu extendió el método de Bishop a superficies de deslizamiento de cualquier forma.

Cuando se tratan superficies de deslizamiento de cualquier forma el brazo de las fuerzas cambia (en el caso de las superficies circulares queda constante e igual al radio), por este motivo es mejor valorar la ecuación del momento respecto al ángulo de cada bloque.

$$F = \frac{\sum \{c_i \times b + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \phi_i\} \times \frac{\sec^2 \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \phi_i / F}}{\sum W_i \times \tan \alpha_i}$$



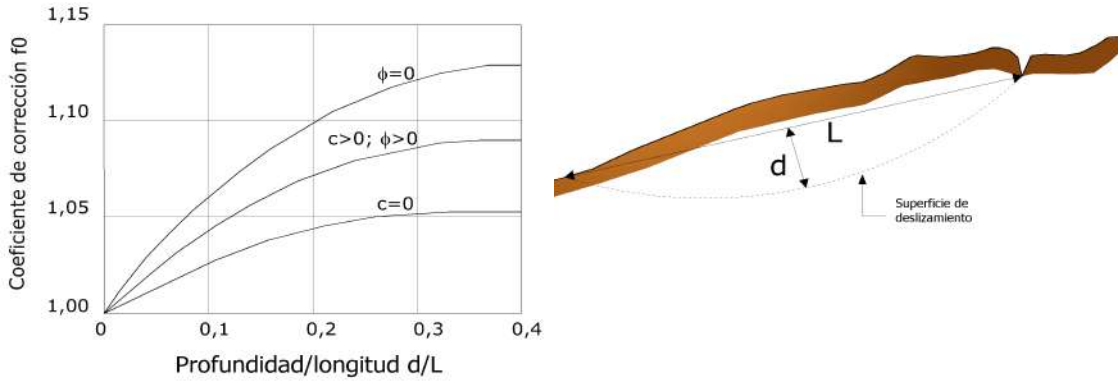
Acciones en la i-ésima rebanada según las hipótesis de Janbu y representación de la totalidad de la masa

Assumiendo ΔX=0 se obtiene el método ordinario.

Janbu propuso además un método para la corrección del factor de seguridad obtenido con el método ordinario según lo siguiente:

$$F_{\text{corregido}} = f_0 \cdot F$$

Donde f_0 depende de la geometría y de los parámetros geotécnicos y esto se puede encontrar en tablas y gráficos. Esta corrección es muy confiable para taludes poco inclinados.



Método de Bell (1968)

Las fuerzas agentes sobre el cuerpo resbaladizo incluyen el peso efectivo del terreno, W , las fuerzas sísmicas pseudo estáticas horizontales y verticales $K_X W$ y $K_Z W$, las fuerzas horizontales y verticales X y Z aplicadas externamente al perfil del talud, en fin, el resultado de los esfuerzos totales normales y de corte, σ e τ agentes en la potencial superficie de deslizamiento.

El esfuerzo total normal puede incluir un exceso de presión de los poros u que se debe especificar con la introducción de los parámetros de fuerza eficaz.

Prácticamente este método se puede considerar como una extensión del método del círculo de rozamiento en secciones homogéneas anteriormente descrito por Taylor.

De acuerdo con la ley de la resistencia de Mohr-Coulomb en términos de tensión efectiva, la fuerza de corte agente en la base de la i -ésima rebanada está dada por:

$$T_i = \frac{c_i L_i + (N_i - u_{ci} L_i) \tan \Phi_i}{F}$$

Donde:

F = factor de seguridad;

c_i = cohesión eficaz (o total) en la base de la i-ésima rebanada;

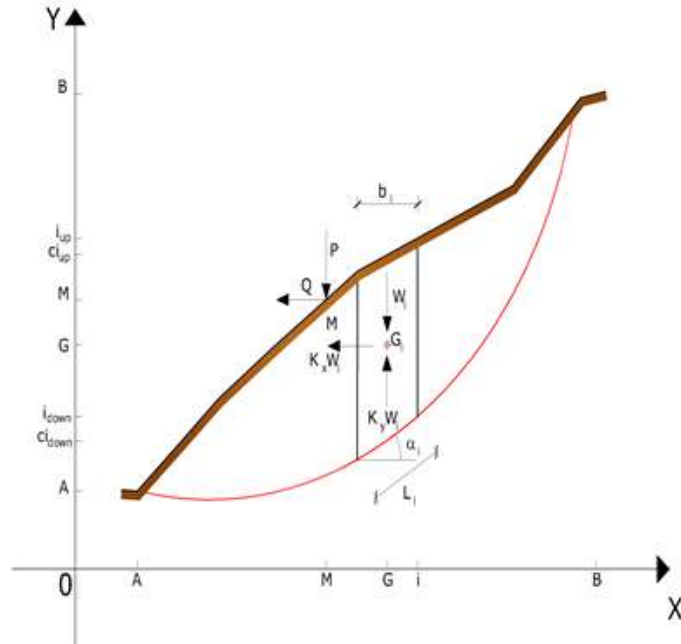
φ_i = ángulo de rozamiento eficaz (= 0 con la cohesión total) en la base de la i-ésima rebanada;

L_i = longitud de la base de la i-ésima rebanada;

u_{ci} = presión de los poros en el centro de la base de la i-ésima rebanada.

El equilibrio se da igualando a cero la suma de las fuerzas horizontales, la suma de las fuerzas verticales y la suma de los momentos con respecto al origen.

Se adopta la siguiente asunción en la variación de la tensión normal agente en la potencial superficie de deslizamiento:



$$\sigma_{ci} = \left[C_1 (1 - K_z) \frac{W_i \cos \alpha_i}{L_i} \right] + C_2 f(x_{ci}, y_{ci}, z_{ci})$$

Donde el primer término de la ecuación incluye la expresión:

$$W_i \cos \alpha_i / L_i = \text{valor del esfuerzo normal total asociado al método ordinario de las rebanadas}$$

El segundo término de la ecuación incluye la función:

$$f = \sin 2\pi \left(\frac{x_n - x_{ci}}{x_n - x_0} \right)$$

Donde **x₀** y **x_n** son, respectivamente, las abscisas del primer y del último punto de la superficie de deslizamiento, mientras **x_{ci}** representa la abscisa del punto medio de la base de la i-ésima rebanada.

Una parte sensible de reducción del peso asociada a una aceleración vertical del terreno **K_Z g** se puede transmitir directamente a la base y esto se incluye en el factor $(1 - K_z)$.

El esfuerzo normal total en la base de una rebanada está dado por:

$$N_i = \sigma_{ci} L_i$$

La solución de las ecuaciones de equilibrio se consigue resolviendo un sistema lineal de tres ecuaciones, las cuales se obtienen multiplicando las ecuaciones de equilibrio por el factor de seguridad **F**, sustituyendo la expresión de **N_i** y multiplicando cada término de la cohesión por un coeficiente arbitrario **C₃**. Con el fin de iniciar una solución iterativa, se puede usar cualquier par de valores del factor de seguridad dentro de una estimación físicamente razonable.

El número necesario de iteraciones depende tanto de la estimación inicial como de la precisión deseada para la solución; normalmente el proceso converge rápidamente.

Método de Sarma (1973)

El método de Sarma es un simple pero esmerado método para el análisis de estabilidad de taludes que permite determinar la aceleración sísmica horizontal necesaria para que la masa de terreno, delimitada por la superficie de deslizamiento y por el

perfil topográfico, alcance el estado de equilibrio límite (aceleración crítica K_C) y, al mismo tiempo, permite obtener el factor de seguridad obtenido como con los otros métodos comunes de la geotecnia.

Se trata de un método basado en el principio del equilibrio límite y de las franjas. Por lo tanto se considera el equilibrio de una masa potencial de terreno en deslizamiento subdividida en n franjas verticales de espesor suficientemente pequeño como para asumir que el esfuerzo normal N_i obra en el punto medio de la base de la franja.

Las ecuaciones a considerar son:

- La ecuación de equilibrio en la traslación horizontal de cada rebanada;
- La ecuación de equilibrio en la traslación vertical de cada rebanada;
- La ecuación de equilibrio de momentos.

Condiciones de equilibrio en la traslación horizontal y vertical:

$$N_i \cos \alpha_i + T_i \sin \alpha_i = W_i - \Delta X_i$$

$$T_i \cos \alpha_i - N_i \sin \alpha_i = K W_i + \Delta E_i$$

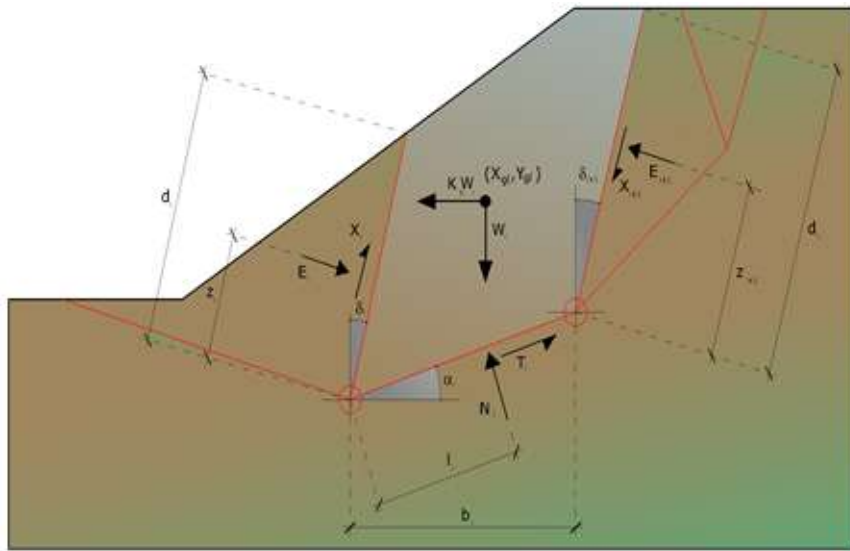
Además se asume que en ausencia de fuerzas externas en la superficie libre se tiene:

$$\sum \Delta E_i = 0$$

$$\sum \Delta X_i = 0$$

Donde E_i y X_i representan, respectivamente, las fuerzas horizontales y verticales en la i -ésima cara de la rebanada genérica i .

La ecuación de equilibrio de momentos se escribe seleccionando como punto de referencia el baricentro del cúmulo; de manera que, después de haber efectuado una serie de posiciones y transformaciones trigonométricas y algebraicas, en el método de Sarma la solución del problema se obtiene resolviendo dos ecuaciones:



Acciones en la i -ésima rebanada, método de Sarma

$$\sum \Delta X_i \cdot \operatorname{tg}(\psi'_i - \alpha_i) + \sum \Delta E_i = \sum \Delta_i - K \cdot \sum W_i$$

$$\sum \Delta X_i \cdot [(y_{mi} - y_G) \cdot \operatorname{tg}(\psi'_i - \alpha'_i) + (x'_i - x_G)] = \sum W_i \cdot (x_{mi} - x_G) + \sum \Delta_i \cdot (y_{mi} - y_G)$$

Pero el enfoque de solución, en este caso, está completamente invertido: el problema en efecto requiere encontrar un valor de K (aceleración sísmica) correspondiente a un determinado factor de seguridad; y en particular, encontrar el valor de la aceleración K correspondiente al factor de seguridad $F = 1$, o sea la aceleración crítica.

Se tiene por lo tanto:

$$\begin{aligned} K &= K_c && \text{Aceleración crítica si } F=1 \\ F &= F_s && \text{Factor de seguridad en condiciones estáticas si } K=0 \end{aligned}$$

La segunda parte del problema del Método de Sarma es encontrar una distribución de fuerzas internas X_i y E_i tal que permita verificar el equilibrio de la rebanada y el equilibrio global del macizo, sin violar el criterio de rotura.

Se ha encontrado que una solución aceptable al problema se puede obtener asumiendo la siguiente distribución de las fuerzas X_i :

$$\Delta X_i = \lambda \cdot \Delta Q_i = \lambda \cdot (Q_{i+1} - Q_i)$$

Donde Q_i es una función conocida, donde se toman en cuenta los parámetros geotécnicos promedio en la i -ésima cara de la rebanada i , y λ representa una incógnita.

La solución completa del problema se obtiene por lo tanto, después de algunas iteraciones, con los valores de K_c , λ y F , que permiten obtener también la distribución de las fuerzas entre las franjas.

Método de Spencer (1967)

El método se basa en el supuesto de que:

1. Las fuerzas de conexión a lo largo de las superficies de división de cada rebanada están orientadas paralelamente entre sí e inclinadas con respecto a la horizontal de un ángulo θ ;
2. Todos los momentos son nulos $M_i = 0 \quad i=1 \dots n$.

Básicamente el método satisface todas las ecuaciones de la estática y equivale al método de Morgenstern y Price cuando la función $f(x) = 1$.

Imponiendo el equilibrio de momentos respecto al centro del arco descrito por la superficie de deslizamiento se tiene:

$$1) \quad \sum Q_i R \cos(\alpha - \theta) = 0$$

Donde:

$$Q_i = \frac{\frac{c}{F_s} (W \cos \alpha - \gamma_w h l \sec \alpha) \frac{\text{tg} \alpha}{F_s} - W \text{sen} \alpha}{\cos(\alpha - \theta) \left[\frac{F_s + \text{tg} \phi \text{tg}(\alpha - \theta)}{F_s} \right]}$$

fuerza de interacción entre las rebanadas;

R = radio del arco circular;

θ = ángulo de inclinación de la fuerza Q_i respecto a la horizontal.

Imponiendo el equilibrio de las fuerzas horizontales y verticales se obtiene respectivamente:

$$\begin{aligned} \sum (Q_i \cos \theta) &= 0 \\ \sum (Q_i \text{sen} \theta) &= 0 \end{aligned}$$

Asumiendo las fuerzas Q_i paralelas entre sí, se puede también escribir:

$$2) \quad \sum Q_i = 0$$

El método propone el cálculo de dos coeficientes de seguridad: el primero (F_{sm}) se obtiene de 1), ligado al equilibrio de momentos; el segundo (F_{sf}) de 2) ligado al equilibrio de fuerzas. En práctica se procede resolviendo la 1) y la 2) para un intervalo dado de valores del ángulo θ , considerando como valor único del coeficiente de seguridad aquel para el cual se obtiene:

$$F_{sm} = F_{sf}$$

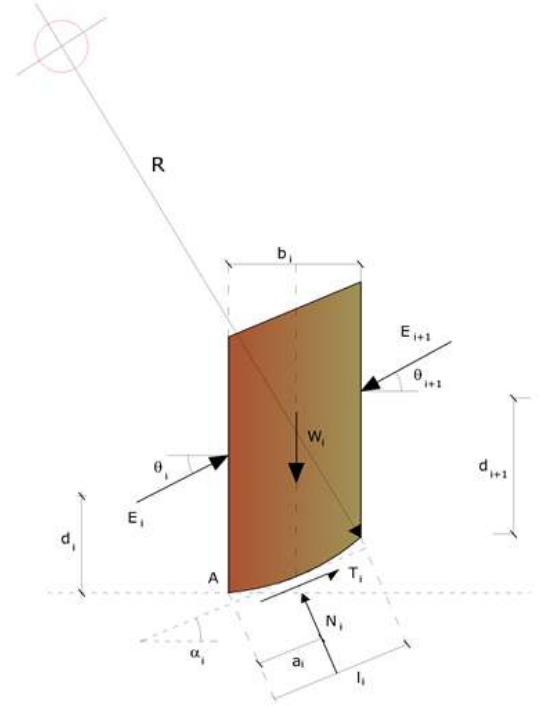
Método de Morgenstern y Price (1965)

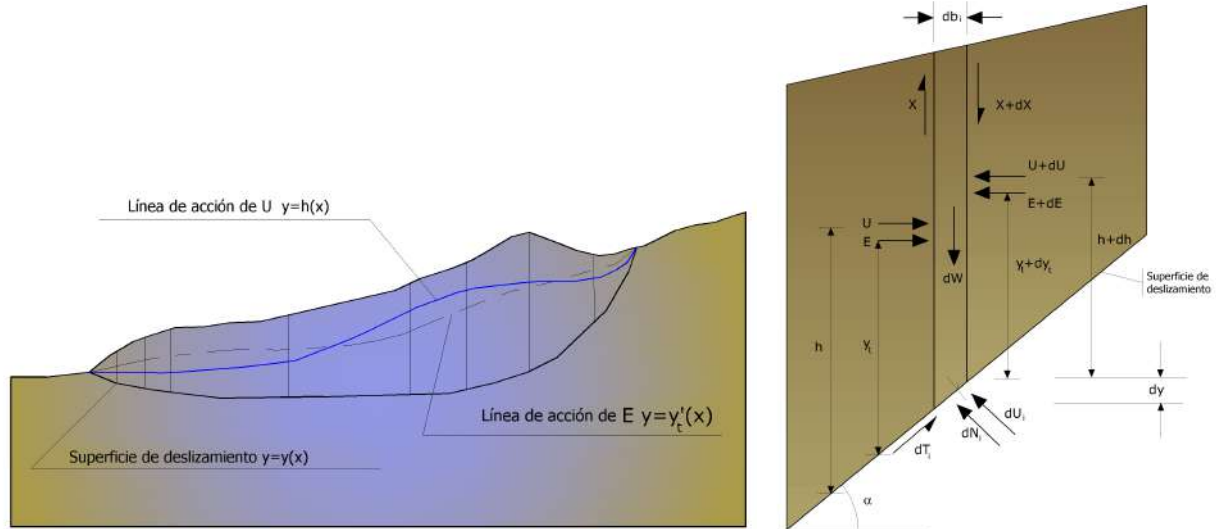
Se establece una relación entre los componentes de las fuerzas de interconexión de tipo $X = \lambda f(x)E$, donde λ es un factor de escala y $f(x)$ es la función de la posición de E y de X que define una relación entre las variaciones de la fuerza X y de la fuerza E dentro la masa deslizante. La función $f(x)$ se escoge arbitrariamente (constante, senoide, semisenoide, trapecio, fraccionada) e influye poco sobre el resultado, pero se debe verificar que los valores obtenidos de las incógnitas sean físicamente aceptables.

La particularidad del método es que la masa se subdivide en franjas infinitesimales, a las cuales se aplican las ecuaciones de equilibrio en la traslación horizontal y vertical y de rotura en la base de las franjas. Se llega a una primer ecuación diferencial que une las fuerzas de conexión incógnitas E , X , el coeficiente de seguridad F_s , el peso de la franja infinitésima dW y el resultado de las presiones neutras en la base dU .

Se obtiene la llamada “**ecuación de las fuerzas**”:

$$\begin{aligned} c' \sec^2 \frac{\alpha}{F_s} + \text{tg} \phi' \left(\frac{dW}{dx} - \frac{dX}{dx} - \text{tg} \alpha \frac{dE}{dx} - \sec \alpha \frac{dU}{dx} \right) &= \\ &= \frac{dE}{dx} - \text{tg} \alpha \left(\frac{dX}{dx} - \frac{dW}{dx} \right) \end{aligned}$$





Acciones en la i-ésima rebanada según las hipótesis de Mongester y Price y representación del conjunto

Una segunda ecuación, llamada “**ecuación de los momentos**”, se escribe imponiendo la condición de equilibrio a la rotación respecto a la base:

$$X = \frac{d(E\gamma)}{dx} - \gamma \frac{dE}{dx}$$

Estas dos ecuaciones se extienden por integración a toda la masa deslizante.

El método de cálculo satisface todas las ecuaciones de equilibrio y se aplica a superficies de cualquier forma, pero implica necesariamente el uso de un ordenador.

Método de Zeng y Liang (2002)

Con Zeng y Liang se efectuaron una serie de análisis paramétricos en un modelo bidimensional, desarrollado según los elementos finitos, que recrea el caso de pilotes en un terreno en movimiento (drilled shafts). El modelo bidimensional reproduce una franja de terreno de espesor l y supone que el fenómeno se da en condiciones de deformación plana en dirección paralela al eje de los pilotes.

Dicho modelo ha sido utilizado para investigar la influencia que tienen en la formación del efecto arco, algunos parámetros como el interese entre pilotes, el diámetro y la forma de los mismos y las propiedades mecánicas del suelo. En la relación entre interese y el diámetro de los pilotes (s/d), los autores identifican el parámetro adimensional determinante en la formación del efecto arco.

El problema resulta ser estáticamente indeterminado, con un grado de indeterminación igual a $(8n-4)$, sin embargo es posible obtener una solución reduciendo el número de incógnitas y asumiendo hipótesis simplificadoras, con el fin de determinar el problema. Los supuestos que determinan el problema son:

- K_y se asumen como horizontales con el fin de reducir el número total de incógnitas de $(n-1)$ a $(7n-3)$;
- Las fuerzas normales en la base de la banda actúan en el punto medio, reduciendo las incógnitas de n a $(6n-3)$;
- La posición de los empujes laterales está a un tercio de la altura promedio de la interrebanada y reduce las incógnitas de $(n-1)$ a $(5n-2)$;
- Las fuerzas (P_{i-1}) y P_i se asumen como paralelas a la inclinación de la base de la franja (α_i) , reduciendo el número de incógnitas de $(n-1)$ a $(4n-1)$;
- Se asume un único límite elástico para todas las franjas, reduciendo las incógnitas de (n) a $(3n-1)$.

El número total de incógnitas se reduce por lo tanto a $(3n)$ y para calcularlas se usa el factor de transferencia de carga. Además se debe tener en cuenta que la fuerza de estabilización transmitida al terreno en el lado externo de los pilotes se reduce en una cantidad R , llamado factor de reducción, calculado como a continuación:

$$R = \frac{1}{s/d} + \left(1 - \frac{1}{s/d}\right) \cdot R_p$$

El factor R depende por lo tanto del cociente entre el intereje de los pilotes y el diámetro de los mismos y del factor R_p que toma en cuenta el efecto arco.

Estimación de la acción sísmica

Para verificar la estabilidad de taludes con acción sísmica se usa el método pseudo-estático. Para terrenos que con una carga cíclica puedan desarrollar presiones intersticiales elevadas, se considera un aumento porcentual de las presiones neutras que toma en cuenta este factor de pérdida de resistencia.

Para evaluar la acción sísmica se consideran las siguientes fuerzas:

$$\begin{aligned} F_H &= K_x W \\ F_V &= K_y W \end{aligned}$$

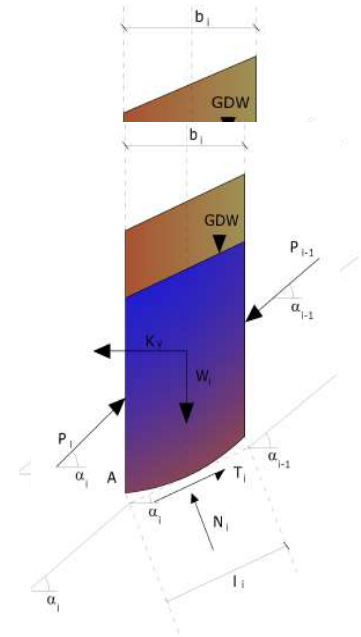
Donde:

- F_H y F_V son, respectivamente, el componente horizontal y vertical la fuerza de inercia aplicada al baricentro de la rebanada;
- W peso de la rebanada;
- K_x coeficiente sísmico horizontal;
- K_y coeficiente sísmico vertical.

Búsqueda de la superficie de deslizamiento crítica

En presencia de suelos homogéneos no se dispone de métodos para individuar la superficie de deslizamiento crítica y se debe examinar un elevado número de superficies potenciales.

En caso de superficies de forma circular la búsqueda se hace más sencilla, ya que después de haber colocado una malla centros de m líneas y n columnas, se examinan todas las superficies cuyo centro sea el nudo genérico de la malla $m \times n$ con radio variable dentro un determinado rango de valores, de forma tal que se examinan superficies cinemáticamente admisibles.



Estabilidad de taludes utilizando pilotes

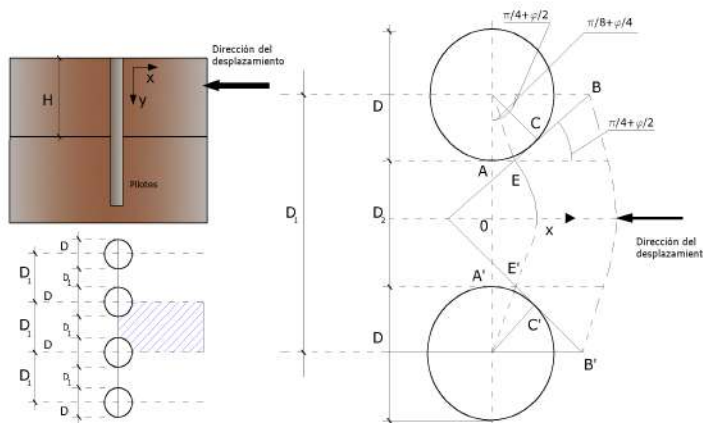
Los pilotes ayudan a aumentar la resistencia al corte en ciertas superficies de deslizamiento. La operación puede ser el resultado de una estabilidad ya establecida, donde se conoce la superficie de deslizamiento, o bien de forma preventiva, se puede proyectar según hipotéticas superficies de rotura que responsablemente, se asumen como las más probables. En ambos casos, se opera considerando una masa de terreno en movimiento sobre un cúmulo estable en el cual se atesta la alineación de pilotes.

El terreno de ambas zonas tiene una influencia distinta sobre el elemento uniaxial (pilote): sollicitaciones en la parte superior (pilote pasivo – terreno activo) y resistencia en la zona inferior (pilote activo – terreno pasivo). De esta interferencia, entre “barrera” y masa en movimiento derivan las acciones estabilizadoras, las cuales deben perseguir los siguientes objetivos:

1. conferir al talud un coeficiente de seguridad mayor del que posee;
2. ser absorbidas por la estructura garantizando su integridad (las tensiones internas, derivadas de las sollicitaciones máximas transmitidas a las diferentes secciones de cada pilote, deben ser inferiores a las admisibles del suelo) y resultar inferiores a la carga última que soporta el terreno calculada, lateralmente considerando la iteración (pilote-terreno).

Carga última de la interacción entre los pilotes y el terreno lateral

En los tipos de terreno cuyo comportamiento no es de tipo homogéneo, las deformaciones en la zona de contacto no están relacionadas entre sí. Por lo tanto al no poder asociar el suelo a un modelo de comportamiento perfectamente elástico (hipótesis que se puede asumir con materiales rocosos poco fracturados), generalmente se procede suponiendo que el movimiento de masa se encuentre en su estado inicial y que el terreno adyacente a los pilotes esté en la fase máxima consentida de plastificación, más allá de la cual podría suceder que el material se deslice a través de la cortina de pilotes.



Estableciendo además que la carga absorbida por el terreno sea igual a la de la condición límite hipotética y que entre dos pilotes consecutivos, como consecuencia del empuje activo, se instaure una especie de efecto arco, los autores T. Ito y T. Matsui (1975) obtuvieron la relación que permite determinar la carga última. Esto se logra refiriéndose al esquema estático diseñado en la figura anterior y a las hipótesis citadas.

- Bajo la acción del empuje activo del terreno se forman dos superficies de deslizamiento localizadas en las líneas AEB y A'E'B'
- Las direcciones EB y E'B' forman los siguientes ángulos con el eje x: $+(45 + \phi/2)$ e $-(45 + \phi/2)$, respectivamente
- El volumen del terreno, comprendido en la zona delimitada por los vértices AEBB'E'A' tiene un comportamiento plástico, y por lo tanto se puede aplicar el criterio de ruptura de Mohr-coulomb
- La presión activa del terreno actúa en el plano A-A'.

- Los pilotes poseen una elevada rigidez a flexión y corte.

Dicha expresión, referida a la profundidad genérica Z, con respecto a un espesor de terreno unitario, es la siguiente:

$$P(Z) = C \cdot D_1 (D_1/D_2)^{k_1} \left[\frac{1}{(N_\phi \tan \phi)^{k_2}} \left(e^{k_2} - 2(N_\phi)^{1/2} \tan \phi - 1 \right) + K_3 \right] - C \left[D_1 \cdot K_3 - D_2 / (N_\phi)^{1/2} \right] + \gamma Z / N_\phi \left[D_1 (D_1/D_2)^{k_1} \cdot e^{k_2} - D_2 \right]$$

Donde:

C = cohesión terreno;

ϕ = ángulo de rozamiento terreno;

γ = peso específico terreno;

D_1 = intereje entre pilotes;

D_2 = espacio libre entre dos pilotes consecutivos;

$$N_\phi = \tan^2(\pi/4 + \phi/2)$$

$$K_1 = (N_\phi)^{1/2} \tan \phi + N_\phi - 1$$

$$K_2 = (D_1 - D_2) / D_2 \cdot N_\phi \tan(\pi/8 + \phi/4)$$

$$K_3 = \left[2 \tan \phi + 2(N_\phi)^{1/2} + 1 / (N_\phi)^{1/2} \right] / \left[(N_\phi)^{1/2} \tan \phi + N_\phi - 1 \right]$$

La fuerza total, con respecto a un estrato de terreno en movimiento de espesor H, se obtiene integrando la expresión anterior.

En presencia de terrenos granulosos (condición drenada), en los cuales se pueden asumir $C = 0$, la expresión se convierte en:

$$P = 1/2 \gamma \cdot H^2 / N_\phi \left[D_1 (D_1/D_2)^{k_1} \cdot e^{k_2} - D_2 \right]$$

Con terrenos cohesivos (condición no drenada), con $\phi = 0$ y $C \neq 0$, se tiene:

$$P(Z) = C \left[D_1 (3 \ln(D_1/D_2) + (D_1 - D_2) / D_2 \tan \pi/8) - 2(D_1 - D_2) \right] + \gamma \cdot Z (D_1 - D_2)$$

$$P = \int_0^H P(Z) dZ$$

$$P = C \cdot H \left[D_1 (3 \ln(D_1/D_2) + (D_1 - D_2) / D_2 \tan \pi/8) - 2(D_1 - D_2) \right] + 1/2 \gamma H^2 (D_1 - D_2)$$

El dimensionado de la cortina de pilotes que, como ya se ha mencionado, debe conferir al talud un incremento del coeficiente de seguridad y garantizar la integridad del mecanismo pilote-terreno, es bastante problemático. De hecho, dada la complejidad de la expresión de la carga P, que se ve influenciada por varios factores asociados sea a las características mecánicas del terreno que a la geometría de la estructura, no es fácil llegar a la solución más conveniente con una sola elaboración. Para alcanzar el objetivo es necesario realizar varios intentos con la finalidad de:

- Encontrar en el perfil topográfico del talud, una posición que pueda garantizar, en igualdad de condiciones, una mejor distribución de coeficientes de seguridad
- Determinar la colocación de los pilotes, caracterizada por la relación entre interejes y distancia entre los pilotes (D_2/D_1), que permite aprovechar al máximo la resistencia del complejo pilote-terreno. Por experiencia se ha comprobado que, excluyendo los casos límites ($D_2 = 0 \rightarrow P \rightarrow \infty$ e $D_2 = D_1 \rightarrow P \rightarrow$ valor

mínimo), los valores más adecuados son aquellos para los cuales tal relación está comprendida entre 0,60 y 0,80;

- Evaluar la posibilidad de introducir más filas de pilotes y, en caso afirmativo, evaluar para las filas sucesivas, la posición que da más garantías en términos de seguridad y de ahorro de materiales;
- Adoptar el tipo de vínculo adecuado para obtener una distribución más regular de las solicitaciones. Por experiencia se ha constatado que el que alcanza mejor dicho objetivo es el vínculo que impide la rotación de la cabeza del pilote.

Método de la carga última de Broms

En caso de que la carga del pilote sea ortogonal al eje, configuración que se da cuando un pilote impide el movimiento de una masa en derrumbe, la resistencia puede quedar a cargo de su carga última horizontal.

Broms analiza el problema de cálculo de la carga última horizontal tanto para medios cohesivos como no cohesivos. Su método de cálculo se basa en algunas hipótesis simplificadoras con respecto a la reacción que ejerce el terreno por unidad de longitud de pilote en condiciones límite y también toma en cuenta la resistencia a la rotura del pilote (Momento de plastificación).

Con este método se puede hacer frente a varios casos:

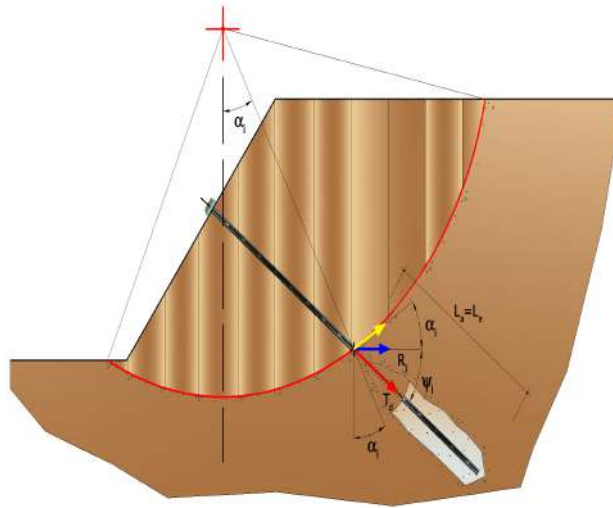
- Medio puramente cohesivo, pilote libre de rotar en la cabeza;
 - o Mecanismo de pilote corto;
 - o Mecanismo de pilote largo;
- Medio puramente cohesivo, pilote con restricción para rotar en la cabeza;
 - o Mecanismo de pilote corto;
 - o Mecanismo de pilote intermedio;
 - o Mecanismo de pilote largo;
- Medio sin cohesión, pilote con restricción para rotar en la cabeza;
 - o Mecanismo de pilote corto;
 - o Mecanismo de pilote largo;
- Medio sin cohesión, pilote libre de rotar en la cabeza;
 - o Mecanismo de pilote corto;
 - o Mecanismo de pilote intermedio;
 - o Mecanismo de pilote largo.

Elementos de Refuerzo

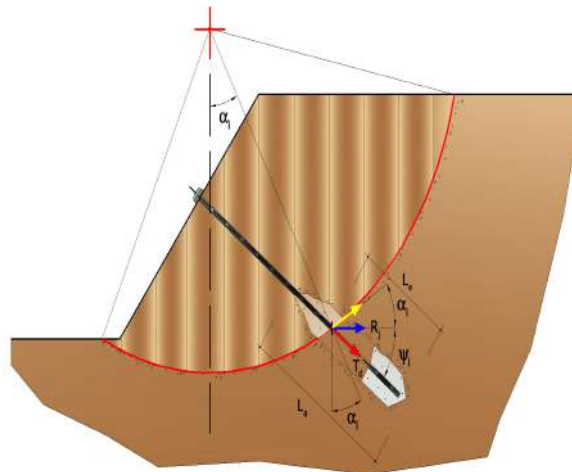
Los refuerzos son elementos horizontales y su aplicación aumenta la resistencia del terreno al desplazamiento.

Si el elemento de refuerzo interseca la superficie de desplazamiento, entonces la fuerza de resistencia que proporciona entra en la ecuación de equilibrio de cada rebanada; en caso contrario el elemento de refuerzo no tiene influencia alguna en la estabilidad.

El tramo comprendido entre la cabeza y la cimentación toma el nombre de zona libre, mientras que la cimentación (o bulbo) se realiza inyectando en un tramo del terreno, mediante válvulas, el mortero o la lechada de cemento. El interior del anclaje está constituido por una armadura realizada con barras, hilos o cable trenzado. Los anclajes intervienen en la estabilidad con mayor o menor eficacia dependiendo de si están parcial (interceptados por la superficie de deslizamiento) o totalmente anclados a la parte estable del terreno.



Bulbo completamente anclado



Bulbo parcialmente anclado

Las fórmulas que expresan la medida de seguridad a lo largo de una supuesta superficie de deslizamiento se verán modificadas con la presencia de anclajes (activos, pasivos y clavos) de la siguiente manera:

- con anclajes *activos*, su presencia deduce de las acciones (denominador);

$$F_s = \frac{R_d}{E_d - \sum_{i,j} R_{i,j} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_i}}$$

– con anclajes *pasivos y con clavos*, su contribución se suma a las resistencias (numerador)

$$F_s = \frac{R_d + \sum_{i,j} R_{i,j} \cdot \frac{1}{\cos \alpha_i}}{E_d}$$

Con R_j se indica la resistencia del anclaje y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$R_{j,i} = T_d \cdot \cos \Psi_i \cdot \left(\frac{1}{i} \right) \cdot \left(\frac{L_e}{L_a} \right)$$

donde:

- T_d resistencia de proyecto (TIRO?);
- Ψ_i inclinación del anclaje con respecto a la horizontal;
- i intereje;
- L_e longitud eficaz;
- L_a longitud de anclaje.

Los dos índices (i, j) de la sumatoria representan, respectivamente, la i -ésima rebanada y el j -ésimo anclaje interceptado por la superficie de deslizamiento de la i -ésima rebanada.

Análisis de Estabilidad de Taludes con: BISHOP (1955).

Perfil 1

=====	
Cálculo realizado de acuerdo a	EC7 - EC8
Número de estratos	6,0
Número rebanadas	10,0
Grado de seguridad aceptable	1,0
Coefficiente parcial resistencia	1,0
Parámetros geotécnicos a usar. Ángulo de rozamiento interno:	Pico
Análisis	Condición drenada
Superficie circular	
=====	

Malla centros

=====	
Abscisa vértice izquierdo inferior xi	-5,73 m
Ordenada vértice izquierdo inferior yi	10,39 m
Abscisa vértice derecho superior xs	8,91 m
Ordenada vértice derecho superior ys	22,7 m
Intervalo de búsqueda	10,0
Número de celdas en x	10,0
Número de celdas en y	10,0
=====	

Sismo

=====	
Coefficiente sísmico horizontal	0,04
=====	

Vértices perfil

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,7	3,8
3	8,66	7,08
4	9,5	7,8
5	9,5	7,8
6	14,66	8,6
7	16,42	10,15
8	19,3	13,0
9	21,3	14,25
10	25,9	14,8

Nivel freático

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,01
2	4,7	3,79
3	8,66	7,07
4	9,5	7,79
5	9,5	7,79
6	14,66	8,59
7	16,42	10,14
8	19,3	12,99
9	21,3	14,24
10	25,9	14,79

Vértices estrato.....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,7	3,8
3	8,66	7,08
4	9,5	7,8
5	14,66	8,6
6	16,42	10,15
7	19,3	13,0
8	25,9	13,5

Vértices estrato.....2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,7	3,8
3	8,66	7,08
4	9,5	7,8
5	14,66	8,6
6	16,42	10,15
7	25,9	10,36

Vértices estrato.....3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,7	3,8
3	8,66	7,08
4	25,9	8,0

Vértices estrato.....4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,7	3,8
3	25,9	4,26

Vértices estrato.....5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	25,9	0,8

Coefficientes de acciones parciales

Desventajas: permanente, variable	1,0	1,0
Favorable: permanente, variable	1,0	1,0

Coefficientes parciales parámetros geotécnicos del terreno

Tangente ángulo de resistencia al corte	1,25
Cohesión efectiva	1,25
Cohesión no drenada	1,4
Reducción parámetros geotécnicos terreno	No

Estratigrafía

Estrato	Cohesión (kN/m ²)	Cohesión no drenada (kN/m ²)	Ángulo de resistencia al corte (°)	Peso específico (kN/m ³)	Peso saturado (kN/m ³)	Litología
1	20		25	18,50		A-Quaternari
2	30		20	19,00		B-Terciari
3	30		20	19,50		C-Terciari
4	30		20	22,00		D-Terciari
5	30		38	25,00		E-Terciari
6	50		35	25		F-Terciari



Anclajes

N°	x (m)	y (m)	Longitud libre (m)	Longitud anclada (m)	Diámetro del bulbo (m)	Inclinación (°)	Tensado (kN)
1	0,4896655	0,7065256	0,8	2,2	0,12	50	39,25231
2	12,2131	8,544477	0,8	2,2	0,12	50	39,25231
3	3,720166	3,228492	0,8	4,2	0,12	30	83,32352
4	5,148336	4,426312	0,8	4,2	0,12	30	83,32352
5	2,107716	1,961568	0,8	4,2	0,12	30	83,32352
6	7,935572	6,683741	0,8	4,2	0,12	30	83,32352
7	6,714717	5,624131	0,8	4,2	0,12	30	83,32352
8	9,463072	7,768348	0,8	4,2	0,12	30	83,32352

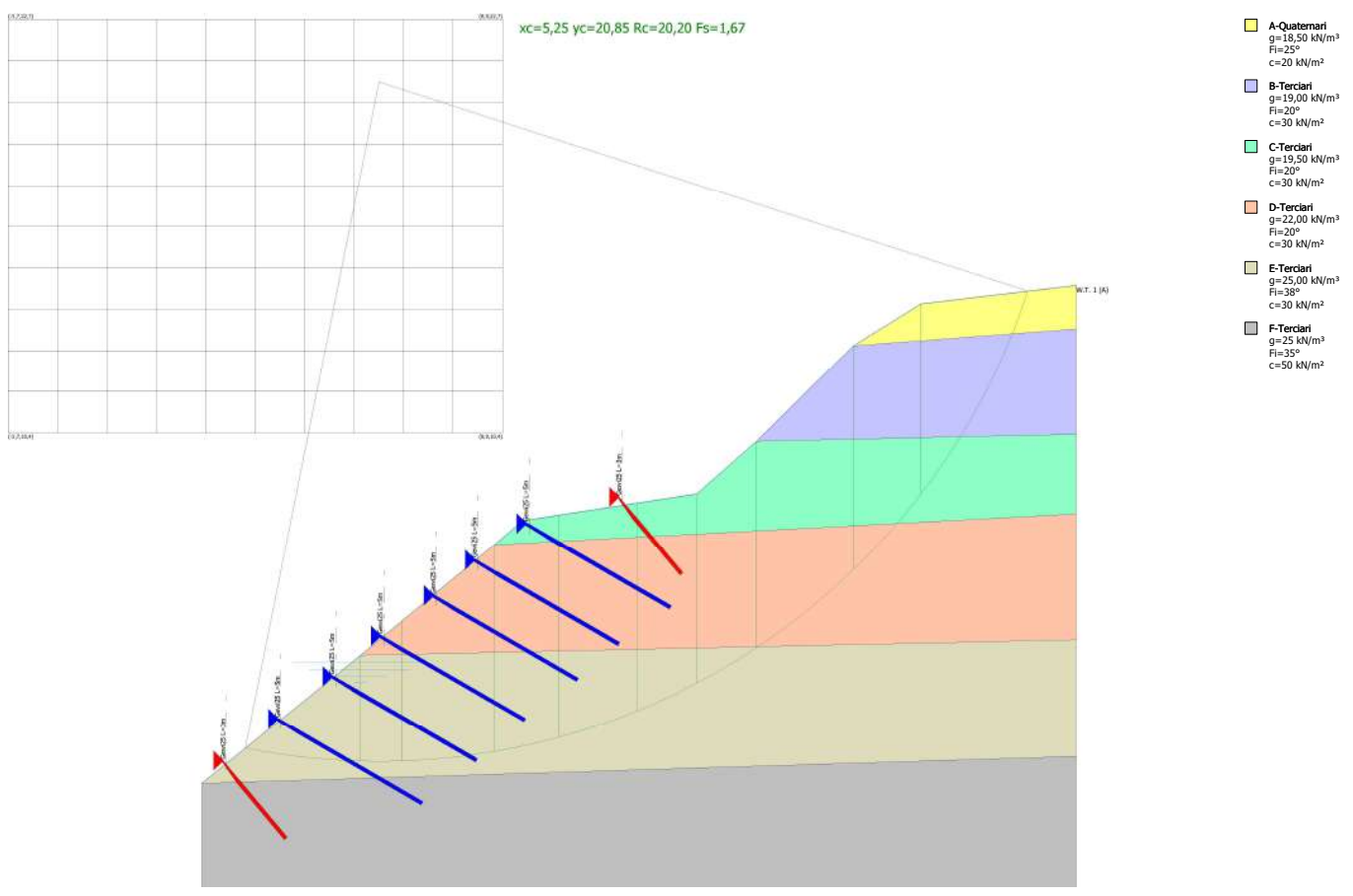
Resultados análisis talud [EC7 - EC8]

Fs mínimo encontrado	1,67
Abscisa centro superficie	5,25 m
Ordenada centro superficie	20,85 m
Radio superficie	20,2 m

B: Ancho de la rebanada; Alfa: Ángulo de inclinación de la base de la rebanada; Li: Longitud de la base de la rebanada; Peso de la rebanada; Ui: Fuerzas derivadas de las presiones neutras; Ni: Fuerzas agentes normalmente en la dirección de deslizamiento; Ti: Fuerzas agentes paralelamente a la superficie de deslizamiento; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: cohesión.

xc = 5,248 yc = 20,851 Rc = 20,197 Fs=1,669

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	3,41	-6,4	3,43	139,94	5,6	0,0	30,0	38,0	54,5	98,0	121,2
2	1,23	0,2	1,23	110,21	4,41	0,0	30,0	38,0	43,9	66,2	53,0
3	2,73	5,8	2,75	337,54	13,5	0,0	30,0	38,0	138,8	185,9	137,7
4	1,9	12,5	1,95	-124,47	-4,98	0,0	30,0	38,0	124,5	-122,5	-22,4
5	2,32	18,7	2,45	337,64	13,51	0,0	30,0	38,0	145,8	162,0	119,8
6	1,78	25,0	1,97	235,07	9,4	0,0	30,0	38,0	103,4	105,7	84,8
7	1,76	30,7	2,05	223,01	8,92	0,0	30,0	38,0	101,8	93,3	80,4
8	2,88	38,8	3,7	380,95	15,24	0,0	30,0	20,0	0,0	370,5	147,2
9	2,0	48,4	3,01	241,03	9,64	0,0	30,0	20,0	0,0	242,5	107,0
10	3,16	62,3	6,81	204,61	8,18	0,0	30,0	20,0	0,0	146,3	154,3



Análisis de Estabilidad de Taludes con: BISHOP (1955).

Perfil 2

=====	
Cálculo realizado de acuerdo a	EC7 - EC8
Número de estratos	7,0
Número rebanadas	10,0
Grado de seguridad aceptable	1,0
Coefficiente parcial resistencia	1,0
Parámetros geotécnicos a usar. Ángulo de rozamiento interno:	Pico
Análisis	Condición drenada
Superficie circular	
=====	

Malla centros

=====	
Abscisa vértice izquierdo inferior xi	-1,71 m
Ordenada vértice izquierdo inferior yi	7,0 m
Abscisa vértice derecho superior xs	9,12 m
Ordenada vértice derecho superior ys	16,7 m
Intervalo de búsqueda	10,0
Número de celdas en x	10,0
Número de celdas en y	10,0
=====	

Sismo

=====	
Coefficiente sísmico horizontal	0,04
=====	

Vértices perfil

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	1,6	0,0
3	2,12	0,1
4	4,9	0,65
5	7,05	2,6
6	9,6	4,87
7	9,62	4,95
8	10,73	5,41
9	13,3	5,47
10	18,3	5,47
11	26,21	5,6

Nivel freático

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,01
2	1,6	-0,01
3	2,12	0,09
4	4,9	0,64
5	7,05	2,59
6	9,6	4,86
7	9,62	4,94
8	10,73	5,4
9	13,3	5,46
10	18,3	5,46
11	26,21	5,59

Vértices estrato.....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	1,6	0,0
3	2,12	0,1
4	4,9	0,65
5	7,05	2,6
6	9,6	4,87
7	9,62	4,95
8	10,73	5,41

9	13,3	5,47
10	13,3	3,91
11	14,76	3,91
12	14,76	4,81
13	18,3	4,81
14	18,3	5,47
15	26,21	5,6

Vértices estrato.....2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	1,6	0,0
3	2,12	0,1
4	4,9	0,65
5	7,05	2,6
6	9,6	4,87
7	26,21	4,72

Vértices estrato.....3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	1,6	0,0
3	2,12	0,1
4	4,9	0,65
5	7,05	2,6
6	26,21	2,6

Vértices estrato.....4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	1,6	0,0
3	2,12	0,1
4	26,21	0,05

Vértices estrato.....5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	-2,9
2	26,21	-2,9

Vértices estrato.....6

N	X (m)	y (m)
---	-------	-------

Coefficientes de acciones parciales

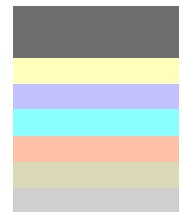
Desventajas: permanente, variable	1,0	1,0
Favorable: permanente, variable	1,0	1,0

Coefficientes parciales parámetros geotécnicos del terreno

Tangente ángulo de resistencia al corte	1,25
Cohesión efectiva	1,25
Cohesión no drenada	1,4
Reducción parámetros geotécnicos terreno	No

Estratigrafía

Estrato	Cohesión (kN/m ²)	Cohesión no drenada (kN/m ²)	Ángulo de resistencia al corte (°)	Peso específico (kN/m ³)	Peso saturado (kN/m ³)	Litología
1	1,5		42	26		Hormigón Cimentación
2	20		25	18,50		A-Quaternari
3	30		20	19,00		B-Terciari
4	30		20	19,50		C-Terciari
5	30		20	22,00		D-Terciari
6	30		38	25,00		E-Terciari
7	50		35	25		F-Terciari



Anclajes

N°	x (m)	y (m)	Longitud libre (m)	Longitud anclada (m)	Diámetro del bulbo (m)	Inclinación (°)	Tensado (kN)
1	11,74401	5,571136	0,8	2,2	0,12	50	149
2	0,1794357	-5,12964E-03	0,8	2,2	0,12	50	149
3	8,237966	3,904455	0,8	7,2	0,12	30	149
4	6,961367	2,867218	0,8	7,2	0,12	30	149
5	9,401323	4,946419	0,8	7,2	0,12	30	149
6	5,844343	1,750194	0,8	7,2	0,12	30	149
7	2,573058	0,473595	0,8	4,2	0,12	30	149
8	4,647532	0,7129573	0,8	4,2	0,12	30	149

Cargas repartidas

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carga externa (kN/m²)
1	13,3	5,47	18,3	5,47	50

Resultados análisis talud [EC7 - EC8]

Fs mínimo encontrado	1,66
Abscisa centro superficie	8,58 m
Ordenada centro superficie	8,45 m
Radio superficie	11,03 m

xc = 8,579 yc = 8,455 Rc = 11,027 Fs=1,665

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,62	-37,9	0,78	-0,97	-0,04	0,0	30,0	20,0	1,7	9,2	16,2
2	2,78	-27,7	3,14	89,78	3,59	0,0	30,0	20,0	46,5	88,7	76,0
3	2,15	-13,7	2,21	171,4	6,86	0,0	30,0	20,0	81,8	107,8	63,4
4	1,53	-4,0	1,53	181,76	7,27	0,0	30,0	20,0	87,3	98,1	49,1
5	1,02	2,7	1,02	143,54	5,74	0,0	30,0	20,0	69,7	72,4	34,2
6	0,02	5,4	0,02	2,98	0,12	0,0	30,0	20,0	1,5	1,5	0,7
7	1,11	8,3	1,12	169,24	6,77	0,0	30,0	20,0	83,1	81,5	38,0
8	2,57	18,3	2,71	376,36	15,05	0,0	30,0	20,0	188,0	170,0	89,9
9	4,13	39,4	5,34	649,36	25,97	0,0	30,0	20,0	230,7	392,2	183,5
10	1,77	63,9	4,02	123,13	4,93	0,0	30,0	20,0	0,0	91,3	92,4

Análisis de Estabilidad de Taludes con: BISHOP (1955)

Perfil 3

=====	
Cálculo realizado de acuerdo a	EC7 - EC8
Número de estratos	7,0
Número rebanadas	10,0
Grado de seguridad aceptable	1,0
Coefficiente parcial resistencia	1,0
Parámetros geotécnicos a usar. Ángulo de rozamiento interno:	Pico
Análisis	Condición drenada
Superficie circular	
=====	

Malla centros

=====	
Abscisa vértice izquierdo inferior xi	-1,61 m
Ordenada vértice izquierdo inferior yi	19,1 m
Abscisa vértice derecho superior xs	13,92 m
Ordenada vértice derecho superior ys	33,05 m
Intervalo de búsqueda	10,0
Número de celdas en x	10,0
Número de celdas en y	10,0
=====	

Sismo

=====	
Coefficiente sísmico horizontal	0,04
=====	

Vértices perfil

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,56	2,42
3	7,07	2,93
4	12,5	5,87
5	16,25	9,83
6	19,3	12,95
7	21,7	15,73
8	24,08	18,68
9	24,34	19,2
10	27,81	20,21
11	28,0	19,85
12	30,78	19,85
13	31,76	20,36
14	38,76	21,0

Nivel freático

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,01
2	4,56	2,41
3	7,07	2,92
4	12,5	5,86
5	16,25	9,82
6	19,3	12,94
7	21,7	15,72
8	26,0	18,0
9	26,0	18,0
10	26,0	18,0
11	26,0	18,0
12	26,0	18,0
13	26,0	18,0
14	38,76	19,0

Vértices estrato.....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,56	2,42

3	7,07	2,93
4	12,5	5,87
5	16,25	9,83
6	19,3	12,95
7	21,7	15,73
8	24,08	18,68
9	24,34	19,2
10	27,81	20,21
11	28,0	19,85
12	28,59	18,3
13	30,09	18,3
14	30,78	19,85
15	31,76	20,36
16	38,76	21,0

Vértices estrato.....2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,56	2,42
3	7,07	2,93
4	12,5	5,87
5	16,25	9,83
6	19,3	12,95
7	21,7	15,73
8	24,08	18,68
9	28,36	18,94
10	28,59	18,3
11	30,09	18,3
12	30,48	19,1
13	38,76	19,65

Vértices estrato.....3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,56	2,42
3	7,07	2,93
4	12,5	5,87
5	16,25	9,83
6	19,3	12,95
7	21,7	15,73
8	38,76	16,95

Vértices estrato.....4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,56	2,42
3	7,07	2,93
4	12,5	5,87
5	16,25	9,83
6	19,3	12,95
7	38,76	14,4

Vértices estrato.....5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,56	2,42
3	7,07	2,93
4	12,5	5,87
5	16,25	9,83
6	38,76	11,45

Vértices estrato.....6

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	4,56	2,42
3	7,07	2,93
4	12,5	5,87
5	38,76	8,01






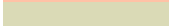

Coefficientes de acciones parciales

Desventajas: permanente, variable	1,0	1,0
Favorable: permanente, variable	1,0	1,0

Coefficientes parciales parámetros geotécnicos del terreno

Tangente ángulo de resistencia al corte	1,25
Cohesión efectiva	1,25
Cohesión no drenada	1,4
Reducción parámetros geotécnicos terreno	No

Estratigrafía

Estrato	Cohesión (kN/m²)	Cohesión no drenada (kN/m²)	Ángulo de resistencia al corte (°)	Peso específico (kN/m³)	Peso saturado (kN/m³)	Litología	
1	1,5		42	26		Hormigón Cimentación	
2	20		25	18,50		A-Quaternari	
3	30		20	19,00		B-Terciari	
4	30		20	19,50		C-Terciari	
5	30		20	22,00		D-Terciari	
6	30		38	25,00		E-Terciari	
7	50		35	25		F-Terciari	

Anclajes

N°	x (m)	y (m)	Longitud libre (m)	Longitud anclada (m)	Diámetro del bulbo (m)	Inclinación (°)	Tensado (kN)
1	15,75035	9,53198	0,3	4,7	0,12	38	143,3129
2	19,47722	13,38848	0,3	7,7	0,12	38	173,1803
3	20,51426	14,7496	0,3	7,7	0,12	38	173,1803
4	26,99578	20,16167	0,3	2,7	0,12	50	69,96566
5	22,75039	17,47184	0,3	7,7	0,12	38	173,1803
6	23,85225	18,67092	0,3	7,7	0,12	38	173,1803
7	25,14855	19,61074	0,3	7,7	0,12	38	173,1803
8	21,68094	16,11072	0,3	7,7	0,12	38	173,1803
9	16,98183	10,79588	0,3	4,7	0,12	38	143,3129
10	18,24573	12,05977	0,3	4,7	0,12	38	143,3129
11	14,55994	8,23316	0,3	4,7	0,12	38	143,3129

Cargas repartidas

N°	Xi (m)	Yi (m)	Xf (m)	Yf (m)	Carga externa (kN/m²)
1	28	19,85	30,78	19,85	50

Resultados análisis talud [EC7 - EC8]

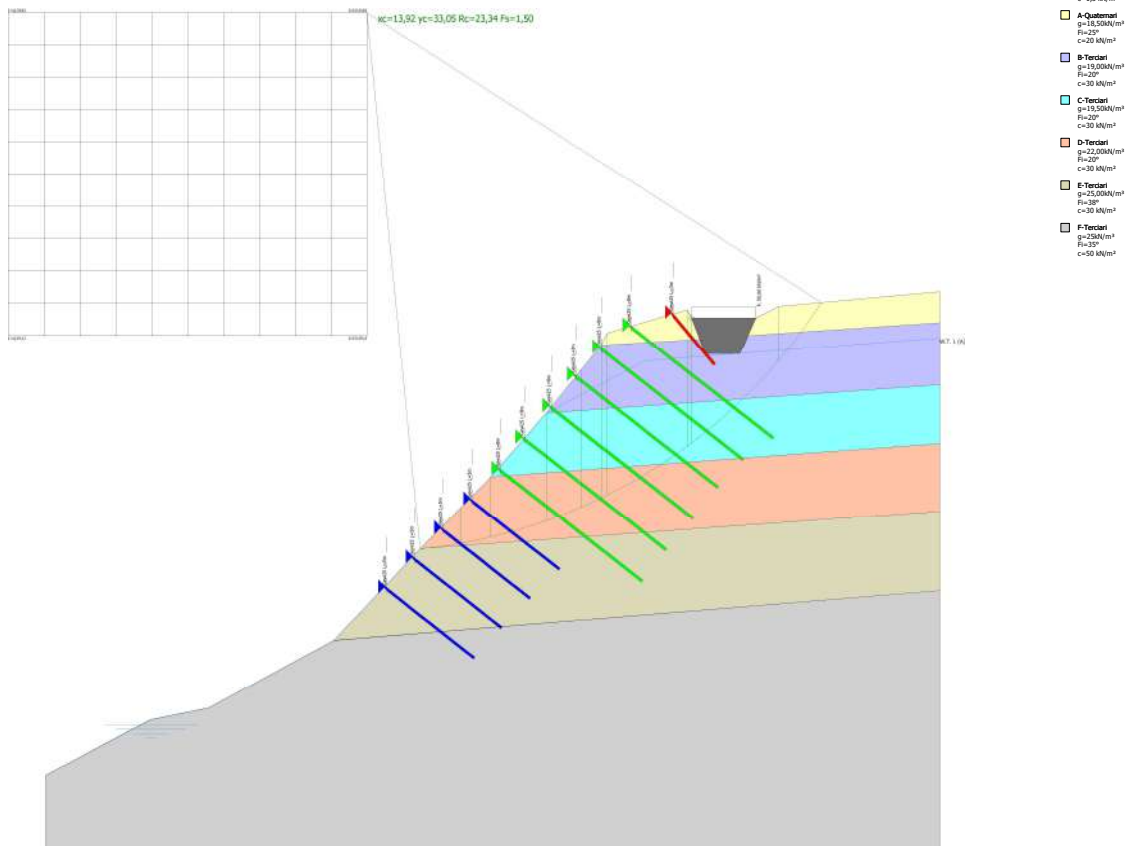
Fs mínimo encontrado	1,5
Abscisa centro superficie	13,92 m
Ordenada centro superficie	33,05 m
Radio superficie	23,34 m

B: Ancho de la rebanada; Alfa: Ángulo de inclinación de la base de la rebanada; Li: Longitud de la base de la rebanada; Peso de la rebanada; Ui: Fuerzas derivadas de las presiones neutras; Ni: Fuerzas agentes normalmente en la dirección de deslizamiento; Ti: Fuerzas agentes paralelamente a la superficie de deslizamiento; Fi: Ángulo de rozamiento interno; c: cohesión.

xc = 13,922 yc = 33,046 Rc = 23,342 Fs=1,498

Nr.	B (m)	Alfa (°)	Li (m)	Wi (kN)	Kh*Wi (kN)	Kv*Wi (kN)	c (kN/m²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	1,74	7,9	1,76	30,08	1,2	0,0	30,0	20,0	13,3	11,7	68,0
2	1,32	11,7	1,35	60,74	2,43	0,0	30,0	20,0	27,0	27,5	33,7

3	2,4	16,4	2,5	187,05	7,48	0,0	30,0	20,0	86,7	83,9	91,6
4	1,49	21,4	1,6	161,88	6,48	0,0	30,0	20,0	70,3	78,3	79,3
5	0,89	24,6	0,97	111,24	4,45	0,0	30,0	20,0	42,8	59,7	56,9
6	0,26	26,2	0,29	35,08	1,4	0,0	30,0	20,0	12,6	19,8	10,6
7	3,47	31,5	4,07	440,79	17,63	0,0	30,0	20,0	166,2	236,9	175,9
8	0,19	36,8	0,24	20,55	0,82	0,0	30,0	20,0	0,0	18,7	9,3
9	3,76	43,5	5,18	454,66	18,19	0,0	30,0	20,0	0,0	429,2	246,5
10	1,87	53,7	3,15	44,06	1,76	0,0	30,0	20,0	0,0	-8,7	61,0



Análisis de Estabilidad de Taludes con: BISHOP (1955).

Perfil 4

=====	
Cálculo realizado de acuerdo a	EC7 - EC8
Número de estratos	6,0
Número rebanadas	10,0
Grado de seguridad aceptable	1,0
Coefficiente parcial resistencia	1,0
Parámetros geotécnicos a usar. Ángulo de rozamiento interno:	Pico
Análisis	Condición drenada
Superficie circular	
=====	

Malla centros

=====	
Abscisa vértice izquierdo inferior xi	3,41 m
Ordenada vértice izquierdo inferior yi	16,18 m
Abscisa vértice derecho superior xs	12,72 m
Ordenada vértice derecho superior ys	25,97 m
Intervalo de búsqueda	10,0
Número de celdas en x	10,0
Número de celdas en y	10,0
=====	

Sismo

=====	
Coefficiente sísmico horizontal	0,04
=====	

Vértices perfil

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,86	1,06
3	5,67	2,08
4	7,4	3,23
5	11,08	6,12
6	12,06	6,92
7	13,85	9,33
8	15,82	12,02
9	18,4	14,86
10	20,06	16,4
11	27,15	16,92

Nivel freático

Nr.	X (m)	y (m)
1	0,0	-0,01
2	3,86	1,05
3	5,67	2,07
4	7,4	3,22
5	11,08	6,11
6	12,06	6,91
7	13,85	9,32
8	15,82	12,01
9	18,4	14,85
10	27,15	16,0
11	27,15	16,0

Vértices estrato.....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,86	1,06
3	5,67	2,08
4	7,4	3,23
5	11,08	6,12
6	12,06	6,92
7	13,85	9,33

8	15,82	12,02
9	18,4	14,86
10	27,15	15,39

Vértices estrato.....2

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,86	1,06
3	5,67	2,08
4	7,4	3,23
5	11,08	6,12
6	12,06	6,92
7	13,85	9,33
8	15,82	12,02
9	27,15	12,75

Vértices estrato.....3

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,86	1,06
3	5,67	2,08
4	7,4	3,23
5	11,08	6,12
6	12,06	6,92
7	13,85	9,33
8	27,15	10,19

Vértices estrato.....4

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,86	1,06
3	5,67	2,08
4	7,4	3,23
5	11,08	6,12
6	27,15	7,23

Vértices estrato.....5

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	3,86	1,06
3	5,67	2,08
4	27,15	3,79

Coefficientes de acciones parciales

Desventajas: permanente, variable	1,0	1,0
Favorable: permanente, variable	1,0	1,0

Coefficientes parciales parámetros geotécnicos del terreno

Tangente ángulo de resistencia al corte	1,25
Cohesión efectiva	1,25
Cohesión no drenada	1,4
Reducción parámetros geotécnicos terreno	No

Estratigrafía

Estrato	Cohesión (kN/m ²)	Cohesión no drenada (kN/m ²)	Ángulo de resistencia al corte (°)	Peso específico o (kN/m ³)	Peso saturado (kN/m ³)	Litología
1	20		25	18,50		A-Quaternari
2	30		20	19,00		B-Terciari
3	30		20	19,50		C-Terciari
4	30		20	22,00		D-Terciari
5	30		38	25,00		E-Terciari
6	50		35	25		F-Terciari



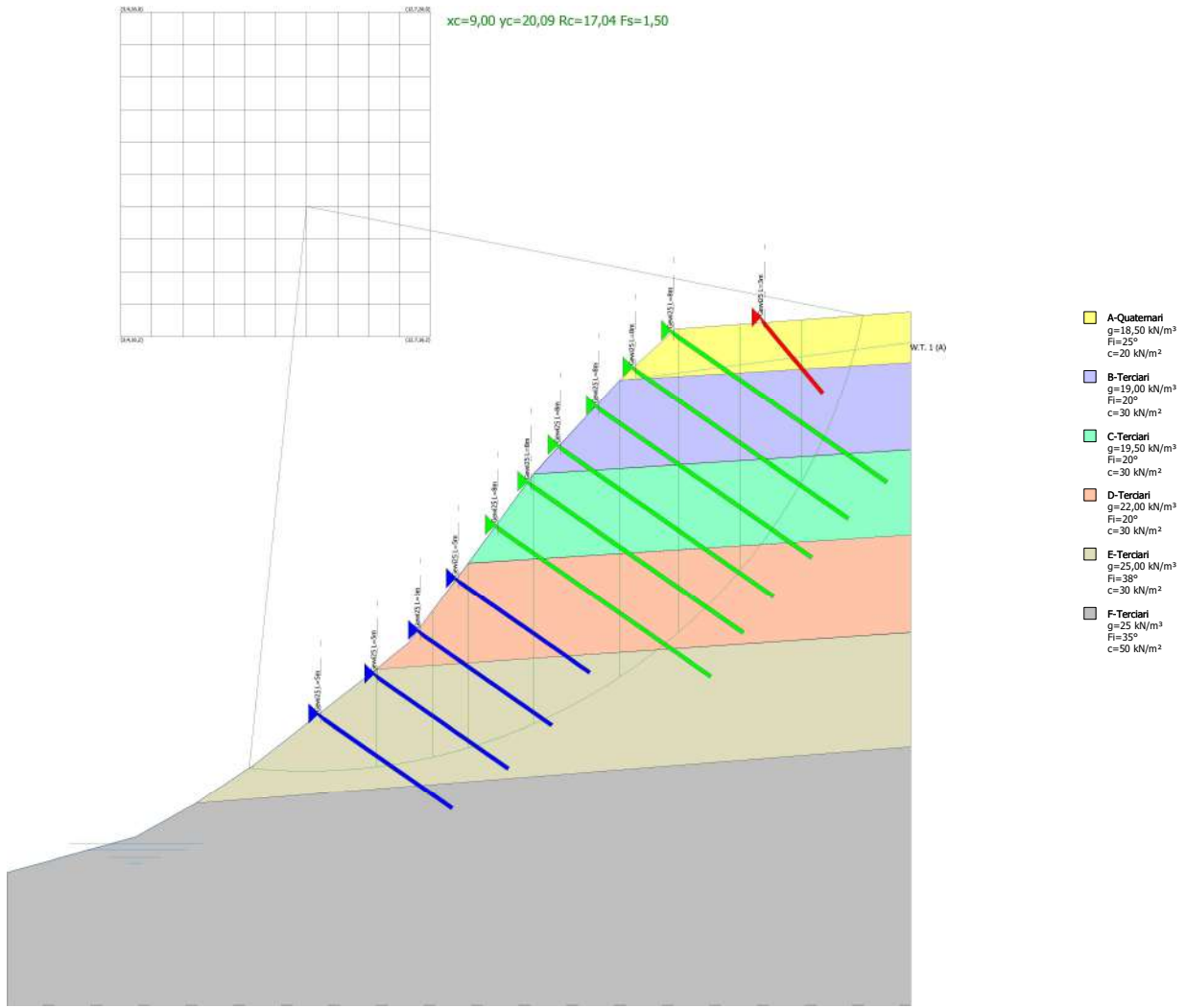
Anclajes N°	x (m)	y (m)	Longitud libre (m)	Longitud anclada (m)	Diámetro o del bulbo (m)	Inclina ción (°)	Tensado (kN)
1	22,51394	16,79754	0,3	2,7	0,12	50	48,17329
2	15,48596	11,8552	0,3	7,7	0,12	35	148,9156
3	16,39602	12,95064	0,3	7,7	0,12	35	148,9156
4	10,88236	6,041335	0,3	4,7	0,12	35	90,89655
5	9,195026	4,836095	0,3	4,7	0,12	35	90,89655
6	18,64231	15,31052	0,3	7,7	0,12	35	148,9156
7	14,50848	10,54066	0,3	7,7	0,12	35	148,9156
8	17,54202	14,1472	0,3	7,7	0,12	35	148,9156
9	19,7963	16,41323	0,3	7,7	0,12	35	148,9156
10	12,19091	7,34988	0,3	4,7	0,12	35	90,89655
11	13,32728	8,933909	0,3	4,7	0,12	35	90,89655

Resultados análisis talud [EC7 - EC8]

Fs mínimo encontrado	1,5
Abscisa centro superficie	9,0 m
Ordenada centro superficie	20,09 m
Radio superficie	17,04 m

$x_c = 8,995$ $y_c = 20,091$ $R_c = 17,036$ $F_s = 1,504$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kN)	Kh•Wi (kN)	Kv•Wi (kN)	c (kN/m ²)	Fi (°)	Ui (kN)	N'i (kN)	Ti (kN)
1	0,13	-5,6	0,13	0,16	0,01	0,0	30,0	38,0	0,1	0,4	2,8
2	3,68	0,8	3,68	148,83	5,95	0,0	30,0	38,0	57,9	89,2	119,7
3	1,72	10,0	1,75	147,86	5,91	0,0	30,0	38,0	59,1	76,9	85,9
4	1,05	14,7	1,08	123,81	4,95	0,0	30,0	38,0	51,3	60,9	53,3
5	1,97	20,1	2,1	292,72	11,71	0,0	30,0	38,0	127,1	135,3	117,9
6	2,58	28,6	2,94	456,82	18,27	0,0	30,0	38,0	210,4	193,9	160,6
7	1,78	37,3	2,24	329,42	13,18	0,0	30,0	38,0	147,5	139,5	126,8
8	1,84	45,5	2,63	303,7	12,15	0,0	30,0	20,0	0,0	304,8	147,9
9	1,84	55,4	3,24	221,3	8,85	0,0	30,0	20,0	0,0	219,0	155,7
10	1,84	69,9	5,36	105,04	4,2	0,0	30,0	20,0	0,0	8,3	173,0



ANNEX 5

PLA D'OBRA

Per a cadascuna de les obres definides en el Projecte, s'ha procedit a realitzar una anàlisi de les diferents àrees de treball i talls de cadascuna d'elles, estudiant-se la seva relació i dependència, comprovant-se les diferents interferències que obliguen, a vegades a simultanejar els treballs o a desfer-los en el temps segons les necessitats constructives.

Es proposa com a termini d'execució per a la totalitat de les obres, DOS (2,0) mesos a partir de l'aixecament de l'acta de replanteig i per a un sol equip de treball.

ACTIVITAT	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6	Setmana 7	Setmana 8
TREBALLS PREVIS								
Replanteig obra								
Senyalització i Proteccions								
Adecuació accesos/Esbrossada								
EXCAVACIONS								
Sanejament talús								
SISTEMES FLEXIBLES D'ESTABILITZACIÓ								
Malla TT amb geomalla								
Bulonatge i cablejat								
GESTIÓ DE RESIDUS								
CONTROL DE QUALITAT								
SEGURETAT I SALUT								

ANNEX 6

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. CAPÍTOL I: JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS
 - 1.1. Justificació de l'estudi bàsic de seguretat i salut
 - 1.2. Subjecte a l'estudi bàsic de seguretat i salut

2. CAPÍTOL II: IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA I DADES GENERALS
 - 2.1. Tipus de treball
 - 2.2. Situació
 - 2.3. Característiques meteorològiques
 - 2.4. Serveis afectats
 - 2.5. Nom de l'obra
 - 2.6. Promotor
 - 2.7. Autor tècnic de la documentació tècnica
 - 2.8. Autor de l'estudi bàsic de seguretat i salut
 - 2.9. Pressupost total aproximat
 - 2.10. Termini d'execució de les obres
 - 2.11. Jornada
 - 2.12. Nombre estimat de treballadors
 - 2.13. Relació d'oficis i treball a realitzar (també per identificar les empreses i/o autònoms que les realitzen)
 - 2.14. Relació d'equips a utilitzar (també per identificar les empreses i/o autònoms que els utilitzen)
 - 2.15. Pla d'assistència a accidents.
 - 2.15.1. Centres sanitaris i altres telèfons d'interès
 - 2.15.2. Kit primers auxilis
 - 2.16. Control d'accés al lloc
 - 2.17. Treballadors de formació
 - 2.17.1. Relació de treballadors d'aquesta obra

3. CAPÍTOL III: ANÀLISI DE RISCOS

4. CAPÍTOL IV: ESPECIFICACIONS
 - 4.1. Legislació vigent
 - 4.2. Normes de prevenció
 - 4.2.1. Normes contra riscos generals
 - 4.2.2. Normes de protecció personal contra incendis
 - 4.2.3. Bastides, baranes i plataformes de treball
 - 4.2.4. Muntatges de maquinària, grues i plantes de formigó
 - 4.3. Instal·lacions mèdiques de salut i benestar

5. CAPÍTOL V: RECOMANACIONS DE SEGURETAT I SALUT COM A CONSEQÜÈNCIA DE LA CRISI SANITÀRIA PROVOCADA PER LA COVID-19

1. CAPITOL 1: JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS

1.1 JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

Només es subscriu l'Estudi Bàsic si l'obra compleix que:

- No supera un Pressupost d'Execució de Contractació de més de 450.759,07 €
- En cap moment més de 20 persones treballaran simultàniament
- Volum laboral total inferior a 500 dies/home.
- Obres diferents de túnels, galeries, conductes subterrànies i preses
- El Pressupost d'Execució Material de l'obra ascendeix a **l'import de 149.076.71 €, PEM sense IVA.**
- El termini previst d'execució de les obres és **de 2,0 mesos.**
- Els recursos humans de **quatre operadors s'estimen** mentre duri l'obra.

Com s'ha assenyalat anteriorment, no es donen cap de les circumstàncies o hipòtesis previstes en l'article 4(1) de R.D. 1627/1997, per la qual cosa es redacta aquest ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT.

1.2 OBJECTE DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Compliment de la R.D. 1627/97 de 24 d'octubre sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de construcció.

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquest treball, les previsions relatives a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per executar les obres en les condicions correctes de seguretat i salut, les previsible tasques de manteniment posteriors.

D'acord amb l'article 7 d'aquesta R.D., l'objectiu de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut és servir de base perquè el contractista desenvolupi el corresponent Pla de Seguretat i Salut en el Treball, en el qual s'analitzaran, estudiaran, desenvoluparan i complementaran les previsions contingudes en aquest document, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

Aquest Pla inclourà, si escau, propostes de mesures alternatives de prevenció proposades pel contractista amb la corresponent justificació tècnica, la qual cosa no pot implicar una reducció dels nivells de protecció previstos en aquest Estudi.

D'acord amb l'article 3 de la R.D. 1627/1997, si més d'una empresa, o una empresa i autònoms, o més d'un autònom participa en el treball, el promotor ha de designar un Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra.

2. CAPITOL II: IDENTIFICACIÓ DE L'OBRA I DADES GENERALS

2.1 TIPUS D'OBRA

Els treballs consisteixen en la restitució del mur existent per un dnou i disposar un sistema flexible de contenció a la resta del talús. Els treballs a realitzar són:

- Demolició, desbrossament i moviment de terres.
- Estructures i murs, estabilització talussos amb mur de formigó armat, malles i bulons.

2.2 SITUACIÓ

Adreça: *Edifici N Campus. Plaça Cívica s/n.*
Municipi: *CP 08193 Cerdanyola del Vallès*
Província: *Barcelona*

2.3 CARACTERÍSTIQUES METEOROLÒGIQUES

Per la seva ubicació al municipi de Riells i Viabrea, hi ha un clima benigne de caràcter mediterrani, sense exposició prolongada a gelades ni pluges abundants. Eventualment es poden produir ràfegues de vent, que ocasionalment poden superar els 80 km/h.

2.4 SERVEIS AFECTATS

En el lloc de les obres no s'han trobat serveis afectats que dificultin o posen en perill el procés normal d'execució de les obres.

2.5 NOM DE L'OBRA

PROJECTE EXECUTIU DE LES OBRES D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA (SOTA PASSERA).2.6 Promotor

Nom o raó social: *UNIVERSITAT AUTÓNOMA DE BARCELONA,*
Adreça: *Campus UAB CP 08193 Bellaterra*
Codi postal: *08193*
Municipi: *Cerdanyola del Vallès*
Província: *Barcelona*

2.7 AUTOR TÈCNIC DE LA DOCUMENTACIÓ TÈCNICA

Nom i cognoms: *Raquel García González*
Grau: *Enginyer Geòleg*
Núm. Col·legiat: *17.643-G*

2.8 AUTOR DE L'ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Nom i cognoms: *Raquel García González*
Grau: *Enginyer Geòleg*
Núm. Col·legiat: *17.643-G*

2.9 PRESSUPOST TOTAL APROXIMAT

Pressupost total d'execució material de l'obra (P.E.M.) *149.076,71 €*, *PEM sense IVA*
I el pressupost esperat de seguretat i salut és (Inclòs dins del P.E.M): *2.314,00 €*, *PEM sense IVA*

2.10 TERMINI D'EXECUCIÓ DE LES OBRES

El termini d'execució de les obres està previst que *sigui d'2,0 mesos.*

2.11 JORNADA LABORAL

La jornada laboral en horari habitual s'estableix entre *les 8:00 h-13:00 i les 14:00-18:00 h.*

Els treballs realitzats fora d'aquesta franja horària tindran la consideració de treball especial i, per tant, s'informarà prèviament a la Coordinadora de Seguretat amb antelació abans de l'execució.

2.12 NOMBRE ESTIMAT DE TREBALLADORS

S'espera *una mitjana de 4* treballadors, amb un màxim de 6 treballadors.

2.13 RELACIÓ D'OFICIS I TREBALL A REALITZAR

- 2.13.1. Deixalles
- 2.13.2. Fundacions
- 2.13.3 Estabilització de pendents i desguassos
- 2.13.3. Acabats

2.14 RÀTIO D'EQUIPS A UTILITZAR

- 2.14.1. Maquinària per a la producció i transformació de l'energia
 - a) Grup de compressors
- 2.14.2. Maquinària per a la fabricació, transport i posada en marxa de formigó
 - a) Mescladors de formigó
- 2.14.3. Maquinària d'elevació i manteniment.
 - a) Camió grua
 - b) Transpalet manual: carretons elevadors manuals
- 2.14.4. Altres equips:
 - a) Escales de mà
 - b) Circular serra
 - c) Clavadora
 - d) Eines manuals

2.15 PLA D'ASSISTÈNCIA A ACCIDENTS

2.15.1. Centres d'atenció i altres telèfons d'interès

Tot el personal implicat en el treball haurà d'acreditar que ha superat el Reconeixement Mèdic Anual Obligatori. Aquest requisit serà requerit per l'Industrial o Subcontractista de la Societat.

L'assistència elemental per a les petites lesions sofertes pel personal de l'obra serà a càrrec del kit instal·lat in situ i proporcionat per la Mútua Patronal d'Accidents de Treball a la qual està adscrit.

En cas d'accidents greus es reenviaran directament a la Residència de la Seguretat Social més propera.

Altres telèfons d'interès:

Emergència:	112
CAP (Centre d'Atenció Primària)	93 583 74 00
Centre Nacional de Toxicologia:	91 562 04 02
Bombers de la Generalitat:	112
Mossos d'esquadra:	112

Independentment de la prestació d'assistència en els centres indicats anteriorment, i en funció de la proximitat d'altres centres concertats en el moment d'un accident, hi ha la voluntat d'anar a qualsevol altre centre que asseguri una atenció ràpida i correcta al possible accident.

2.15.2.- Kit de primers auxilis

El gabinet de medicina ha de tenir el material especificat en l'ordenança general de seguretat i salut laboral.

El material consumit es revisarà mensualment immediatament.

2.16 CONTROL DE L'ACCÉS AL LLOC DE TREBALL

Cada contractista controlarà l'accés a l'obra perquè només puguin accedir a l'obra les persones autoritzades amb proteccions personals obligatòries.

2.17 FORMACIÓ DELS TREBALLADORS

2.17.1.-Relació de treballadors d'aquest treball

- Certificat d'inscripció en el REA (Registre d'Empreses Acreditades) d'empreses que actuen com a contractistes i subcontractistes. NO aplicable per a autònoms.
- Relació dels treballadors presents en el lloc.
- Assegurances de la Seguretat Social, TC1 i TC2 de cada treballador, aquesta documentació s'actualitzarà periòdicament.
- Certificats bàsics de formació en prevenció per a cada treballador.
- Certificats de Prevenció i Formació en Seguretat en la conducció i manipulació de maquinària.
- Certificats d'aptitud laboral (APTAS per al teu treball habitual)
- Registre de recepció d'equips de protecció individual de cada treballador.
- Còpia de la pòlissa d'assegurança de responsabilitat civil de l'empresa.

3. CAPITOL III: ANÀLISI DE RISCOS

IDENTIFICACIÓ DE RISCOS.

Sens perjudici de les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables a l'obra prevista en l'annex IV al Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, s'enumeren els riscos particulars de les diferents obres de l'obra, en considerar que algunes d'elles es poden produir durant tot el procés d'execució de l'obra o ser aplicables a altres obres.

S'haurà de prestar especial atenció als riscos més comuns en les obres, com ara caigudes, talls, cremades, erosions i xocs, havent d'adoptar en tot moment la postura més adequada per al treball que es realitza.

A més, cal tenir en compte el possible impacte en les estructures dels edificis veïns i prestar atenció a minimitzar el risc d'incendi en tot moment.

No obstant això, s' haurà de tenir en compte els riscos relacionats per a treballs previsibles posteriors (reparació, manteniment...).

Mitjans i maquinària

- Riscos derivats de l'operació grua (camió grua)
- Riscos derivats de l'operació grua (camió grua)
- Gota de càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o fum de gasos tòxics
- Caigudes des de punts elevats i/o des d'elements d'accés temporal (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades.
- Materials que cauen, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques

Treballs previs

- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements d'accés temporal (escales, andanes)
- Cops i ensopegades.
- Caiguda de materials, rebots
- Sobreestaures de postures errònies
- Bolcada de munts de materials

Runa i desmuntatge

- Generació excessiva de pols o fum de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant el treball
- Caigudes des de punts elevats i/o des d'elements d'accés temporal (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i ensopegades.
- Cops i ensopegades.
- Materials que cauen, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobreestaures de postures errònies
- Acumulació i descens de runes

Acabats: paviments

- La caiguda de persones al mateix nivell.
- Persones que cauen a diferents nivells.
- Materials que cauen.
- Pega amb objectes.
- Ferides a l'extremitat superior i inferior.
- Talls i cops amb maquinària de mà.
- Projecció de partícules.

Mesures de prevenció i protecció

Les proteccions col·lectives prevaldrà, com a criteri general, sobre les proteccions individuals. A més, els mitjans auxiliars, la maquinària i les eines de treball s'ran de mantenir en bones condicions. D'altra banda, els mitjans de protecció s'han d'aprovar d'acord amb la normativa vigent.

No obstant això, s' haurà de tenir en compte les mesures relacionades per a previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment...).

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació de treballs per evitar interferències entre els diferents llocs de treball i circulacions dins de l'obra
- Senyalització de zones de perill
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Els elements de les instal·lacions han d'estar amb les seves proteccions aïllants
- Revisió periòdica i manteniment d'equips de maquinària i construcció
- Comprovació de l'adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificis veïns)
- Ús de paviments antilliscants.
- Ús de canonades d'evacuació de deixalles degudament instal·lades
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides.
- Protecció de la pols produïda per la demolició mitjançant la col·locació de llenços.
- Les àrees de treball netes i ordenades es mantindran en tot moment.
- A nivell de terra, es dimensionen les àrees de treball i es col·locarà el senyal SNS-307 "Risc de caiguda d'objectes".
- El cinturó de seguretat estarà servit perquè el treballador no pugui tenir una caiguda lliure superior a 1m. Si vostè té un mecanisme de retenció i frenada, s'ha de comprovar abans de servir-lo, de manera que el seu efecte és equivalent a la caiguda des d'un màxim d'1 m d'alçada.

- Per sobre de les altures de treball superiors a 2m, la bastida ha d'estar equipada amb una barana de 0,90 m. d'alçada mínima, amb protecció intermèdia i placa base, que és capaç de suportar una empena tangent de 150 Kg/ml.
- Accés a bastides de més d'1,50m. l'alçada es farà a mà amb suports antilliscants a terra i la seva longitud superarà almenys 0,70m la superfície superior de la plataforma de treball.
- Consulta a l'inici del dia de l'estat dels mitjans auxiliars (bastides, plataformes, cinturons de seguretat, etc.)

Mesures de protecció individual

- Portar sabates de seguretat
- Ús de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i pangos
- Ús de protectors d'orelles homologats en ambients excessivament sorollosos
- Ús de davantals de treball
- Serà obligatori l'ús de casc i botes de seguretat amb tapa de dits metàl·lics, homologada per la UE.
- En tots els treballs d'alçada en què no hi hagi protecció contra baranes o dispositius equivalents, s'utilitzaran cinturons de seguretat, per als quals necessàriament s'hauran de proporcionar punts fixos d'ancoratge.
- Ulleres homologades anti-fragments, quan hi ha risc de projecció de fragments de runa.
- És aconsellable portar guants de goma o crema protectora de mans en el maneig del morter.
- Es proporcionaran als treballadors altres elements de protecció quan així ho requereixin les condicions de treball, RD 1407/1992 (BOE 28/12/1992), RD 159/1995 (BOE 08/03/1995) i RD 773/1997 (BOE 12/06/1997).

Mesures de protecció per a tercers

- Comprovació de l'adequació de solucions d'execució a l'estat real dels elements (subsòl, edificis veïns)
- Tancament, senyalització i il·luminació de l'obra. El recinte ha d'impedir l'entrada de persones fora de l'obra.
- Protecció de buits per evitar la caiguda d'objectes (malles, llenços).

Primers auxilis

Es disposarà d'un gabinet de medicaments amb el contingut del material especificat en la normativa vigent.

La situació dels diferents centres mèdics als quals s' haurà de traslladar els accidents s'informarà a l'inici de l'obra. És aconsellable disposar, in situ i en un lloc molt visible, d'una llista dels telèfons i adreces dels centres assignats per a emergències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat de possibles accidents.

4. CAPITOL IV: PLEC DE CONDICIONS

La redacció d'aquest estudi ha tingut en compte la legislació de seguretat relacionada en la segona part d'aquesta especificació, i en particular la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscos Laborals, i el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les mínimes disposicions de seguretat i salut per als llocs de construcció.

El nomenament dels coordinadors no eximeix el promotor de les seves responsabilitats.

VISAT DE PROJECTE (ART. 17 RD 1627/97)

La inclusió en el projecte d'execució d'obra de l'estudi bàsic serà necessària per al visat per part del Col·legi Professional, per a l'expedició de la llicència municipal i altres autoritzacions i tràmits per part de les Administracions Públiques.

PLA DE SEGURETAT I SALUT (ART. RD 1627/97)

En aplicació de l'estudi bàsic de seguretat i salut cada contractista desenvoluparà un pla de seguretat i salut laboral en el qual s'analitzen, estudien, desenvolupen i complementen les previsions contingudes en l'estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. Aquest pla inclourà propostes de mesures alternatives de prevenció proposades pel contractista amb la corresponent justificació tècnica, la qual cosa no pot implicar una disminució dels nivells de protecció previstos en l'estudi bàsic.

Quan més d'un compromís, o una empresa i autònoms, intervinguin en l'execució de l'obra, el promotor, abans de l'inici de l'obra o tan aviat com es així com es compli aquesta circumstància, nomenarà un coordinador en seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

El nomenament dels coordinadors en l'àmbit de la seguretat i la salut durant l'elaboració del projecte constructiu i durant l'execució de l'obra pot caure en la mateixa persona.

El pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de les obres, pel coordinador en seguretat i salut durant l'execució de les obres.

Quan no sigui necessari el nomenament del coordinador, les funcions que se li assignin en els paràgrafs anteriors seran assumides per la direcció opcional.

Així mateix, el pla de seguretat i salut estarà en el lloc a disposició permanent de la gestió opcional.

Els contractistes i subcontractistes de coordinadors, gestió opcional i promotor no alleujaran els contractistes i subcontractistes de les seves responsabilitats.

LLIBRE D'INCIDÈNCIES (ART. 13 DE 1627/97)

A cada centre de treball hi haurà, a l'efecte de supervisar i supervisar el pla de seguretat i salut, un llibre d'incidències format per fulls duplicats, habilitat a aquest efecte. Facilitat pel Col·legi Professional al qual pertany el tècnic que ha aprovat el Pla de Seguretat i Salut. Les obres de les Administracions Públiques seran facilitades per l'oficina de supervisió del projecte o l'òrgan equivalent.

El llibre d'incidències sempre haurà d'estar in situ, i estarà en possessió del coordinador en seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari el nomenament de coordinador, en poder de la direcció opcional.

Aquest llibre pot ser accedit per la gestió opcional del treball, contractistes i subcontractistes i autònoms, així com persones o organismes amb responsabilitats en la prevenció d'empreses implicades en el treball, representants dels treballadors i tècnics d'òrgans especialitzats en seguretat laboral i salut de les Administracions Públiques competents, que podran fer anotacions sobre ell, en relació amb les finalitats per les quals es reconeix el llibre.

En fer una entrada en el llibre d'incidències, el coordinador en seguretat i salut durant l'execució de l'obra, o quan no sigui necessari el nomenament de coordinador, la direcció opcional, estarà obligat a enviar, en el termini de vint-i-quatre hores, una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat i Inspecció Social de la província en la qual es realitzi l'obra.

També haurà de notificar al contractista interessat i als representants dels treballadors del llibre de les notes del llibre.

OBERTURA DEL CENTRE DE TREBALL (ART. 19 RD 1627/97)

L'obertura del centre de treball haurà de ser comunicada a l'autoritat laboral, i haurà d'incloure el pla de seguretat i salut a què es refereix l'article 1627/97.

El pla de seguretat i salut estarà disponible de forma permanent per la Inspecció de Treball i Seguretat Social i pels tècnics dels organismes especialitzats en l'àmbit de la seguretat i la salut en les Administracions Públiques competents.

4.1 LEGISLACIÓ VIGENT

Relació de la legislació vigent, ordenada alfabèticament pels conceptes més importants

Accidents laborals. Notificació.

S'estableixen nous models per a la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions per al seu compliment i tractament. *Ordre de 16 de desembre de 1987 del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE núm. 311, 29/12/1987).*

Accidents laborals. Notificació electrònica.

S'aprova el procediment d'informació electrònica per a accidents de treball. *Ordre TRI/10 de 26 de gener de 2004; Departament de Treball i Indústria (DOGC Núm. 4061, 02/02/2004).*

- Modificació: Es modifica l'ordre TRI/10. *Ordre TRI/215, de 15 de juny de 2004. Departament de Treball i Indústria (DOGC. 29/06/2004).*
- Modificació: S'amplia el termini per a la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Tri Ordre 296 de 21 de juny de 2005. Departament de Treball i Indústria (DOGC. 01/07/2005).*
- Modificació: S'amplia el termini per a la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/317, de 21 de juny de 2006. Departament de Treball i Indústria (DOGC. 20/06/2006).*
- Modificació: S'amplia el termini per a la disposició transitòria única de l'Ordre TRI/10. *Ordre TRI/241, de 22 de juny de 2007. Departament de Treball i Indústria (DOGC. 11/07/2007).*

Dispositius d'elevació i manipulació mecànica.

Disposicions que implementen la Directiva 84-528 del Consell sobre equips d'elevació i manipulació mecànica. *Reial decret 474, de 30 de març de 1988, del Ministeri d'Indústria i Energia (BOE núm. 121, 20/05/1988).*

Dispositius d'elevació per a obra.

Normativa d'elevació de dispositius per a obres. Ordre de 23 de maig de 1977 del Ministeri d'Indústria (BOE n. 141, 14/06/1977) (Correcció d'errors: BOE n. 170, 18/07/1977).

- Modificació: Modifica l'article 65. Ordre de 7 de març de 1981 (BOE núm. 63, 14/03/1981). Avís previ d'obres. Models de comunicació.

S'aproven els models de comunicació per a l'obertura prèvia o represa de les activitats del centre de treball i la prèvia convocatòria d'obres. Ordre, TRI/360, de 30 d'agost de 2002; Ministeri de Treball i Formació (DOGC. n. 3754, 05/11/2002).

- Nova redacció de l'article 18(2) relatiu a la notificació prèvia. Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007. Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007).

Centres de treball. S'estan obrint les comunicacions

Requisits i dades de comunicacions per a l'obertura prèvia o represa d'activitats empresarials i laborals. *Ordre de 6 de maig de 1988 del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE núm. 117, 16/05/1988).*

- Modificació: Modifica l'article 2 i l'annex. *Ordre de 29 d'abril de 1999 del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 124, 25/05/1999).*

Comitès de Seguretat i Salut. Inscripció de la constitució

Es crea el registre de delegats i delegats per a la prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula la fiança de comunicacions per al nomenament de delegats i delegats per a la

prevenció i establiment de comitès de seguretat i salut. *Decret 399, de 5 d'octubre de 2004; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4234, 07/10/2004).*

Conveni col·lectiu general del sector de la construcció 2002-2006.

Resolució de 26 de juliol de 2002; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 193, 13/08/2002).

Conveni col·lectiu general del sector de la construcció (IV)

Resolució d'1 d'agost de 2007; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 197, 17/08/2007).

Criteris ambientals i d'ecoeficiència en edificis.

Regula l'adopció de criteris ambientals i d'eficiència ecològica en els edificis. *Decret 21 de 14 de febrer de 2006; Departament del President (DOGC n. 4574, 16/02/2006). (Correcció d'errors: DOGC n. 4678, 18/07/2006).*

CTE. Codi tècnic de construcció.

Reial decret 314, de 17 de març de 2006; Ministeri d'Habitatge (BOE n. 74, 28/03/2006). (Correcció d'errors: BOE n. 22, 25/01/2008).

- *Modificació. Reial decret 1371, de 19 d'octubre de 2007; del Ministeri de la Presidència (BOE n. 254, 23/10/2007)*

Mínimes prestacions de seguretat i salut per a obres.

Reial decret 1627, de 24 d'octubre de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 256, 25/10/1997).

- *Modificació: Modifica l'annex IV, apartat C.5. Reial decret 2177, de 12 de novembre de 2004; del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 274, 13/11/2004).*
- *Modificació: Reial decret 604, de 19 de maig de 2006; del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 127, 29/05/2006).*
- *Modificació: Modifica l'apartat 4 de l'article 13 i l'apartat 2 de l'article 18. Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007; del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 204, 25/08/2007) (Correcció d'errors: BOE 219, 12/09/2007).*

Delegats i delegats de prevenció i registre de comitès de seguretat i salut.

Es crea el registre de delegats i delegats per a la prevenció i el registre de comitès de seguretat i salut, i es regula la fiança de comunicacions per al nomenament de delegats i delegats per a la prevenció i establiment de comitès de seguretat i salut. *Decret 399, de 5 d'octubre de 2004; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4234, 07/10/2004).*

EPI's. Equips de protecció individual. Marcatge CE

Regulació de les condicions de comercialització i lliure circulació d'equips de protecció individual. *Reial decret 1407, de 20 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE núm. 311, 28/12/1992) (correcció d'errors: BOE n. 42, 24/02/1993).*

- *Modificació: Reial decret 159 de 3 de febrer de 1995 del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 57, 08/03/1995) (correcció d'errors: BOE n. 57, 08/03/1995).*
- *Modificació: Informació addicional del Reial decret 159. Resolució de 25 d'abril de 1996; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 129, 28/05/1996).*
- *Modificació: Es modifica l'annex IV del Reial decret 159, pel qual es modifica el Reial decret 1407. Ordre de 20 de febrer de 1997; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 56, 06/03/1997).*

EPI's. Ús d'equips de protecció individual.

Mínimes prestacions de seguretat i salut relatives a l'ús per part dels treballadors d'equips de protecció individual. *Reial decret 773, de 30 de maig de 1997, del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 140, 12/06/1997). (Correcció d'errors, 18/07/1997).*

Equips de treball. Utilitzar.

Disposicions mínimes de seguretat i salut per a l'ús per part dels treballadors dels equips de treball. *Reial decret 1215, de 18 de juliol de 1997; Ministeri de la Presidència (BOE núm. 188, de 07/08/1997).*

- Esmena: Nova redacció del punt 6(1) de l'Annex I, que fa referència a 'obra vertical'. Nou paràgraf 4 de l'Annex II d'obres temporals en altura. Nou paràgraf a la disposició derogació única i disposició addicional única. *Reial decret 2177, de 12 de novembre de 2004; Ministeri de la Presidència (BOE, 13/11/2004).*

Estatut dels Treballadors.

Text refós de la Llei de situació dels treballadors. *Reial decret legislatiu 1 de 24 de març de 1995 del Ministeri de Treball i Seguretat Social (BOE 29/03/1995).*

Grues mòbils autopropulsades usades.

Instrucció tècnica complementària ITC-MIE-AEM4 del Reglament d'Equips d'Elevació i Manteniment sobre grues "mòbils autopropulsades utilitzades". *Reial decret 837, de 27 de juliol de 2003; Ministeri de Ciència i Tecnologia (BOE, 17/07/2003).*

Infraccions i sancions en l'ordre social.

Text refós de la Llei d'infraccions i sancions en l'ordre social. *Reial decret legislatiu 5 de 4 d'agost de 2000; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 189, 08/08/2000) (Correcció d'errors: BOE n. 228/22/09/2000).*

- Modificació: Modifica els articles 2, 5, 12, 13, 19, 39, 42, 50, 52 i 53. *Llei 54 de 12 de desembre de 2003; Cap d'Estat (BOE, 13/12/2003).*
- Modificació: Modificacions articles 8, 11, 12 i 13. *Llei 48, de 18 d'octubre de 2006; Cap d'Estat (BOE, 19/10/2006).*

Llibre de visites d'inspecció de treball i seguretat social.

Resolució d'11 d'abril de 2006; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 93, 19/04/2006) (Correcció d'errors: BOE n. 99. 26/04/2006).

S'anuncia la versió catalana i castellana del Llibre de Visites d'Inspecció de Treball i Seguretat Social. *Resolució *TRI 1627, de 18 de maig de 2006; Departament de Treball i Indústria (DOGC n. 4641, 25/05/2006) (Correcció d'errors: DOGC n. 4644, 30/05/2006).*

Llibre d'incidències.

S'aprova el model del Llibre d'Incidències en obres de construcció. *Ordre de 12 de gener de 1998, del Departament de Treball (DOGC núm. 2565, 27/01/1998)*

Nova redacció de l'apartat 4 de l'article 13 del Llibre d'Incidències. *Reial decret 1109, de 24 d'agost de 2007. Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007).*

Manipulació manual de càrregues que suposin riscos.

Disposicions mínimes de seguretat i salut relacionades amb el maneig manual de càrregues que suposen riscos, en particular back-lumbar, als treballadors. Reial decret 487, de 14 d'abril de 1997, del *Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 97, 23/04/1997)*.

Màquines. Marcatge CE. Aproximació de la legislació dels estats de la UE.

Disposicions que implementen la Directiva 89-392-CEE del Consell sobre l'aproximació de les lleis dels Estats membres relatives a la maquinària. *Reial decret 1435, de 27 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE núm. 297, 12/11/1995)*.

- Modificació: *Reial decret 56 de 20 de gener de 1995 (BOE núm. 33, 08/02/1995)*.
- Modificació: Relació de normes harmonitzades en l'àmbit del Reial decret. *Resolució de 5 de juliol de 1999; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE, 18/08/1999)*.

Màquines. Emissions sonores.

Emissions sonores en el medi ambient a causa de certes màquines per a ús a l'aire lliure. *Reial decret 212, de 22 de febrer de 2002; Ministeri de la Presidència (BOE núm. 52, 01/03/2002)*.

- Modificació: *Reial decret 524/2006, de 28 d'abril, del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 106, 04/05/2006)*.

Marcatge CE. Equips de protecció individual EPI

Regulació de les condicions de comercialització i lliure circulació d'equips de protecció individual. Reial decret 1407, de 20 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE núm. 311, 28/12/1992) (correcció d'errors: BOE n. 42, 24/02/1993).

- Modificació: Reial decret 159 de 3 de febrer de 1995 del Ministeri de la Presidència (BOE núm. 57, 08/03/1995) (correcció d'errors: BOE n. 57, 08/03/1995).
- Modificació: Informació addicional del Reial decret 159. *Resolució de 25 d'abril de 1996; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 129, 28/05/1996)*.
- Modificació: Es modifica l'annex IV del Reial decret 159, pel qual es modifica el Reial decret 1407. *Ordre de 20 de febrer de 1997; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE n. 56, 06/03/1997)*.

Marcatge CE. Màquines

Disposicions que implementen la Directiva 89-392-CEE del Consell sobre l'aproximació de les lleis dels Estats membres relatives a la maquinària. Reial decret 1435, de 27 de novembre de 1992, del Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern (BOE núm. 297, 12/11/1995).

- Modificació: *Reial decret 56 de 20 de gener de 1995 (BOE núm. 33, 08/02/1995)*.
- Modificació: Relació de normes harmonitzades en l'àmbit del Reial decret. *Resolució de 5 de juliol de 1999; Ministeri d'Indústria i Energia (BOE, 18/08/1999)*.

Obertura prèvia o represa d'activitats del centre de treball i previ avís d'obres.

Models de comunicació.

S'aproven els models de comunicació per a l'obertura prèvia o represa de les activitats del centre de treball i la prèvia convocatòria d'obres. *Ordre TRE/360, de 30 d'agost de 2002; Ministeri de Treball i Formació (DOGC n. 3754, 05/11/2002)*.

Prevenió de riscos laborals. Llei 31 de 8 de novembre de 1995 del Cap d'Estat (BOE núm. 269, 10/11/1995).

- Modificació: *Llei 50 de 30 de desembre de 1998 de mesures fiscals, administratives i d'ordre social (BOE núm. 313, 31/12/1998).*
- Modificació: Modifica algunes parts de la Llei 31/1995: s'afegeixen els articles 9, 14, 23, 24, 31, article 48*bis, 39, 43 i afegeix noves disposicions addicionals. Llei 54 de reforma del marc normatiu per a la *prevenció de riscos laborals de 12 de desembre de 2003 del Cap d'Estat (BOE n. 298, 13/12/2003).*
- Modificació: Es desenvolupa l'article 24 de la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de coordinació d'activitats empresarials. *Reial decret 171, de 30 de gener de 2004; Cap d'Estat (BOE núm. 27, 31/01/2004).*

Risc elèctric.

Disposicions mínimes per a la protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant el risc elèctric. *Reial decret 614, de 21 de maig de 2001; Ministeri de la Presidència (BOE n. 148, 21/06/2001).*

Seguretat i salut en el lloc de treball.

Mínimes prestacions de seguretat i salut laboral. *Reial decret 486, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 97, 23/04/1997).*

- Modificació: Annex I. punt A)9. *Reial decret 2177, de 12 de novembre, del Ministeri de la Presidència (BOE 274, 13/11/2004).*

Senyalització en matèria de seguretat i salut laboral.

Prestacions mínimes de seguretat i senyalització sanitària en el treball. Reial decret 485, de 14 d'abril de 1997, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 97, 23/04/1997).

Serveis de prevenció. Reglament

Reial decret 39 de 17 de gener de 1997 del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 27, 31/01/1997).

Ordre de 27 de juny de 1997; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 159, 04/07/1997).

- Modificació: *Reial decret 780, de 30 d'abril, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 104, 01/05/1998).*
- Modificació: Afegeix un segon paràgraf a l'article 22. *Reial decret 688, de 10 de juny de 2005; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE 139, 11/06/2005)*
- Modificació: modifica els articles 1, 2, 7, 16, 19, 20, 21, 22*a, 29, 30, 31, 31*bis, 48,33*bis i 35 i afegeix disposicions addicionals 10a, 11a i 12a. del Reial decret 39. *Reial decret 604, de 19 de maig, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 127, 29/05/2006).*

Soroll. Riscos relacionats amb l'exposició.

Protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos relacionats amb l'exposició al soroll. *Reial decret 286, de 10 de març de 2006; Ministeri de la Presidència (BOE n. 60, 11/03/2006). (Correcció de errors: BOE 62 , BOE n.71, 14/03/2006).*

Outsourcing en el sector de la construcció.

Llei 48, de 18 d'octubre de 2006; Cap d'Estat (BOE, 19/10/2006).

La Llei 48/2006 reguladora de l'externalització en el sector de la construcció real es desenvolupa *decret 1109, de 24 d'agost, per la qual es desenvolupa la Llei 48/2006, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 204, 25/08/2007). (Correcció d'errors: BOE n. 219, 12/09/2007).*

Treball temporal. Seguretat i salut laboral en l'àmbit d'aquestes empreses.

Disposicions mínimes de seguretat i salut laboral en l'àmbit de les empreses de treball temporal. Reial decret 216, de 5 de febrer de 1999, del Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE núm. 47, 24/02/1999).

Vibracions mecàniques. Riscos derivats de l'exposició.

Protecció de la salut i la seguretat dels treballadors davant els riscos derivats o derivats de l'exposició a vibracions mecàniques. *Reial decret 1311, de 4 de novembre de 2005; Ministeri de Treball i Afers Socials (BOE n. 265, 05/11/2005).*

4.2 NORMES DE PREVENCIÓ

4.2.1. Normes contra riscos generals

El camí dels carretons o "tractel" es controlarà en tots els seus moviments, assegurant-se que no hi ha personal a la zona per sobre de la qual ha de passar la càrrega pre-estudiant aquests moviments i rutes per evitar que les càrregues passin per sobre del personal que circula per fora o el que està treballant. En qualsevol cas, només s'utilitzarà ganxo de seguretat; els elements de tracció i elevació, així com els frens, i altres mecanismes de domini de la grua es revisaran amb freqüència i periòdicament suficients; es comprovarà l'estat de les "taules, patilles, corretges" i la situació de la càrrega en cada càrrega.

Les càrregues especials estaran senyalitzades i/o el recorregut serà gratuït mentre duri la durada. Es notarà que les grues no barren blocs veïns, així com les instal·lacions.

Les carreteres o itineraris, tant per personal com per vehicles, es mantindran lliures de materials o objectes que puguin obligar a una maniobra falsa forçada; pangs o lliscaments. Aquestes mateixes condicions han de recollir les escales o rampes per accessos verticals, que també estaran equipades amb baranes que permetin atrapar-les, mantenint-les netes.

En cas d'encendre foc a l'interior dels recintes de treball, es prendrà especial cura confiant-los en contenidors adequats.

Els riscos elèctrics s'evitaran mitjançant l'ús de presa de terra, marcs, mànegues, fusibles amb la seva corresponent posada a terra; que es revisaran periòdicament.

Per a treballs en hores de baixa visibilitat, la instal·lació de les quals tindrà en compte que són inaccessibles als contactes de persones o màquines es proporcionarà per a l'enllumenat local de l'àrea de treball.

Es controlarà la conservació dels lavabos i l'aigua potable.

La selecció de personal treballant en altura tindrà en compte la possible propensió al vertigen.

Les begudes alcohòliques estan prohibides a tot el recinte.

4.2.2. Normes de protecció personal

Totes les peces de protecció personal o elements de protecció col·lectiva es fixaran durant un període de vida útil, rebutjant-la al final.

Quan, a causa de les circumstàncies de l'obra, es produeixi un deteriorament més ràpid en una part o equip determinat, es reposarà, independentment de la durada o data prevista de lliurament.

Qualsevol roba o equip de protecció que hagi patit un tractament límit, és a dir, el màxim per al qual va ser dissenyat (per exemple, per accident) serà rebutjat i substituït en el moment.

Aquelles peces que, pel seu ús, han adquirit més aclariments o toleràncies que les acceptades pel fabricant, seran contestades sobre el terreny.

Portar una peça o un equip de protecció mai suposarà un risc per si sol.

Qualsevol element de protecció personal complirà les Normes d'Aprovació del Ministeri de Treball (O.M 17574) (B.O.E. 295074), sempre que existeixi al mercat.

En els casos en què no hi hagi norma oficial d'homologació, seran de qualitat adequada al seu rendiment respectiu.

4.2.3 Incendis

En una obra de rehabilitació o construcció hi ha grans possibilitats d'incendis, i sobretot de greus conseqüències, ja que en la majoria dels casos falta l'equipament per combatre'l in situ.

La prevenció de materials combustibles, les fonts de calor poc controlades, i molt sovint desordre i la manca de neteja augmenten les possibilitats de foc.

Hi ha certes àrees de qualsevol obra on sempre hi ha perill d'incendi, d'una banda emmagatzematge de fustes, fibres artificials (xarxes) de productes impermeabilització, etc., també els mateixos edificis auxiliars, oficines, magatzems, etc. També als llocs de les obres on s'utilitzen soldadures elèctriques o oxiacetilèniques.

Prevenció d'incendis

La causa més comuna d'incendi és el corrent elèctric. Un dels efectes típics de l'electricitat és la seva possibilitat de produir calor. La calor generada pot causar incendis i/o fins i tot si l'incendi o les espurnes produïdes tenen lloc en una atmosfera inflamable o explosiva, pot ser la causa de les explosions.

Les causes que poden causar incendis des de electricitat es poden classificar de la manera següent:

Sobrecàrregues

Tots els electrodomèstics i instal·lacions estan dimensionats per suportar la intensitat nominal, però, aquests poden causar una calefacció excessiva i, per tant, incendis, si no existeixen proteccions adequades o s'han manejat incorrectament.

Defectes d'instal·lació

Inclouen fuites actuals i contactes defectuosos.

Normes d'instal·lació d'extintors.

Els extintors es col·locaran en un lloc visible en tot moment i de fàcil accés. Els materials no es dipositen al costat dels extintors de manera que s'amaguin els aparells i evitin l'accés als mateixos.

Els extintors normals es col·locaran en parets o columnes, penjant dels seus respectius suports, de manera que un cop disposats a sobre d'ells, la part inferior dels extintors no és superior a 120/140 cm del terra.

S'instal·larà un extintor de 5 kg de càrrega a cada local, magatzem, oficines, etc., d'una superfície de 125 m² o fracció.

S'instal·laran extintors mòbils a cada planta de l'edifici. Els extintors seran preferiblement pols seca.

4.2.4 Bastides, baranes i plataformes de treball

Riscos més comuns

- La gent que cau.
- Cops i gotes de materials.
- Afeccions oculars de partícules.

Proteccions col·lectives

- Ordre i neteja de la zona de treball.
- Selecció del material a col·locar (aprovat).
- Inspecció de punts de suport i ancoratge.
- Previsió de l'ordre de muntatge.

Normes d'actuació durant el treball

Els elements que han de constituir la bastida s'apilen en ordre, triant els més adequats per a cada part segons el seu treball de resistència i rebutjant aquells que per la seva forma o qualitat no ofereixen garantia per: sense pintar, oxidat, desgast, dentat, etc.

Els elements verticals es col·locaran en sabates degudament falcades que evitin la configuració o lliscament.

Els peus drets estaran tancats, després d'anivellar per preservar el seu plom, abans de subjectar els ponts.

Es facilitaran els accessos, baranes i sòcols requerits per l'Ordenança de Construcció, Chap. XVI Articles 183 a 245 inclosos, especificats per a bastides.

4.2.5.- Muntatges de maquinària

Riscos més comuns

- Cops amb eines.
- Cops amb peces manipulades i enganxades amb elles.
- Pega contra elements fixos o col·locats per a mòbils.
- Caiguda de persones a nivell o des d'altures.
- Gotes de peces durant el transport, elevació o muntatge.
- Projeccions de greixos o partícules esquitxant en tallar les peces, a la cara o als ulls.
- Electrocutacions per a contactes imprevistos.
- Crema als ulls per espurnes o efectes de l'arc de soldadura.
- Moure parts de motors o màquines sense proteccions.
- Rebaixes de peces trencades o mal rematades.
- Atrapaments.
- Reparacions o greixos realitzats amb elements mòbils o en moviment.
- Tota la maquinària fabricada després de l'1/1/95 haurà de portar marcatge CE

En el transport d'elements o peces

- Senyalització i pre-instrucció.
- Ordenar el trànsit i el moviment d'elements auxiliars.
- Proteccions als elements mòbils de les màquines.
- Senyalització i seguiment de càrregues màximes en tot moment.
- Pla de revisió periòdic amb fixació de la seva periodicitat: a cada maniobra, a cada cicle de treball, diari, setmanal, etc. Deixant determinat com controlar les revisions i qui és el responsable d'aquest control.
- Senyalització de les parts mòbils de màquines i zones de perill.
- Protecció amb interruptors diferencials per a màquines instal·lades i zones il·luminades.

Normes d'actuació durant el treball

- L'ordenació de les obres serà extrema distingint les fases i diferenciant les persones adequades per a cada maniobra.
- Els elements s'han de preparar, un a un, al parc, calculant el cinturó més adequat i fent abans d'aixecar totes les fases que es poden fer a terra: fixació de les cames o escales adequades; dispositius de barana o fixació del cinturó; instal·lar-se per a altres parts a acoblar; cèrcols per col·locar gàbies per als operadors que treballen en alçada, tota la soldadura i acabat de pintura que no es pot fer a terra, etc., fins i tot amb les xarxes enceses, en aquells trams que es podrien indicar.

INSTAL·LACIONS MÈDIQUES DE SALUT I BENESTAR

- S'establirà la Comissió quan el nombre de treballadors superi el previst en l'Ordenança de Construcció Laboral o, si escau, el previst en el Conveni Col·lectiu Provincial.
- El gabinet de medicaments es revisarà mensualment i el que es consumeix es reposarà immediatament.
- Les instal·lacions provisionals de l'obra s'adaptaran a elements, dimensions i característiques a les especificades en els articles 39, 40, 41 i 42 de l'Ordenança General de Seguretat i Salut i 335, 336 i 337 de l'Ordenança Laboral de Construcció, Vidre i Ceràmica.
- Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques s'encarregarà una persona, que podrà alternar aquesta obra amb altres de l'obra.

5. CAPÍTOL V: RECOMANACIONS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT A CONSEQÜÈNCIA DE LA CRISI SANITÀRIA DEL COVID-19

L'11 de març de 2020, l'Organització Mundial de la Salut va elevar l'emergència de salut pública causada per la COVID-19 a la pandèmia internacional. La rapidesa de desenvolupaments, a nivell nacional i internacional, requeria mesures excepcionals per fer front a aquesta situació, declarant-se estat d'alarma al nostre país pel Reial Decret 463/2020, de 14 de març.

Aquesta norma establia limitacions a la lliure circulació de persones, així com mesures importants per contenir l'activitat econòmica. Tot i que el RD 463/2020 i la seva posterior modificació a través del RD 465/2020 de 17 de març, no va imposar la paralització de l'activitat en el sector de la construcció, la veritat és que moltes obres van quedar paralitzades o la seva activitat es va reduir dràsticament davant la dificultat per part dels agents implicats en l'establiment de mesures de seguretat i salut que garanteixin la salut de totes les persones involucrades en el procés constructiu.

Aquest descens de l'activitat constructora es va incrementar amb l'aprovació del Reial Decret Llei 10/2020, de 29 de març, pel qual es regula un permís retribuït recuperable per a les persones treballadores per compte d'altri que no prestin serveis essencials, tot això amb la finalitat de reduir la mobilitat de la població en el context de la lluita contra la COVID-19. La impossibilitat d'anar a treballar per compte d'altri excepte en situacions excepcionals regulades en el mateix RDL va comportar la suspensió temporal de l'activitat en la majoria de les obres que romanien obertes.

No obstant això, d'acord amb l'article 2 d'aquest, les mesures excepcionals a què es refereix la RDL amplien els seus efectes entre el 30 de març i el 9 d'abril, ambdós inclosos, de manera que després d'aquest període, les persones ocupades podran reincorporar-se a la feina en els mateixos termes establerts en el Reial Decret 463/2020 pel qual es declara l'estat d'alarma, la qual cosa implicarà un reinici de l'activitat en el sector de l'edificació, complint sempre els protocols de seguretat i salut dictats per les autoritats competents.

És en aquest context de represa de l'activitat constructora prevista a partir del 10 d'abril que el Consell Superior de Col·legis d'Arquitectes d'Espanya i el Consell General d'Arquitectura Tècnica d'Espanya han elaborat conjuntament aquest document que estableix una sèrie de recomanacions per donar suport a les actuacions en seguretat i salut en les obres de construcció com a conseqüència de la crisi de salut pública ocasionada per la COVID 19.

Aquest document de recomanacions té com a objectiu orientar els agents i treballadors involucrats en el procés constructiu, buscant facilitar la tasca d'implementar mesures de seguretat i salut in situ més eficaces per evitar el risc de contagi en el lloc de treball. Per tant, s'ha d'entendre com un document d'orientació d'actuació que en cap cas substitueix les normes i protocols emesos per les autoritats competents, en particular, el PROCEDIMENT D'ACTUACIÓ PER ALS SERVEIS DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS CONTRA L'EXPOSICIÓ AL SARS -CoV-2, de 30 de març de 2020, publicat pel Ministeri de Sanitat, i que per tant està subjecte en tot moment a les mesures que puguin prendre aquestes autoritats en funció de la situació excepcional i canviant en què ens trobem.

Finalment, significa que el llenguatge utilitzat en aquest document de recomanacions aplica el gènere masculí com a genèric per designar ambdós sexes.

Així, les recomanacions de suport a les actuacions de seguretat i salut en les obres com a conseqüència de l'emergència de salut pública provocada per la COVID-19 proposades pels signants són les següents:

5.1 MESURES PREVENTIVES RECOMENADES PER A LES EMPRESES.

1.-El constructor aplicarà en cadascuna de les seves obres les recomanacions contingudes en aquest document, que s'aplicaran als seus treballadors, subcontractistes i a totes aquelles empreses que accedeixin a l'obra. Tot això, sens perjudici que, si cal, estiguin individualitzats i adaptats a la realitat de l'obra específica, ja que algunes mesures depenen principalment de les característiques dels espais de treball, de la planificació de les tasques que tenen en aquest moment o dels mitjans a disposició del centre. Aquesta individualització i adaptació a l'obra específica pot ser formalitzada pel constructor mitjançant un protocol d'actuació o per annex que modifica, completa i millora el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

El constructor ha d'informar els agents i els seus propis operadors del protocol d'actuació o annexionat al Pla de Seguretat i Salut, si escau, centralitzant el comandament de les mesures que s'establiran en el Cap de Treball, amb la col·laboració dels serveis de prevenció de l'empresa.

En el cas dels subcontractistes, han de complir aquest protocol o annex, i si escau, adherir-se al document d'individualització del mateix en cada obra.

Cada empresa treballarà per complir amb el document preventiu per evitar el contagi dels treballadors pel virus SARS-COV-2.

Les empreses vetllarà per la protecció de tots els treballadors. Es farà un intent de minimitzar la concurrència de diversos gremis i promoure el treball individualitzat, sempre que les mesures de seguretat i salut permetin, reduint el treball i rectificant el programa, establint torns esglaonats de treball per reduir el nombre de treballadors en el local, així com la implementació de la jornada contínua evitant la concentració en vestuaris i lavabos, menjadors o horaris de menjar in situ.

2.- Instal·lació de panells informatius en diversos punts del treball amb les recomanacions bàsiques de prevenció del contagi contra el coronavirus. Al seu torn, l'empresa informará els treballadors sobre el contingut del protocol d'actuació o annexionat al Pla de Seguretat i Salut, i el lliurarà, dins de la formació obligatòria en seguretat i salut que han de rebre, si és possible abans de la represa del treball.

3.- Dotació d'una zona equipada amb aigua, sabó i paper d'assecat per al rentat de mans i/o solució hidroalcohòlica per a la desinfecció (sempre que pugui estar disponible). Disposaran d'envasos de residus, que també estaran disponibles com a reforç en determinades zones de l'obra per evitar llargs desplaçaments a serveis higiènics.

4.- Augment de la freqüència de neteja i desinfecció d'instal·lacions d'oficina, lavabos, vestuaris, sales de reunions i tots aquells on els treballadors no es vesteixen amb els guants preceptius, almenys un cop al dia. La neteja també es durà a terme sobre eines de treball manual compartides, mitjans de treball,

materials i bastides. Després del canvi d'usuari, la neteja també es realitzarà en eines de treball manuals que es comparteixen.

5.- Reorganització en la mesura del possible d'accés esglaonat dels treballadors al recinte.

Es disposarà d'un registre diari en el qual es registrarà el nom, DNI, empresa i data d'entrada de les persones que accedeixin a l'obra, incloent-hi el control de visites (persones que accedeixin a temps: proveïdors, adreça opcional, propietat, comercial, etc.). Cada empresa designarà un gestor diari que gestioni el seu propi registre, i haurà de romandre en el lloc a disposició dels treballadors. Aquesta informació es posarà a disposició de les autoritats sanitàries, del coordinador de seguretat i salut, del promotor i dels serveis de prevenció pertinents en cas de contagi. Cada empresa serà responsable del compliment de la normativa sobre dades de caràcter personal aplicable als registres citats.

6.- On se sap que en el lloc de treball un treballador que viu o ha viscut amb una persona que ha contret la infecció per coronavirus o està aïllat preventivament, desenvolupa símptomes respiratoris típics d'aquesta malaltia (tos, sensació d'alè, etc.) o té febre, el seu aïllament i advertència es durà a terme en els telèfons d'emergència sanitària, designat per cada comunitat autònoma, aplicant rigorosament les recomanacions i requisits de l'Autoritat Sanitària i el servei de prevenció de l'empresa.

Les empreses hauran de disposar d'un termòmetre homologat sense contacte per mesurar la temperatura a distància dels treballadors en la farmaciola de primers auxilis.

7.- Les tasques s'han d'organitzar de manera que els subministraments de material i/o suport siguin així i en la mesura del possible en les franges horàries per mantenir les distàncies de seguretat, adverteix l'Autoritat Sanitària.

Per a això, el constructor revisarà i, si escau, reorganitzarà la planificació laboral prevista per identificar tasques en què, per la seva pròpia naturalesa, no permeten als treballadors mantenir les distàncies de seguretat. Aquests utilitzaran els EPI necessaris per prevenir contagis, i hauran d'estar recollits en el protocol d'actuació del constructor o annexos al Pla de Seguretat i Salut.

En aquest sentit, i en la mesura del possible, es recomanen mesures com el teletreball i les videoconferències, entre d'altres, per treballar on existia la possibilitat, com és el cas de les reunions.

8.- La planificació dels torns de menjar ha d'estar disponible per evitar aglomeracions. S'informarà als treballadors de la prohibició de compartir aliments i estris per beure, entre d'altres.

9.- Les empreses, si és possible, establiran jornada contínua per tal de reduir el temps d'exposició dels treballadors en els llocs de construcció.

5.2 MESURES PREVENTIVES RECOMANADES PER A L'ADOPCIÓ DE TREBALLADORS

1.- El treballador vetllarà, d'acord amb les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures preventives que s'adoptin en cada cas, per la seva pròpia seguretat i salut en el treball i per les altres persones a les quals pugui afectar la seva activitat professional, pels seus actes i omissions en el treball en el lloc de treball, d'acord amb la seva formació i les instruccions de l'empresari.

2.- Si detectes que vius o has viscut amb una persona que ha contret la infecció per coronavirus, si desenvolupes símptomes respiratoris típics del coronavirus (tos, sensació d'alè, etc.) o si tens febre has de trucar al teu gestor directe i fer-los saber.

Els treballadors han de prendre la temperatura abans d'anar al seu lloc de treball i també quan estan en el seu lloc de treball, si se senten indisposició o molèsties amb el termòmetre aprovat sense contacte que ha d'estar en el kit de treball. Si és possible, es farà una mesura prèvia juntament amb el registre d'entrada i de sortida.

Tot això sense perjudici del deure de quedar-se a casa, trucar al telèfon d'emergències sanitàries, facilitat per la conselleria de salut de cada comunitat autònoma i seguir les instruccions de l'autoritat sanitària.

4.- A la feina ha de complir amb les recomanacions preventives establertes a l'empresa.

5.- S'ha de mantenir la distància de seguretat de 2 metres amb la resta de treballadors del treball durant la realització de les tasques, en sales de reunions, vestuaris i lavabos.

Les mans s'han de rentar freqüentment en àrees habilitades per a aquest propòsit.

6.- Mantenir nets els lavabos, vestuaris i altres zones comunes, utilitzant els productes de desinfecció indicats.

7.- Condicions extremes de neteja d'eines i maquinària, especialment si són utilitzades per diverses persones. A les oficines s'aconsella no compartir objectes (bolígrafs, grapadora, tisores, etc.).

8.- Ús dels guants que et dóna l'empresa. Segons instruccions de l'Autoritat Sanitària, l'ús de la mascareta no és obligatori, excepte quan així ho consideri.

9.- No han de compartir coberts, gots, ampolles o begudes entre companys, és recomanable marcar, amb un marcador inesborrable, les seves inicials.

10.- Has de seguir les instruccions d'ús dels EPIs que se t'han facilitat.

11.- Recorda no compartir els equips de protecció individual (guants, ulleres, mascaretes, etc.) amb altres treballadors, sent aconsellable marcar, amb marcador inesborrable, les seves inicials.

12.- En el cas que es comparteixin els guants de protecció específics, el treballador utilitzarà guants de làtex o nitril (segons al·lèrgies) per a la realització de la seva activitat.

13.- No s'ha de tocar la cara, especialment els ulls, la boca, el nas o si porteu guants.

14.- Si has viatjat fora de la comunitat autònoma durant els últims 30 dies, hauràs de comunicar-ho a l'empresa.

15.- Seguint les indicacions de les autoritats sanitàries, els treballadors no romandran a la via pública excepte durant el temps necessari per prestar serveis, ni realitzar cap dels actes previstos a l'article 7.1. Reial decret 463/2020 per declarar l'estat d'alarma.

16.- Cada treballador signarà un justificant de lliurament d'aquest document prenent consciència de les mesures que s'hi estableixen.

5.3 MESURES PREVENTIVES RECOMANADES PER SER ADOPTADES PER PROFESSIONALS I TÈCNICS COL·LEGIATS.

1.- El constructor elaborarà un protocol d'actuació o, si escau, un annex al Pla de Seguretat i Salut, si és possible abans de l'inici de les obres, que reflectirà els canvis físics de distàncies i EPIs que ara es requereixen. Així mateix, juntament amb el responsable de seguretat, verificarà que es coordinen els compromisos simultanis per garantir la seguretat i salut dels treballadors, prenent les mesures preventives establertes en el protocol d'actuació o annexades al Pla de Seguretat i Salut, així com qualsevol altra disposició que pugui emetre les autoritats competents.

2.- En cas que l'obra en qüestió no compleixi les normes obligatòries establertes o no es compleixin les indicacions previstes en el document per a la individualització de les mesures de seguretat i salut a l'obra, el coordinador de seguretat i salut comunicarà aquest fet al constructor. Si l'incompliment es manté mitjançant aquesta comunicació, serà perquè el tècnic competent comuniqui a les autoritats competents aquest fet, sense perjudici de l'article 14.1 del RD 1627/1997, de 24 d'octubre.

3.- En el curs de la seva activitat i en les visites d'obres, els tècnics hauran de complir amb totes les indicacions establertes per als treballadors en aquest document, així com qualsevol altra instrucció que puguin dictar les autoritats competents.

Cornellà de Llobregat, 10 de novembre de 2025.



ACTIVA S.L.
B - 65426744

WWW.INGEOSERVICIOS.COM

FDO: REDACTOR DE L'INFORME
Raquel García González
Eng. Geòleg, Col·legiat EIC 17643-G

ANNEX 7

CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX CONTROL QUALITAT

1. INTRODUCCIÓ
2. UNITATS DE CONTROL D'OBRA
3. PRESSUPOST DE CONTROL DE L'OBRA

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del Pla de Control de Qualitat és definir la qualitat de l'execució de l'obra, principalment en els materials emprats i la seva execució

En el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars PPTP, es defineixen els principals àmbits de control de qualitat de l'obra. Per a la resta de partides d'obra que no quedin directament reflectides en aquests capítols es preveu un control de qualitat bàsic, comú a qualsevol activitat d'obra. En aquest sentit s'exigeix un Autocontrol de Qualitat per part del Contractista. Qualsevol despesa en concepte d'aquest autocontrol està inclosa en cada preu d'unitat d'obra.

2. UNITATS DE CONTROL D'OBRA

Abans d'iniciar l'obra es presentarà un pla de punts d'inspecció per a l'aprovació de la Direcció d'Obra. El Contractista serà responsable de mantenir-lo actualitzat i a disposició de la consulta en qualsevol moment per part de la Direcció d'Obra.

Tots i cadascun dels materials i elements que siguin col·locats a l'obra, hauran d'estar acompanyats d'un certificat de qualitat i garantia.

No es considerarà vàlid cap certificat de qualitat que no estigui acompanyat pel certificat de garantia explícit del fabricant.

S'identificaran i inspeccionaran tots els materials en la seva recepció.

Conceptualment, un Àmbit de Control (AC) està format per un material que s'utilitza en un cert tipus d'element d'obra destí (nucli de terraplè, fonaments estructurals, etc.). Aquesta relació material- element es la que permet agrupar amb més claredat la relació d'operacions de control a realitzar, la intensitat del control (freqüències), les seves especificacions i les condicions d'acceptació o rebuig.

En cada Àmbit de Control es distingeixen dos tipus de control:

- Control de Materials: característiques químiques, físiques, geomètriques o mecàniques del material que s'ha d'utilitzar en l'element d'obra corresponent (és un control de recepció de l'element simple).
- Control d'Execució i de l'Element acabat: operacions de control que es realitzen durant el procés d'execució, o en acabar aquest, per tal de verificar les condicions de formació de l'element d'obra (correspon al control de les partides d'obra).

3. PRESSUPOST CONTROL DE QUALITAT

A partir dels amidaments de les línies de pressupost i dels criteris de control anteriorment exposats, s'obtenen el nombre d'actuacions previstes, amb les següents consideracions de tipus general.

No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest plec.

A l'hora de comptabilitzar el nombre d'assaigs d'identificació necessaris, s'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents a cada proveïdor, tal com es preveu en aquest plec, a càrrec del contractista.

En el cas de components de formigó el control necessari és responsabilitat de la producció d'aquest material i s'exigirà sense estar considerat en aquest pla.

S'ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de

qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas de que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC-97, però sense marca de qualitat, s'aplicaran assaigs d'identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del contractista, encara que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC-97, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d'aquesta planta.

Així, s'executarà un control de recepció dels material i no s'ha previst cap partida pressupostaria addicional per a l'execució dels elements acabats, fora de proves de càrrega de dos unitats de bulonatge a decidir a obra per part de la Direcció Facultativa.

Amb els preus de les unitats d'obra del Quadre de Preus nº1 i dels amidaments de les mateixes s'obté un pressupost d'execució material total corresponent a la Gestió de residus de DOS-CENTS NORANTA EUROS (290,00 €), PEM sense IVA.

Barcelona, 10 de novembre de 2025.


ACTIVA S.L.
B - 65426744
WWW.INGEOSERVICIOS.COM

FDO: REDACTOR DE L'INFORME
Raquel García González
Eng. Geòleg, Col·legiat EIC 17643-G

C7 SEGURETAT I SALUT

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

C7		SEGURETAT I SALUT								
C7.01		ACCIONS PREVENTIVES								
Soo1	mes	FARMACIOLA PORTÀTIL								
		Equip unitari de farmaciola portàtil completament equipat amb contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball. Inclou el transport, instal·lació accessible, manteniment amb reposicions.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00			
							2,00	42,67	85,34	
Soo2	h	FORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT								
		Formació en seguretat i salut.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00			
							4,00	24,70	98,80	
Soo3	U	EXTINTOR DE POLS SECA								
		Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega amb pressió incorporada, pintat, amb suports.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	40,22	40,22	
Soo4	U	MOTXILLA EXTINTORA								
		Motxilla extintora forestal de 16 a 18 ltr								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	43,93	43,93	
Soo5	U	REUNIÓ MENSUAL COMITÈ SS								
		Reunió mensual comitè de Seguretat i Salut.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
							0,00	155,33	0,00	
Soo6	U	RECONeixEMENT MÈDIC								
		Reconeixement mèdic.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00			
							4,00	27,00	108,00	
Soo7	U	SAC HOMOLOGAT PER CÀRREGA DIRECTIVA 2006/42/EF								
		Subministra de saca portaeines per el transport elevat de càrregues homologades per a un màxim de 500Kg, segons directiva 2006/42/EF del 17 de maig del 2006, fabricades amb doble capa de PVC 1800 i nansa d'elevació amb traçabilitat del número de sèrie.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00			
							2,00	113,41	226,82	
		TOTAL SUB-CAPÍTOL C7.01								603,11

C7 SEGURETAT I SALUT

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

C7.2		PROTECCIONS COL·LECTIVES								
Soo8	U TANCA METÀL·LICA AUTÒNOMA	Tanca metàl·lica autònoma de 2,5 m de longitud, col·locada per el tall provisional al pas de vianants o vehicles durant les obres.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00			
							2,00	33,57	67,14	
Soo9	U CARTELL INDICATIU DE RISC AMB SUPORT	Cartell indicatiu de risc normalitzat de 0,3x0,3 m, amb suport metàl·lic de 2,5 m, col·locat.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	17,86	17,86	
So10	U CON D'ABALISAMENT DE PLÀSTIC	Con de plàstic reflector de 50 cm d'alçada, per a 2 usos, reflectant s/Norma 83 IC.MOPU.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00			
							4,00	11,32	45,28	
So11	U SENYAL NORMALITZADA DE TRÀNSIT	Senyal normalitzada de trànsit sense suport, mòbil.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	6,00	0,00	0,00	0,00	6,00			
							6,00	44,88	269,28	
So12	U CARTELL D'ENTRADA I SORTIDA A OBRA, PVC	Cartell d'entrada i sortida a obra de PVC, col·locat.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
							1,00	47,05	47,05	
		TOTAL SUB-CAPÍTOL C7.2								446,61
C7.3		PROTECCIONS INDIVIDUALS								
So13	U ROBA DE TREBALL RECANVI	Equipament complet de roba de treball per a entorn de muntanya. Un mes laboral d'un sol operari amb els corresponents recanvis								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00			
							4,00	16,72	66,88	
So14	U PROTECCIONS INDIVIDUALS EPIS	Proteccions individuals d'ús comú en els treballs generals d'obra en alçada, conformat per casc homologat segons normativa de seguretat UNE-EN397, proteccions auriculars passives amb un nivell de atenuació SNR30 homologat segon EN352-3, gafa homologada segon EN166 per a la protecció de partícules a velocitat mitja, parell de botes amb puntera metàl·lica i plantilla d'acer flexible MT5, mascareta amb factor de protecció FFP2 segons homologació EN149. Equip laboral d'un sol operari amb els corresponent recanvi.								
		AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
		Actuació	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00			
							4,00	82,13	328,52	

C7 SEGURETAT I SALUT

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

So15 U EQUIP COMPLERT INDIVIDUAL DE PROGRESIÓ HOLOGAT UNE EN361 EN358 I EN813

Equip complert individual de progressió homologat UNE-EN361, UNE-EN358 i UNE-EN813, per a treballs en suspensió de ascens i descens per corda. Incloues dos cordes de 60 m de diferent color per a suspensió y seguretat, arnés farcit amb tancament ràpid-click, descensor, troll integrat en el arnés, puny certificat EN12841-B, cadira, anelles tèxtils homologades per a punt, pedal i mosquetons necessaris. Un mes laboral d'un sol operari amb el corresponent manteniment i recanvis.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Actuació	4,00	0,00	0,00	0,00	4,00		
					4,00	217,22	868,88
					C7.3		1.264,28
					C7		2.314,00

ANNEX 8

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX ESTUDI GR

1. ANTECEDENTS
2. CONTINGUT ESTUDI DE GESTIO DE RESIDUS
3. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DE RESIDUS GENERATS
4. MESURES DE PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA
5. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS
 - 5.1. OPERACIONS DE REUTILIZACIÓ, VALORIZACIÓ O ELIMINACIÓ
 - 5.2. GESTIÓ DE RESIUS TÒXICS I/O PERILLOSOS
6. LOCALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES PER A L'EMMAGATZAMATGE, MANIPULACIÓ SEPARACIÓ I D'ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA.
7. GESTOR DE RESIDUS
8. PRESSUPOST GESTIÓ DE RESIDUS

1. ANTECEDENTS

Es redacta el present estudi de Gestió de Residus, com annex al present de referència, amb objecte de donar compliment a lo establert Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, que regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc. És d'aplicació obligatòria des de el 14 de febrer de 2008 en els residus de la construcció i demolició d'obres de construcció, rehabilitació, reparació, reforma o enderroc d'un be immoble i en la realització de treballs que modifiquin de forma o substància el terreny o el subsòl.

Aquest document servirà de base per a que el contractista redacti un Pla de Gestió en el que es reflecteixi com es compliran les obligacions que el competen en relació amb el residus de construcció i demolició que es produeixen en l'obra en compliment del Article 5 del citat Reial Decret.

Una vegada sigui aprovat per la direcció d'obra i acceptat pel promotor, el Pla de Gestió de Residus passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

NORMATIVA APLICABLE A CATALUNYA

- ORDRE DE 6 DE SETEMBRE DE 1988, sobre prescripcions en el tractament i eliminació dels olis usats .
- LLEI 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- DECRET 115/1994, de 6 d'abril, reguladora del Registre General de Gestors de Residus.
- DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats.
- DECRET 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de Residus de Catalunya.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre Procediments de Gestió de Residus.
- DECRET 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- LLEI 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 5 de juliol, reguladora dels residus.
- LLEI 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residu.
- REIAL DECRET 833/1988, de 20 de juliol, pel que s'aprova el reglament per a l'execució de la llei 2071986, bàsica de residus tòxics i perillosos.
- ORDRE DE 28 DE FEBRER DE 1989 (Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme), sobre gestió d'olis usats.
- REIAL DECRET 952/1997, de 20 de juny, pel que es modifica el reglament per a l'execució de la llei 20/1996, de 14 de maig, Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1998 de 20 de juliol.
- LLEI 10/1998, de 21 d'abril, de Residus.
- REIAL DECRET 1481/2001, de 27 de. desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit a abocador.
- ORDRE 304/MAM/2002, de 8 de febrer, pel que es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

- REIAL DECRET 679/2006, de 2 de juny, pel que es regula la gestió dels olis industrials usats.
- REIAL DECRET 105/2008, d' 1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

La llei 16/2003 estableix un cànon sobre la eliminació de residus urbans en abocadors de Catalunya. Aquest gravamen mereix una menció especial, per la seva rellevància des de un punt de vista ambiental.

Els subjectes passius a efectes del cànon són els entes locals titulars del servei de gestió de residus urbans i els productors de residus urbans que no siguin atesos per el servei municipal de recollida.

2. CONTINGUT ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

El pla de gestió de residus ha d'incorporar:

- Mesures de minimització i prevenció de residus.
- Estimació de la generació de residus, codificats segons la llista europea de residus, incloent si escau l'inventari de residus perillosos que es puguin generar durant el procés, amb la previsió de retirada selectiva corresponent.
- Operacions de gestió de residus, reutilització, valoració o eliminació dels residus.
- Plec de prescripcions tècniques particulars en matèria de residus.
- Documentació gràfica de les instal·lacions d'emmagatzematge, manipulació i separació de residus i altres operacions de gestió dins de l'obra. Documentació addicional .

El Pla de gestió ha d'identificar totes aquelles accions de minimització a tenir en consideració a l'obra, per tal de prevenir la generació de residus de la construcció i demolició durant la fase d'obra o de reduir-ne la seva producció.

Les principals accions de minimització i prevenció a tenir en compte són:

- Preservar els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs.
- Impartir tasques d'informació entre els treballadors per tal que col·loquin els residus en el contenidor corresponent segons el tipus. Intentar comprar la quantitat de material per ajustar-la a l'ús i intentar optimitzar la quantitat de materials emprats, ajustant-los estrictament als necessaris per a l'execució de l'obra.
- Sempre que sigui viable, procurar comprar materials a l'engròs o amb envasos d'una grandària que permeti reduir la producció de residus d'embolcalls.
- Donar preferència a aquells proveïdors que envasin els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixin a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables o que puguin ser retornables.
- Intentar escollir materials i productes, d'acord amb les prescripcions establertes en el projecte, subministrats per fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que generen a l'obra els seus productes o, si això no és possible, que informin sobre les recomanacions per a la gestió més adient dels residus produïts.
- Planificar l'obra per minimitzar els sobrants de terra i prendre les mesures adequades d'emmagatzematge per garantir la qualitat de les terres destinades a reutilització.
- Protegir els materials d'acabat susceptibles de malmetre's amb elements de protecció.

- Controlar la preparació de les dosificacions per la generació de materials in situ a fi d'evitar errors i conseqüentment residus.

3. ESTIMACIÓ DE LA QUANTITAT DE RESIDUS GENERATS

L'estimació i tipologia dels residus està relacionada amb la naturalesa dels residus i amb la quantitat que es preveu generar per poder planificar la seva correcta gestió.

Donada la tipologia d'obra, casi tots els residus de la mateixa que tenen un volum significatiu estan emmarcats dins l'Article 3 del RD105/2008, donat que en les tasques de saneig del front de talús es generaran principalment pedres i terres que seran parcialment reutilitzades, una vegada seleccionades, en la pròpia obra.

- RCD de Nivell I: Terres i materials petris, no contaminats, procedents d'obres d'ex-cavació.
- RCD de Nivell II: Residus generats principalment en les activitats pròpies del sector de la construcció, de la demolició, de la reparació domiciliària i de la implantació de serveis.

A continuació es presenta un llistat dels residus que es poden produir durant l'obra i la seva classificació segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), que està en vigor des de l'1 de gener de 2002. Amb el nou catàleg, mitjançant un sistema de llista única s'estableixen quins residus han de ser considerats com a perillosos (especials).

En el nou Catàleg, els residus adopten una codificació de sis xifres, essent el format de la codificació el mateix que en el Catàleg de Residus de Catalunya (CRC), tot i que aquests no necessàriament han de coincidir.

RCDs Nivell I

1. TERRES I PETRIS DE L'EXCAVACIÓ	
✓ 17 05 04	Terres i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03
17 05 06	Llots de drenatge diferents dels especificats al codi 17 05 06
17 05 08	Balast de vies fèrries diferents de les especificades en el codi 17 05 07

RCDs Nivell II

RCD: Naturalesa no pètria	
1. Asfalt	
17 03 02	Mescles bituminoses diferents a les del codi 17 03 01
2. Fusta	
✓ 17 02 01	Fusta
3. Metalls	
✓ 17 04 01	Coure, bronze, llautó
✓ 17 04 02	Alumini
17 04 03	Plom
✓ 17 04 04	Zinc
✓ 17 04 05	Ferro i Acer
17 04 06	Estany
17 04 06	Metalls barrejats
✓ 17 04 11	Cables diferents dels especificats al codi 17 04 10
4. Paper	
20 01 01	Paper
5. Plàstic	

✓	17 02 03	Plàstic
	6. Vidre	
	17 02 02	Vidre
	7. Guix	
	17 08 02	Materials de construcció a partir de guix diferents dels especificats al codi 17 08 01

RCD: Naturalesa pètria

1. Sorra, Grava i altres àrids

	01 04 08	Residus de grava i roca triturats diferents dels especificats al codi 01 04 07
	01 04 09	Residus de sorra i argila

2. Formigó

✓	17 01 01	Formigó
---	----------	---------

3. Totxo, rajoles i altres ceràmics

	17 01 02	Totxos o maons
	17 01 03	Teules i materials ceràmics
	17 01 07	Mescles de formigó, totxos, teules i materials ceràmics diferents dels especificats al codi 1 7 01 06.

4. Pedra

	17 09 04	RDCs Barreges diferents als codis 17 09 01, 02 y 03
--	----------	---

RCD: Potencialment perillosos i d'altres

1. Escombraries

	20 02 01	Residus biodegradables
	20 03 01	Mescles de residus municipals

2. Potencialment perillosos i d'altres

	17 01 06	Barreja de formigó, totxos, teules i materials ceràmics amb substàncies perilloses (SP's)
✓	17 02 04	Fusta, vidre o plàstic amb substàncies perilloses o contaminats per elles
✓	17 03 01	Barreja bituminosa amb alquitrà d'hulla.
	17 03 03	Alquitrà d'hulla i productes alquitranats
✓	17 04 09	Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses
✓	17 04 10	Cables que contenen hidrocarburs, alquitrà d'hulla i altres SP's
✓	17 06 01	Materials d'aïllament que contenen Amiant
✓	17 06 03	Altres materials d'aïllament que contenen substàncies perilloses
✓	17 06 05	Materials de construcció que contenen Amiant
	17 08 01	Materials de construcció a partir de guix contaminat amb SP's
	17 09 01	Residus de construcció i demolició que contenen mercuri
✓	17 09 02	Residus de construcció i demolició que contenen PCB's
✓	17 09 03	Altres residus de construcció i demolició que contenen SP's
	17 06 04	Materials d'aïllaments diferents dels especificats als codis 17 06 01 y 03
✓	17 05 03	Terres i pedres que contenen SP's
	17 05 05	Llots de drenatge que contenen substàncies perilloses
	17 05 07	Balast de vies fèrries que contenen substàncies perilloses
	15 02 02	Absorbents contaminats (draps,...)
	13 02 05	Olis (minerals no clorats de motor,...)
	16 01 07	Filtres d'oli
	20 01 21	Tubs fluorescents
	16 06 04	Piles alcalines i salines
	16 06 03	Piles botó
	15 01 10	Envasos vuits de metall o plàstic contaminat
	08 01 11	Sobrants de pintura o barnis

14 06 03	Sobrants de disolvents no halogenats
07 07 01	Sobrants de desencofrant
15 01 11	Aerosols vuits
16 06 01	Bateries de plom
13 07 03	Hidrocarburs amb aigua
17 09 04	RDCs barrejats diferents dels codis 17 09 01, 02 y 03

El CRC continua vigent per a determinar la correcta gestió que ha de tenir cadascun dels residus (valorització, tractament o disposició), sempre que no entri en contradicció amb l'aplicació del nou Catàleg Europeu de Residus (CER), com és el cas de la seva classificació.

El Catàleg Europeu de Residus (CER) no inclou la classificació de restes vegetals en el capítol de Residus de Construcció i Demolició. Igualment, al capítol 02, del CER s'inclouen els residus de silvicultura, aquest és equivalent a les restes vegetals.

✓ 02 01 07	Residus de silvicultura
------------	-------------------------

A més a més dels residus citats es poden originar altres residus en petites quantitats com són: Paper i cartró , i envasos, draps de neteja i roba de treball .

Segons el Catàleg Europeu de Residus, aquests residus s'inclouen en els següents grups:

- (15) Residus d'envasos, absorbents, draps de neteja, materials de filtració i roba de protecció no especificats en cap altra categoria.

Aquests residus es consideren com RESIDUS NO ESPECIALS.

Finalment, durant les obres també es poden generar residus tipus:

- (13) Residus d'olis i combustibles líquids (excepte olis comestibles i els dels capítols 05, 12 i 19).

Es tracten de RESIDUS ESPECIALS, i com a tal hauran de tenir un tractament específic.

4. MESURES DE PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

A la llista anterior, els residus que es generaran a obra amb la classificació de no naturalesa perillosa, no es preveu cap mesura específica de prevenció mes enllà d'una manipulació cuidada.

En aquest sentit, el contractista s'encarregarà d'emmagatzemar separatament aquest residus fins a la seva entrega al Gestor de residus corresponent i, en el seu cas, especificarà en el contracte amb els seus contractista l'obligació que aquest tenen de retirar tots els residus generats per la seva activitat, així com de responsabilitzar-se de la seva gestió posterior.

S'estableixen les següents pautes que hauran de ser contemplades en el Pla de Gestió de Residus, amb la finalitat d'arribar als següents objectius:

4.1.- Minimitzar i reduir les quantitats de matèries primes que s'utilitzen i dels residus que s'originen son aspectes prioritari en las obres.

S'ha de preveure la quantitat de materials que es necessiten per a l'execució de l'obra. Un excés de materials, a part del encariment del cost es origen d'un major volum de residus sobrants d'execució. S'ha de determinar la forma de valoritzar el residus, si es reutilitzaran, reciclaran o es faran servir per recuperar l'energia emmagatzemada amb ells. L'objectiu es poder disposar dels medis i les feines necessàries per a que tots el residus resultats estiguin en les millors condicions per a la seva valorització.

4.2.- Fomentar la classificació dels residus que es produeixen de manera que sigui més fàcil la seva valorització y gestió a l'abocador.

La recollida selectiva dels residus es tan útil per facilitar la se valorització com per millorar la seva gestió a l'abocador. Així els residus, una vegada classificats, poden enviar-se a gestores especialitzades en el reciclatge o deposició de cada un d'ells, evitant-se així transports innecessaris perquè els residus siguin excessivament heterogenis o que continguin materials no admesos per l'abocador o central recaladora.

4.3.- Elaborar criteris i recomanacions específiques per a la millora de la gestió.

No es pot realitzar una gestió de residus eficaç si no es coneixen les millors possibilitats per a la seva gestió. Es tracta per tant, d'analitzar les condicions tècniques necessàries i, avanç de començar l'obra, definir un conjunt de pràctiques per a la bona gestió de l'obra que el personal haurà de complir durant l'execució de les feines.

4.4.- Planificar l'obra atenent a les expectatives de generació de residus i de la seva eventual minimització o reutilització.

S'ha d'identificar en cada una de les fases de l'obra, les quantitats i característiques dels residus que s'originaran en el procés d'execució, amb la finalitat de fer una previsió dels mètodes adequats per la seva minimització o reutilització i de les millors alternatives per ala seva deposició.

Es necessari que les obres vagin planificant-se amb aquest objectius.

4.5.- Disposar de un directori de compradors de residus, venedors de materials reutilitzats i recicladors mes pròxims.

La informació sobre les empreses de serveis industrials dedicats a la gestió de residus es una base imprescindible per planificar una gestió eficaç.

4.6.- El personal de l'obra que participa en la gestió dels residus ha de tenir una formació suficient sobre aspectes administratius necessaris.

El personal ha de rebre la informació necessària per a que sigui capaç de reomplir parts de transferència de residus al transportista, verificar la classificació dels transportistes i supervisar que els residus no es manipules de manera que es barregin amb altres al se depositats en els abocadors especials.

4.7.- La reducció del volum de residus reporta un estalvi en el cost de seva gestió.

El cost actual d'abocament dels residus no inclou el cost ambiental real de la gestió d'aquest residus. S'ha de tindre en compte que quan s'originen residus també es produeixen altres costos directes, com els de els nous materials que ocuparan el lloc dels residus que es podrien haver reciclat a la pròpia obra. A mes a mes s'ha de considerat la pèrdua de beneficis que es pot arribar a produir si s'hagés recuperat el calor potencial dels residus al ser utilitzats com a materials reciclats.

4.8.- Els contractes de subministra de materials han d'incloure un apartat en el que es defineixi clarament que el subministrador de materials i productes de l'obra es farà càrrec dels embalatges en que es transporten.

Es tracta de fer responsable de la gestió a qui origina el residu. Aquesta prescripció administrativa de l'obra també te un efecte dissuasió sobre l'excés de material d'emalatge del productes.

4.9.- Els contenidors, sacs, dipòsits i demés recipients d'emmagatzematge i transport dels diferents residus han d'estar etiquetats degudament.

Els residus han de ser fàcilment identificables per als que treballen amb ells i per tot el personal de l'obra. Per tant, els recipients que els contenen a d'anar etiquetats, amb una descripció clara de la classe i característiques dels residus.

Aquestes etiquetes tindran un tamany i disposició adequada, de forma que siguin visibles i duradores, es a dir , que siguin capaces de suportar els agents atmosfèrics i el pas del temps.

5. OPERACIONS DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

5.1. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORIZACIÓ O ELIMINACIÓ

Una obra té dos tipus de gestió: dins de l'obra i fora d'aquesta. Per aquest motiu es considera imprescindible fer una reflexió sobre les diferents possibilitats de gestió internes i externes més adequades a l'obra d'acord a l'espai disponible per realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra, la possibilitat de reutilització i reciclatge in situ, la proximitat de dipòsits controlats i els costos econòmics associats a cada opció de gestió.

En qualsevol cas s'ha de considerar sempre l'abocament en dipòsits controlats com a última opció en la gestió dels residus de construcció i demolició, i s'ha de tendir, per aquest ordre, a la reutilització, al reciclatge o qualsevol altre tipus de valorització.

Consultat el "Catàleg de Residus de Catalunya", els residus generats en la present obra es poden gestionar, tractar o valoritzar mitjançant els següents processos:

- T 11- Deposició de residus inerts.
 - Formigó
 - Terra i pedres
- T 12- Deposició de residus no especials
 - Terra i pedres
 - Plàstics
 - Envasos paper i cartró
- T 13- Deposició de residus especials
 - Residus de construcció que contenen substàncies perilloses
- T 15- Deposició en dipòsit controlats de residus de la construcció i demolició.
 - Formigó
 - Vidre
 - Terres
 - Paviments
- V 11- Reciclatge de paper i cartó
- V 12- Reciclatge de plàstics
- V 14 - Reciclatge de vidre.
- V 15 - Reciclatge i recuperació de fustes
- V 41- Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
- V 71 - Utilització en construcció

El seguiment es realitzarà visual i documentalment, tal i com indiquen les normes del Catàleg de Residus de Catalunya. Documentalment es comprovarà mitjançant:

- Fitxa d'acceptació (FA): Acord normalitzat que, per a cada tipus de residu, s'ha de subscriure entre el productor o posseïdor del mateix i l'empresa gestora escollida.
- Full de seguiment (FS): Document que ha d'acompanyar cada transport individual de residus al llarg del seu recorregut.
- Full de seguiment itinerant (FI): Document de transport de residus que permet la recollida amb un mateix vehicle i de forma itinerant de fins a un màxim de vint productors o posseïdors de residus.

- Fitxa de destinació: Document normalitzat que ha de subscriure el productor o posseïdor d'un residu i el destinatari d'aquest i que té com objectiu el reconeixement de l'aptitud del residu per a ser aplicat a un determinat sòl, per ús agrícola o en profit de l'ecologia.
- Justificant de recepció (JRR): Albarà que lliura el gestor de residus a la recepció del residu, al productor o posseïdor del residu.

5.2. GESTIÓ DE RESIUS TÒXICS I/O PERILLOSOS

Els residus perillosos contenen substàncies tòxiques, inflamables, irritants, cancerígenes o provoquen reaccions nocives en contacte amb altres materials. El tractament d'aquests consisteix en la recuperació selectiva, a fi d'aïllar-los i facilitar el seu tractament específic o la deposició controlada en abocadors especials, mitjançant el transport i tractament adequat per gestor autoritzat.

Entre els possibles residus generats a l'obra es consideraran inclosos en aquesta categoria els següents:

- Residus de productes utilitzats com dissolvents, així com els recipients que els contenen.
- Olis usats, restes d'olis i fungibles usats en la posada a punt de la maquinària, així com envasos que els contenen.
- Barreges d'olis amb aigua i d'hidrocarburs amb aigua com a resultat dels treballs de manteniment de maquinària i equips.
- Restes de tints, colorants, pigments, pintures, laques i vernissos, així com els recipients que els contenen.
- Restes de resines, làtex, plastificants i coles, així com els envasos que els contenen.
- Residus biosanitaris procedents de cures i tractaments mèdics a la zona d'obres.
- Residus fitosanitaris i herbicides, així com els recipients que els contenen.

A continuació s'indiquen les diverses possibilitats de gestió segons l'origen del residu:

Els olis i greixos procedents de les operacions de manteniment de maquinària es disposaran en bidons adequats i etiquetats segons es contempla en la legislació sobre residus tòxics i perillosos i es concertarà amb una empresa gestora de residus degudament autoritzada i homologada, la correcta gestió de la recollida, transport i tractament de residus. La Generalitat de Catalunya ha assumit la titularitat en la gestió d'olis residuals.

Especial atenció a restes de pintures, dissolvents i vernissos els quals han de ser gestionats de forma especial segons el CRC. S'hauran d'emmagatzemar en bidons adequats per aquest ús, donant especial atenció per evitar qualsevol abocament especialment en el transvasament de recipients.

Els residus biosanitaris i els fitosanitaris i herbicides es recolliran específicament i seran lliurats a gestor i transportista autoritzat i degudament acreditat. S'utilitzaran envasos clarament identificables, diferents per a cada tipus de residu, amb tancament hermètic i resistent a fi d'evitar fugues durant la seva manipulació.

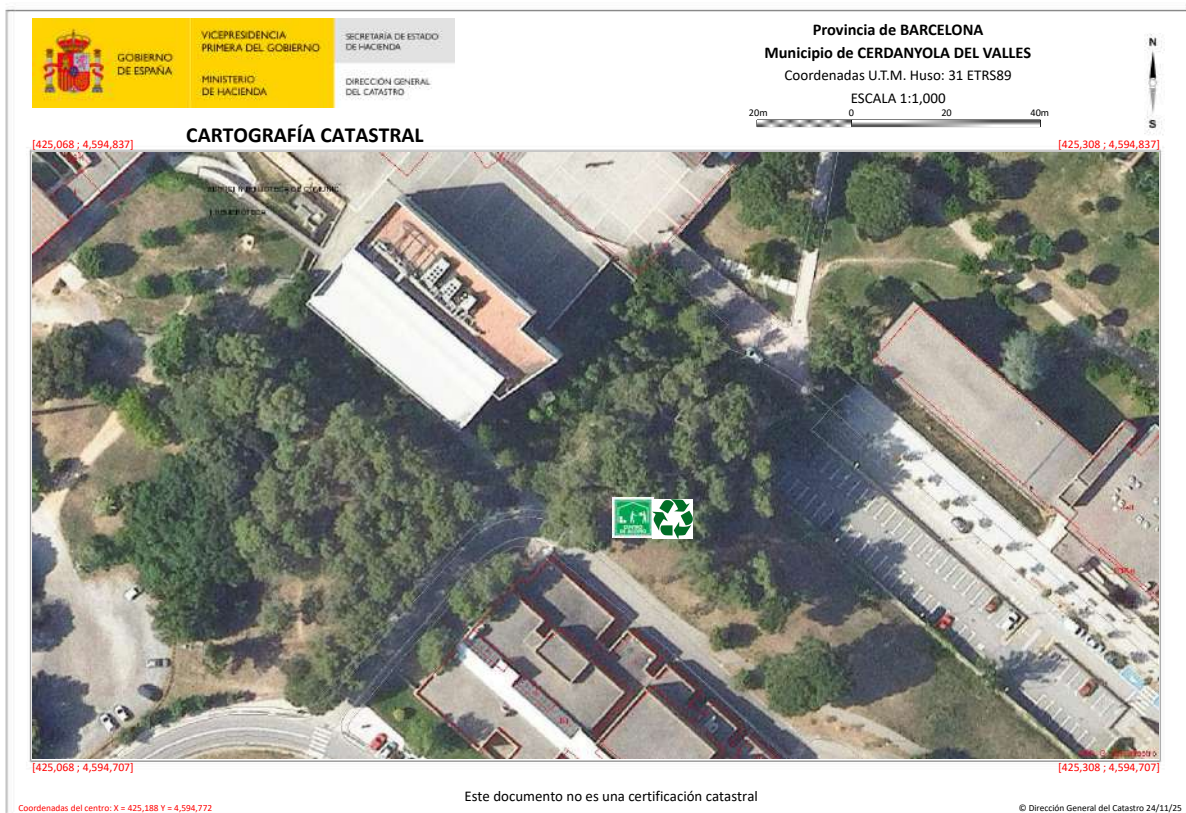
En cas de que es produeixi l'abocament accidental d'aquest tipus de residus durant la fase d'execució, l'empresa licitadora notificarà d'immediat del que s'ha produït als organismes competents, executant les actuacions pertinents per tal de retirar els residus i elements contaminats i procedir a la seva restitució.

En l'aplicació de la legislació vigent en l'etiqueta dels envasos o contenidors que contenen residus perillosos figurarà:

- El codi d'identificació dels residus
- El nom, direcció i telèfon del titular dels residus
- La data d'envasament
- La naturalesa dels riscos que presenten els residus

Respecte als olis usats, mencionar la prohibició de realitzar qualsevol abocament en aigües superficials, subterrànies, xarxes de clavegueram o sistemes d'evacuació d'aigües residuals, prohibició que es fa extensible als residus derivats del tractament d'aquests olis usats.

6. LOCALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS PREVISTES PER A L'EMMAGATZAMATGE, MANIPULACIÓ SEPARACIÓ I D'ALTRES OPERACIONS DE GESTIÓ DELS RESIDUS DE CONTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ DINS DE L'OBRA.



— FIGURA 1. Fotografia aèria amb la localització del sector on està previst la ubicació de les instal·lacions necessàries per a la gestió dels residus i acopi de material. Font: Institut Cartogràfic de Catalunya ICGC. 2024.

7. GESTORS DE RESIDUS

A continuació mostrem un llistat d'empreses Gestores de Residus, en servei actualment, extretes de la bases de dades de l'Agència Catalana de Residus en un radi d'influència inferior a 35 Km del emplaçament de l'obra. Els àmbits territorials corresponent a la comarca del Vallés Oriental.

DIPOÏT CONTROLAT D'ESPARREGUERA

INSTAL·LACIÓ

Estat en Servei	Codi Gestor E-676.99	Tipus de residu gestionat ENDERROCS, RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ I EXCAVACIÓ	Adreça física CRTA CERDANYOLA-SANT CUGAT DEL VALLES KM 3 08290 CERDANYOLA DEL V.	UTM ETRS89 X:408155 // Y:4598470
-----------------	----------------------	--	--	----------------------------------

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular: PUIGFEL, SA

Adreça

CRTA CERDANYOLA-SANT CUGAT DEL VALLES KM 3 08290 CERDANYOLA DEL V.

Telèfon

935864644

PLANTA DE TRIATGE D'ESPARREGUERA

INSTAL·LACIÓ

Estat en Servei	Codi Gestor E-1117.09	Tipus de residu gestionat ENDERROCS, RUNES DE LA CONSTRUCCIÓ I EXCAVACIÓ	Adreça física POLG. INDUS CAN SEDÓ C/RIERA DEL PUIG 08292 ESPARREGUERA	UTM ETRS89 X:405807 // Y:4600212
-----------------	-----------------------	--	--	----------------------------------

DADES DEL TITULAR DE LA INSTAL·LACIÓ

Nom del titular: CONTENIDORS ESPARREGUERA SL

Adreça

POLG. INDUS CAN SEDÓ C/RIERA DEL PUIG 08292 ESPARREGUERA)

Telèfon

937772180

TAULA 1. Llistat d'empreses Gestores de Residus en un radi de 35 Km.

8. PRESSUPOST DE LA GESTIÓ DE RESIDUS

Amb els preus de les unitats d'obra del Quadre de Preus nº1 i dels amidaments de les mateixes s'obté un pressupost d'execució material total corresponent a la Gestió de residus de MIL SET CENTS VUITANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS D'EURO (1.781,54 €), PEM sense IVA.

Barcelona, 10 de novembre de 2025.



ACTIVA S.L.
B-65426744

WWW.INGEOSERVICIOS.COM

FDO: REDACTOR DE L'INFORME
Raquel García González
Eng. Geòleg, Col·legiat EIC 17643-G

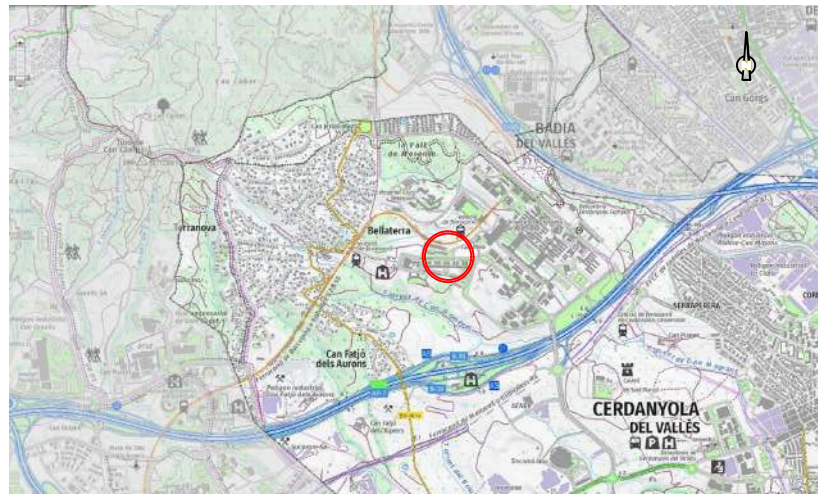
DOCUMENT N°3

PLÀNOLS

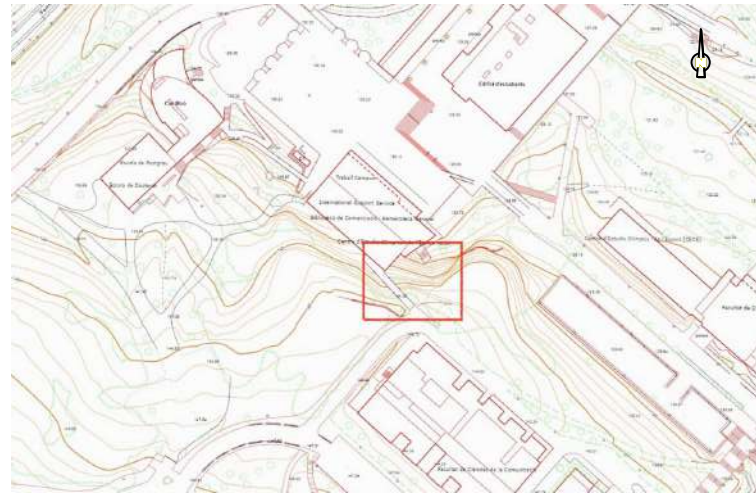
ÍNDEX DELS PLANOLS

PLÀNOL 01:	Plànol de situació
PLÀNOL 02:	Plantes i seccions.
PLÀNOL 03:	Detalls de malles i bulons.

EMPLAÇAMENT GENERAL E:1/25.000



EMPLAÇAMENT GENERAL E:1/5.000 UTM: X=457261, Y=4614303



PLANTA ACTUAL AMB LOCALITZACIÓ DE L'ÀREA D'ACTUACIÓ PREVISTA E 1/400

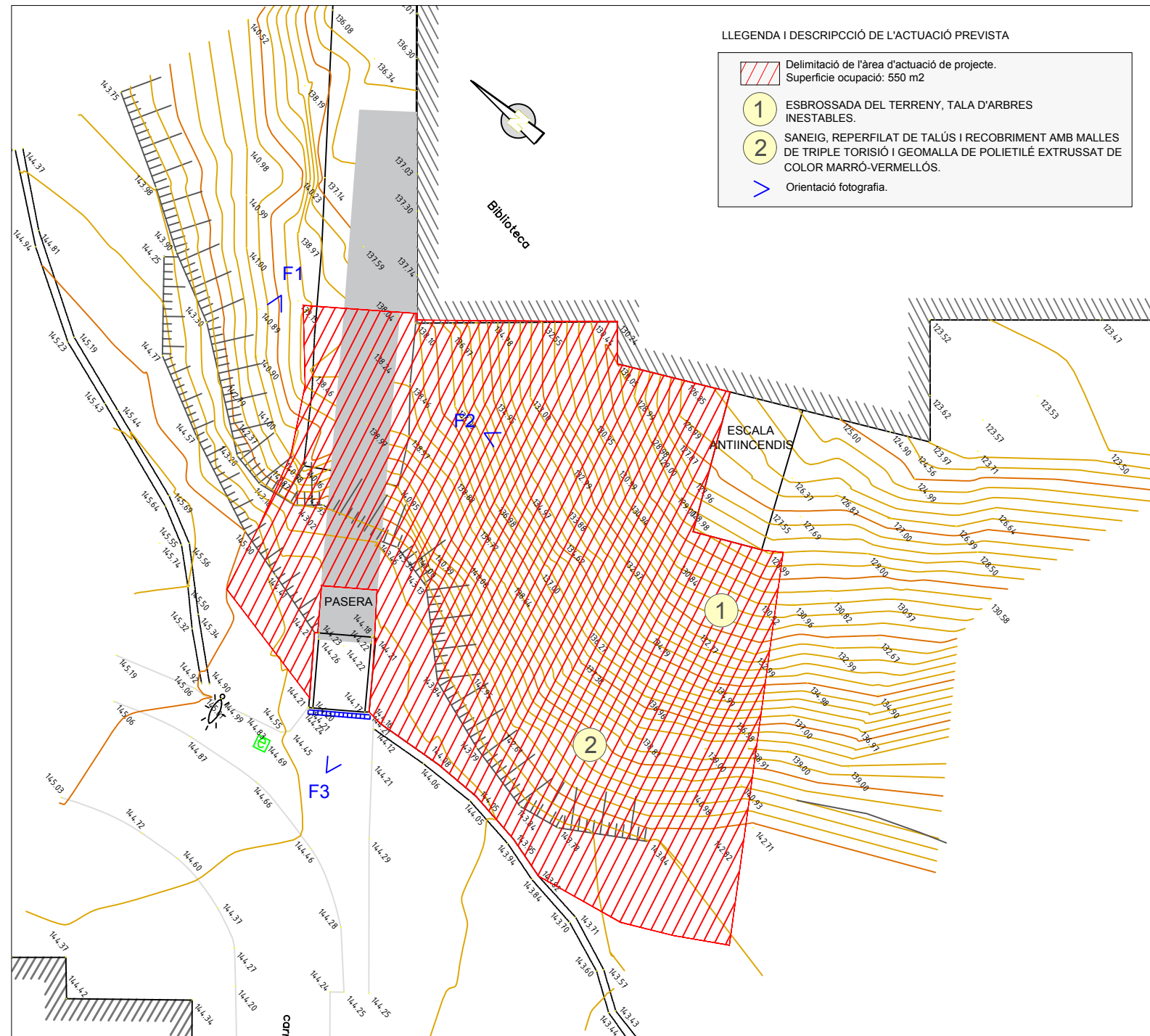


FOTO 1. Vista sector emplaçament passera.



FOTO 1. Vista sector emplaçament escales antiincendis.



FOTO 1. Vista sector coronació entrada a la passera.



AREA DE GEOTECNIA & ENG. DEL TERRENY SCP
C/ Lepant, 367, Pao 2^a Puerta 1^a
CP 08025 Barcelona (Barcelona)
Tel. Fax: 93 446 43 99 / Mov. 692 98 98 22
www.areaengeotecnica.com / area@areaengeotecnica.com

PETICIONARI:
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

OBRA: PROJECTE EXECUTIU DE LES OBRES D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA (SOTA PASSERA). Ref. PIU-GNT/UAB

ESCALES: EH: 1/400 0 10 m
ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL:
PLÀNOL DE SITUACIÓ

Nº EXPEDIENT: P206-2025 HE UAB
DATA: NOVENBRE 2025
NOM FITXER: P206_2025_planols01.dwg
PLÀNOL Nº: 1
Full 1 de 1

DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS PER A LA PROTECCIÓ I ESTABILITACIÓ DELS TALUSSOS

1. Esbrossada de tota la superfície del talús, tala d'arbres i sanejament manual intensiu del tot el front de talús consistent en l'eliminació de volums, blocs i llastres inestables, mitjançant la utilització d'eines manuals (palanques, gats hidràulics, ect.) per a la posterior instal·lació i adaptació de sistemes flexibles d'estabilització al marge esquerre.
2. Execució de sistema de malla tipus BIANMAT de color marró-vermellós o similar, consistent en una geomalla polimèrica extruïda i unida en una sola fase de producció a una malla metàl·lica galvanitzada GalMac® Plus (Zn/Al) Classe A de triple torsió 8X10-16 (tamany de la escudria 80X100 mm i Ø2,7 mm de diàmetre del filferro) recobrint la superfície del talús, subjectada amb bulons en retícula romboidal de dimensions 2,00x2,00 m. Bulonatge tipus GEWI de Ø 25 mm i longitud L1=8,00 m, L2=5,00m i L3=3,00 m depenent del sector.

LLEGGENDA ACTUACIONSESTABILITZACIÓ TALUSSOS

Sistemes Flexibles d'estabilització

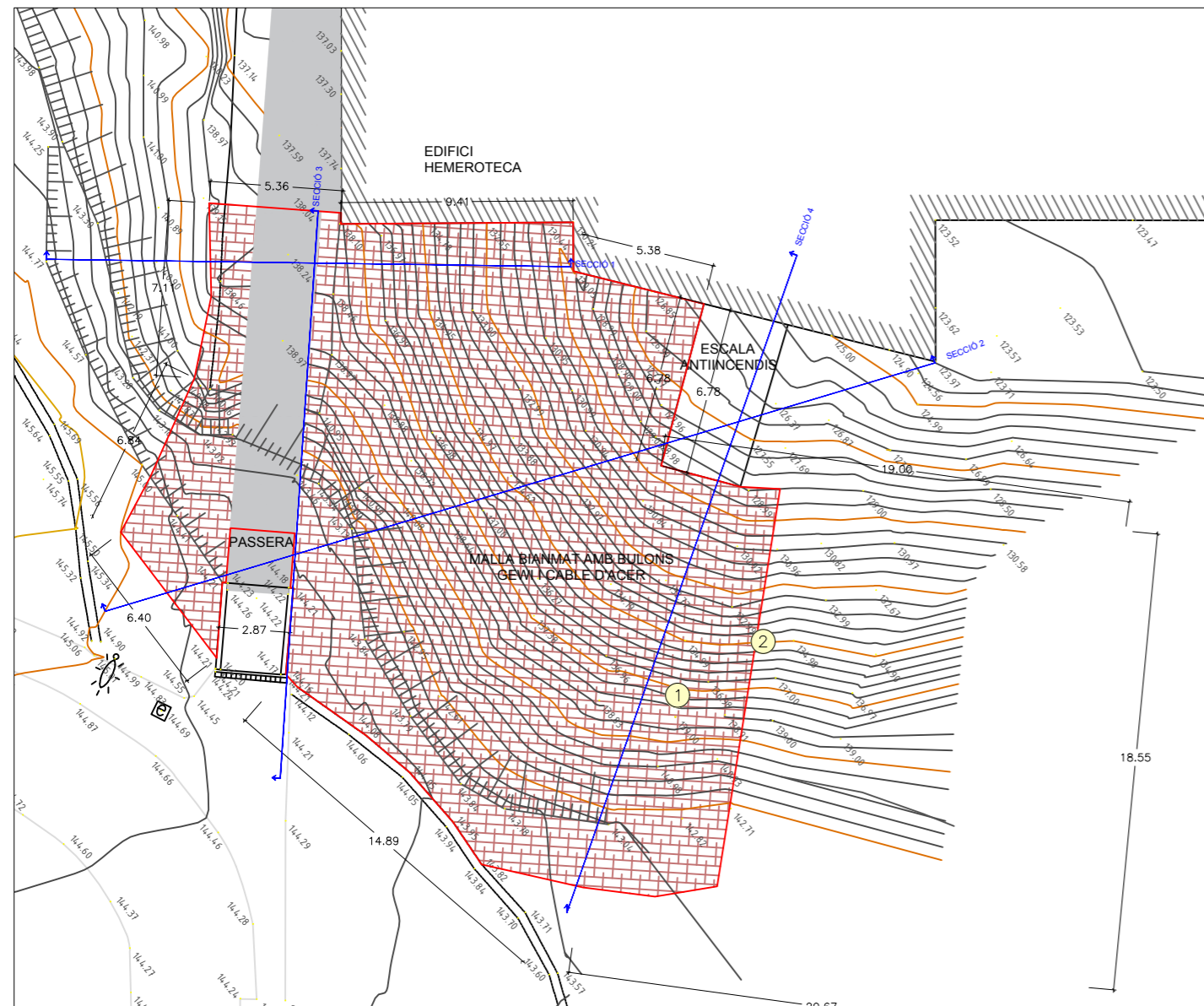
- Malla triple torsió i geomalla polimèrica extruïda de color marró-vermellós, tipus Bianmat o similar. Bulons Ø 25 mm a en quadrícula de 2,00Hx2,00V m.
- Bulons roscats tipus Gewi Ø25 mm amb placa 20x20 cm.
- Cable d'acer galvanitzat Ø12 mm

LLEGGENDA LITOLÒGICA

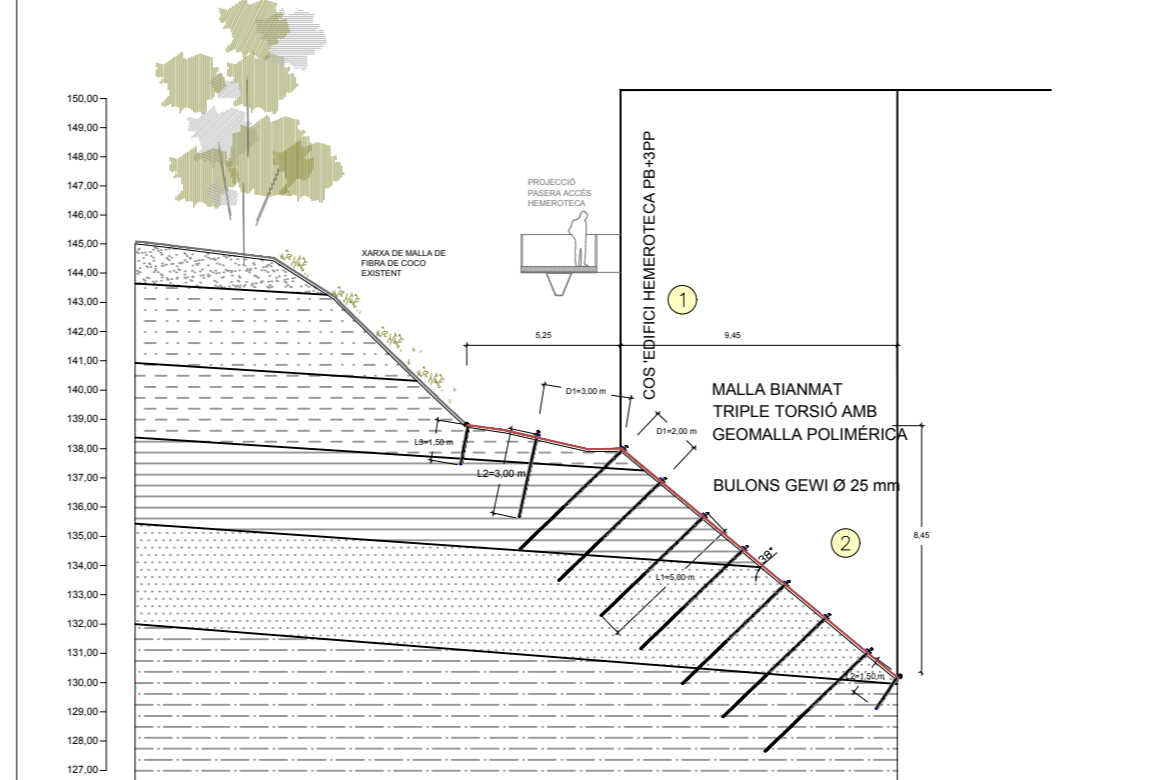
- UNIDAD A. Sorres, llims i graveta. Quaternari col·luvial.
- UNIDAD B. Lutites ocre consistència ferma. Subt. Terciari Alterat.
- UNIDAD C. margues limoses amb sorra. Consistència dura. Subt. Terciari Alterat.
- UNIDAD D. Marga sorrenca. Consistència molt dura. Subt. Terciari Alterat.
- UNIDAD E. Sorres lleugerament cimentades. Subt. Terciari Alterat.
- UNIDAD F. Sorres i margues. Nivell litificat. Subt. Terciari Alterat.

NOTA El perfil geològic es una aproximació a les característiques geotècniques del subsol. Recordem que la informació extreta de la campanya de camp tan sols és rigorosa sota els punts d'exploració, als peu de talús i escarpaments naturals.

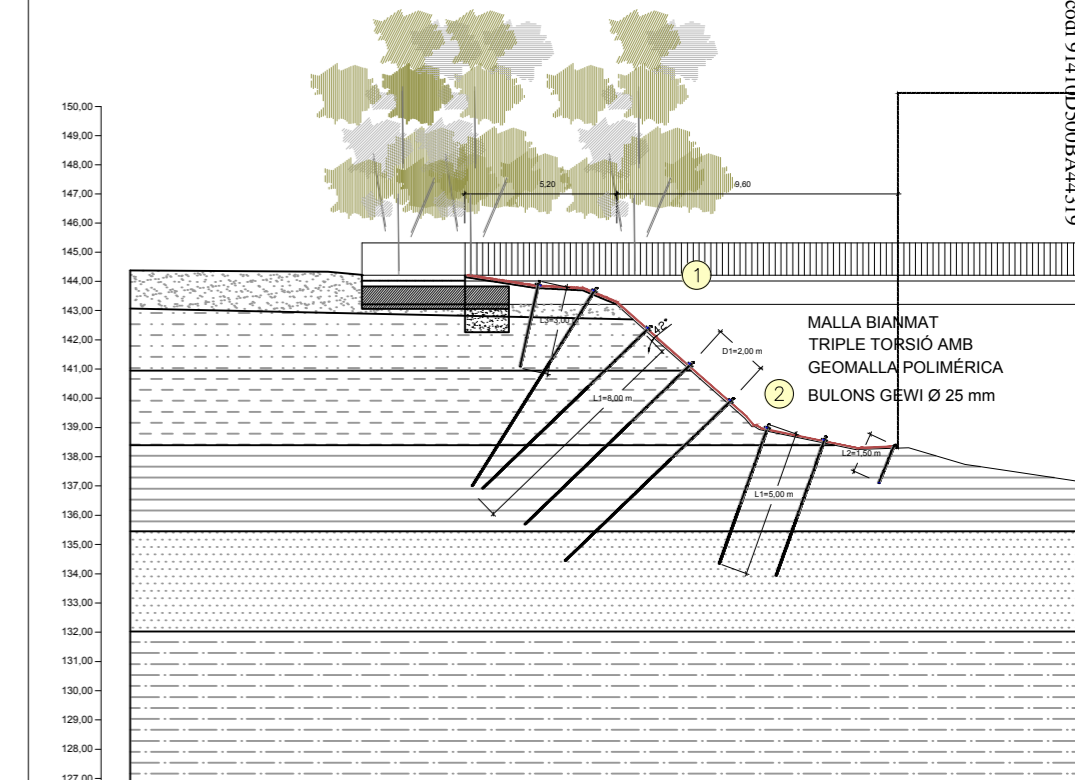
PLANTA DE L'ACTUACIÓ PREVISTA E: 1/200



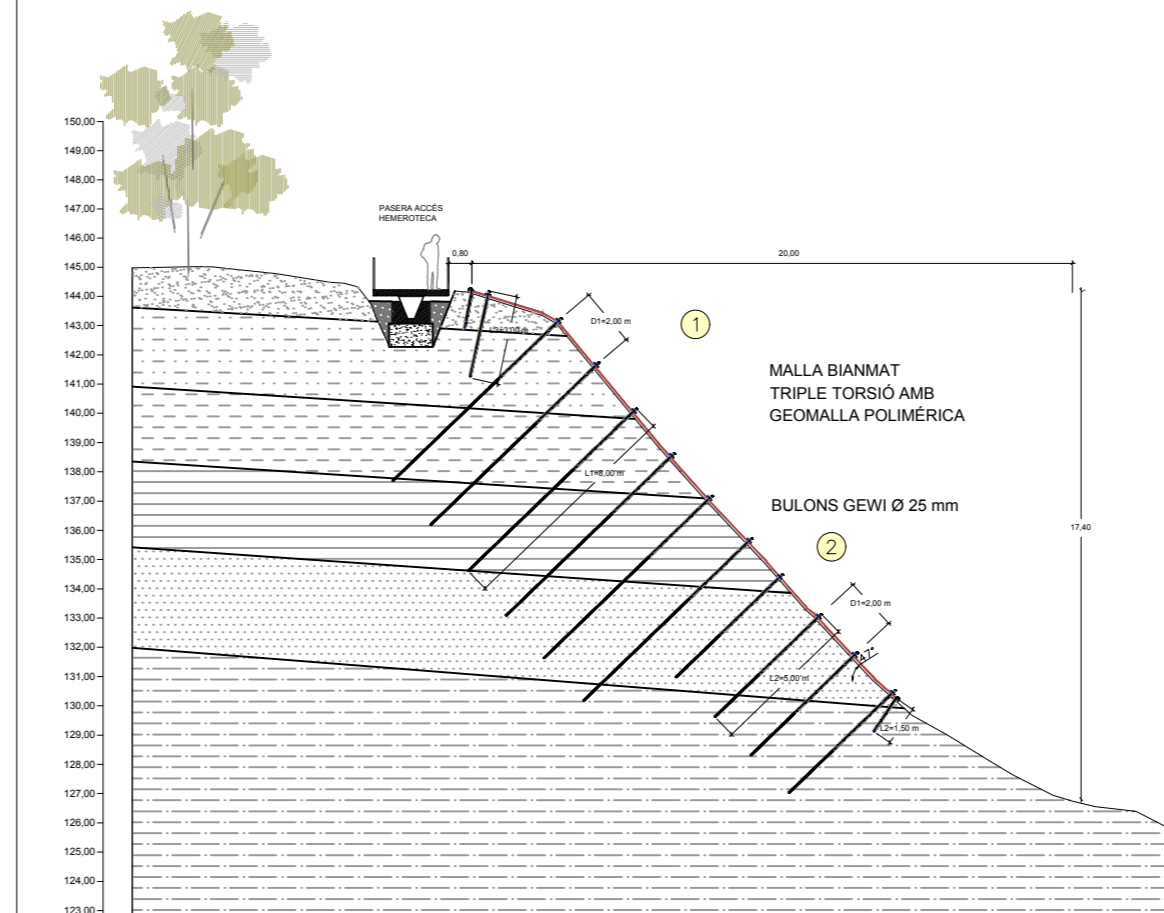
SECCIÓ 1 TIPUS PROPOSTA MODIFICADA E:1/200



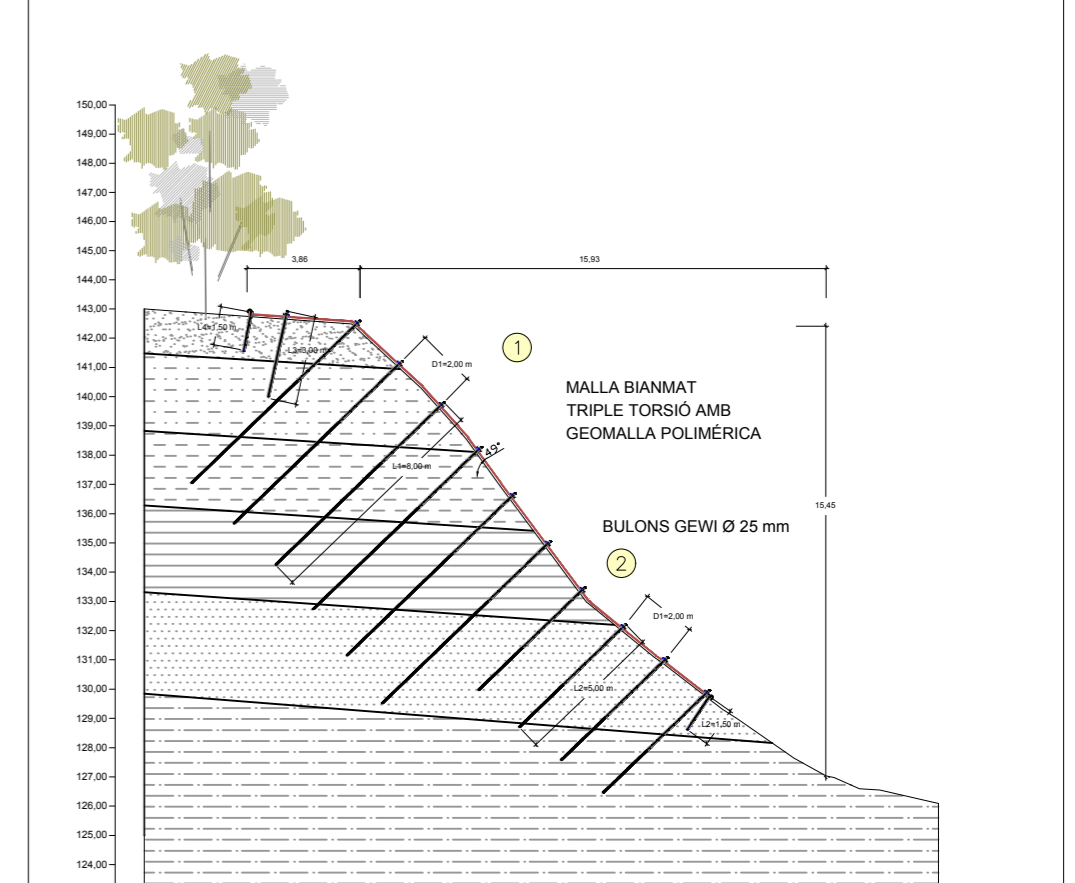
SECCIÓ 3 TIPUS PROPOSTA MODIFICADA E:1/200



SECCIÓ 2 TIPUS PROPOSTA MODIFICADA E:1/200



SECCIÓ 4 TIPUS PROPOSTA MODIFICADA E:1/200



ESQUEMA D'INSTAL·LACIÓ DE LA MALLA

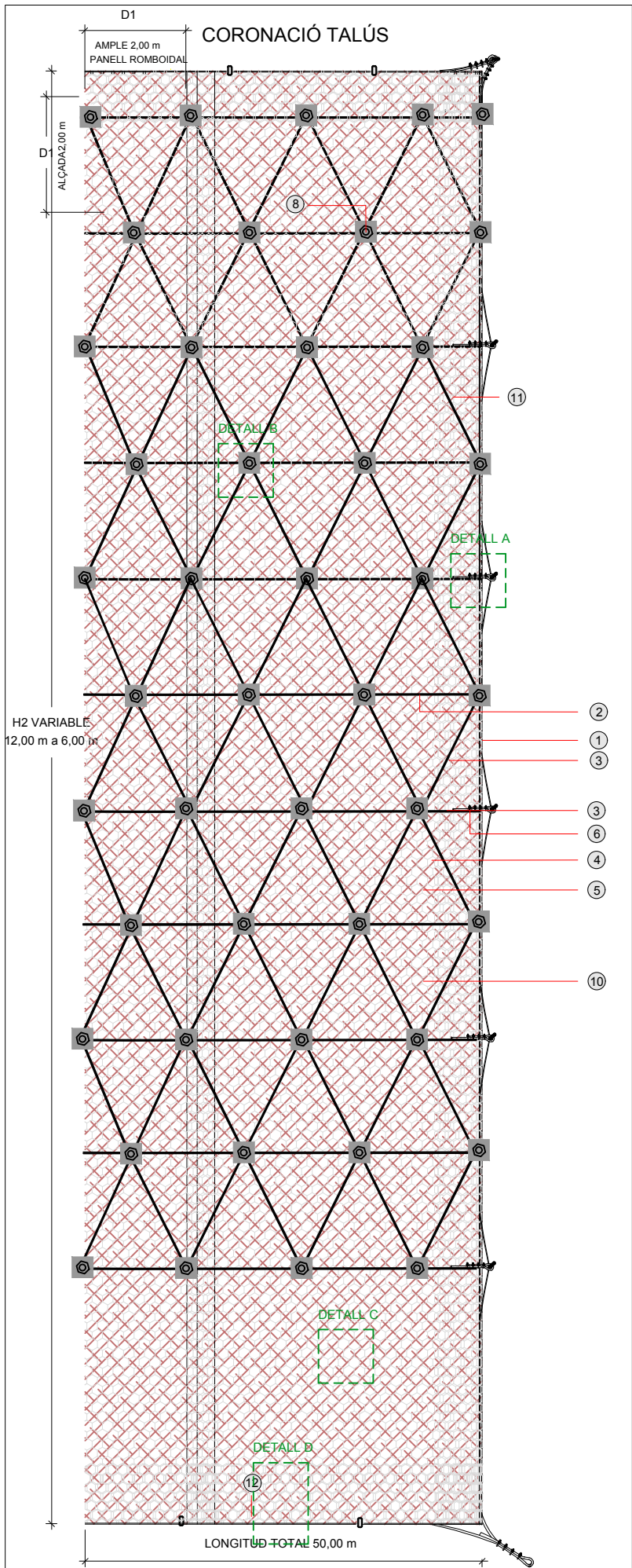
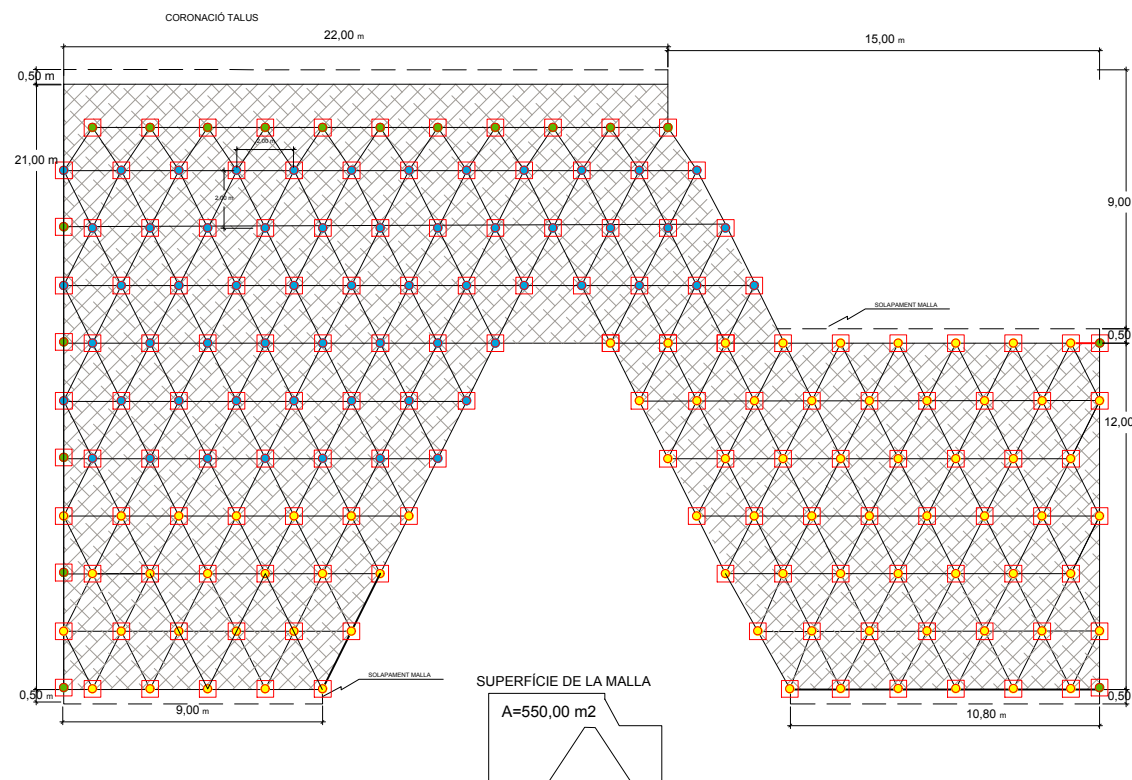
LLEGENDA DESPECEJAMENT MALLA

- Malla triple torsió i geomalla polimèrica extrusada de color marró-vermellós, tipus BIANMAT o similar.
- Bulons roscats tipus Gewi Ø25 mm amb placa 20x20 cm L=8,00 m.
- Bulons roscats tipus Gewi Ø25 mm amb placa 20x20 cm L=5,00 m.
- Bulons roscats tipus Gewi Ø25 mm amb placa 20x20 cm L=3,00 m.
- Cable d'acer galvanitzat Ø12 mm

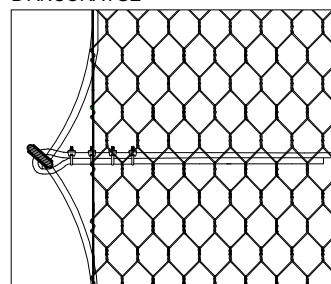
LLEGENDA BIANMAT: MALLA TRIPLE TORSIÓ REFORÇADA AMB CABLE D'ACER I GEOMALLA

1. Cable d'acer perimetral (EN 12385-2) tipus 6x19+WSC de Ø 12 mm de diàmetre, amb revestiment Galmac (Zn-Al5% CLASE A) i una resistència de 1770 N/mm².
2. Cable d'acer de reforç horitzontal (EN 12385-2) tipus 6x19+WSC de Ø 12 mm de diàmetre.
3. Cable d'acer de reforç diagonal (EN 12385-2) tipus 6x19+WSC de Ø 12 mm de diàmetre.
4. Malla hexagonal de triple torsió tipus 8x10 amb revestiment Galmac (EN 10223-3; 10224- CLASE A), marca CE segons ETA-13/0524.
5. Geomalla polimèrica de color vermell 2 mm de gruix extrusada.
6. Subjeta cables Ø 12mm.
7. Ancoratge flexible en doble cable espiroidal Ø=14 mm, per una càrrega de rotura nominal de 346 KN, amb revestiment de Zinc, CLASE A segons EN-10244-2.
8. Bulons tipus Gewi Ø 25 mm L=3 m, L=5 m i L=8 m.
9. Solape horitzontal de la malla 40 cm.
10. Solape vertical entre panells de malla 40 cm.
11. Piquetes per adaptar la malla al terreny. AEH500 Ø 10 a 20 mm i longitud 30-40 cm.

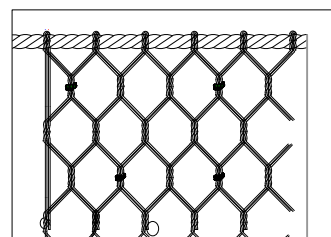
DESPECEJAMENT DE LA MALLA



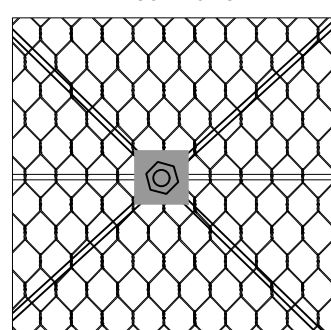
DETALL A. LLIGAT AMB ESLINGA D'ANCORATGE



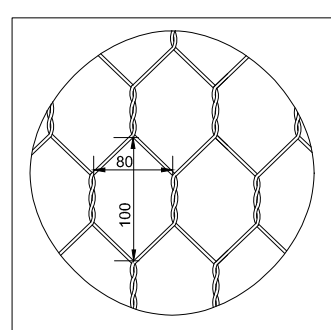
DETALL D. SOLAPE MALLA EN CABLE PERIMETRAL



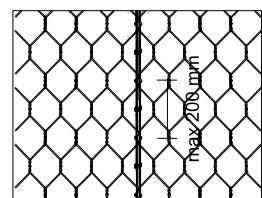
DETALL B. ANCORATJE GEWI



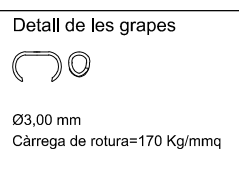
DETALL C. MALLA TRIPLE TORSIÓ



DETALLS DE LLIGATS DE MALLA I NUSOS



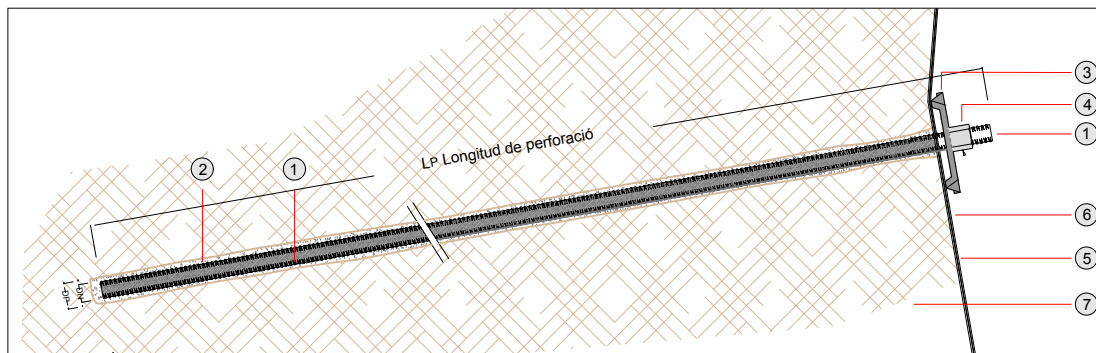
Lligat de cable d'acer amb doble nus de filferro d'acer Galmac de Ø 3 mm de diàmetre.



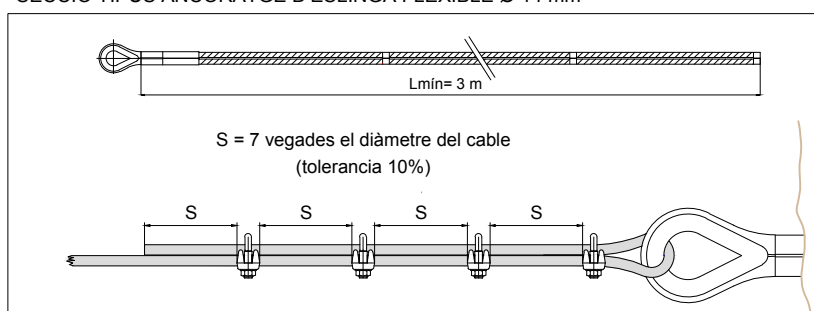
Detall de les grapes

Ø3,00 mm
Càrrega de rotura=170 Kg/mm²

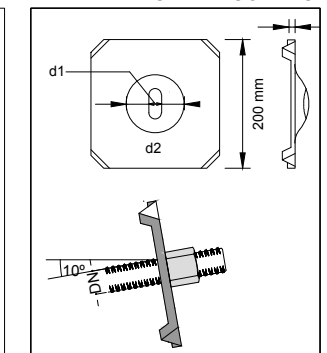
BULONS O PERNS D'ANCORATGE



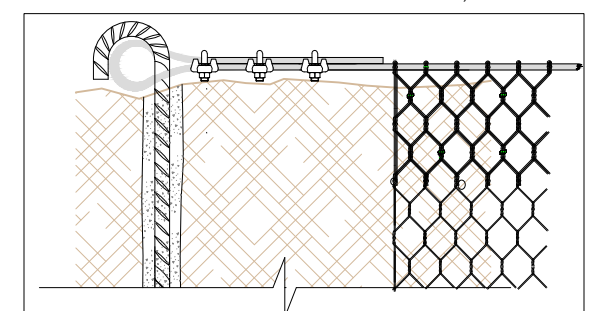
SECCIÓ TIPUS ANCORATGE D'ESLINGA FLEXIBLE Ø 14 mm



DETALL PLACA D'ANCORATGE



DETALL ANCORATGE EXTREM Ø 20 mm L=1,50 m



LLEGENDA BULONATGE

1. Barra d'acer GEWI autoroscant, de diàmetre nominal DN 25 mm (f_{yk} = 500 MPa / f_{pk} = 550 MPa) i longitud 5,00 m.
2. Beurada de morter de ciment f_{ck} >25MPa o resina. Diàmetre de perforació DP 114 mm.
3. Placa d'ancoratge d'acer St 950/1050 de 200x200 mm i 8 mm de gruix.
4. Capçal roscat hexagonal per ancoratge de cap esfèric amb acer tipus St 950/105. d1=90 mm.
5. Malla hexagonal de triple torsió tipus 8x10 amb revestiment Galmac (EN 10223-3; 10224- CLASE A)
6. Roca encaixant.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques DELS ANCORATGES

	Ø Diàmetre (mm)	Càrrega de rotura del cable	Càrrega mínima de rotura de l'ancoratge
Ancoratge d'eslinga flexible	14 mm	211 KN	346 KN

CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques DELS ANCORATGES

	Ø Tirants (mm)	Ø Perforació (mm)	Qualitat de l'acer (N/mm ²)	Càrrega límit elàstic (kN)	Càrrega límit ruptura (kN)	Tècnica de perforació	Tipus de ciment
Barra corrugada d'acer GEWI	25	114	500/550	255	304	Martell de fons	42.5 R

NOTA: Les barres d'acer corrugat compleixen les normes i certificats d'homologació DIN 4125, ONORM B4455 i EN 1537

DOCUMENT N°4

PLEC DE CONDICIONS TÈNIQUES PARTICULARS

ÍNDEX DEL PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

- 1 ASPECTES GENERALS
 - 1.1 OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS
 - 1.1.1 OBJECTE
 - 1.1.2 ÀMBIT D'APLICACIÓ
 - 1.1.3 INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES
 - 1.2 DESCRIPCIÓ DE LES OBRES
 - 1.3 DIRECCIÓ D'OBRA
 - 1.4 LICITACIÓ I CONTRACTACIÓ DE LES OBRES
 - 1.5 DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES
 - 1.5.1 REPLANTEIGS. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG
 - 1.5.2 PLÀNOLS D'OBRA
 - 1.5.3 PROGRAMA DE TREBALLS
 - 1.5.4 CONTROL DE QUALITAT
 - 1.5.5 MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS
 - 1.5.6 INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA
 - 1.5.7 MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES
 - 1.5.8 SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL
 - 1.5.9 AFECCIONS AL MEDI AMBIENT
 - 1.5.10 RESIDUS I ABOCADORS
 - 1.5.11 EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC
 - 1.6 AMIDAMENT I ABONAMENT
 - 1.6.1 AMIDAMENT DE LES OBRES
 - 1.6.2 ABONAMENT DE LES OBRES
 - 1.6.2.1 Preus unitaris
 - 1.6.2.2 Altres despeses per compte del contractista
- 2 MATERIALS BÀSICS
 - 2.1 ASPECTES GENERALS
 - 2.2 BEURADES, MORTERS I FORMIGONS
 - 2.2.1 AIGUA PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS
 - 2.2.2 GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS
 - 2.2.3 CEMENTS
 - 2.2.4 ADDITIUS PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

- 2.2.5 BEURADES PER A INJECCIÓ
- 2.2.6 MORTERS SENSE RETRACCIÓ
- 2.2.7 FORMIGONS
 - 2.2.7.1 Assaigs de control
- 2.3 ACERS
 - 2.3.1 ARMADURES PASSIVES
 - 2.3.1.1 Material
 - 2.3.1.2 Subministrament
 - 2.3.1.3 Emmagatzematge
 - 2.3.2 ACERS TIPUS GEWI I GEWI PLUS
 - 2.3.3 BARRES CORRUGADES PER A FORMIGÓ ESTRUCTURAL
 - 2.3.3.1 Definició
 - 2.3.3.2 Processos de fabricació
 - 2.3.3.3 Soldabilitat
 - 2.3.3.4 Característiques d'adherència
 - 2.3.3.5 Emmagatzematge
 - 2.3.3.6 Recepció
 - 2.3.4 ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES METÀL·LIQUES
 - 2.3.4.1 Material
 - 2.3.4.2 Subministrament
 - 2.3.5 XARXES METÀL·LIQUES D'ENREIXAT
 - 2.3.6 PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ DE LES PECES METÀL·LIQUES
 - 2.3.7 ACERS INOXIDABLES
 - 2.3.8 GALVANITZATS
- 2.4 PINTURES
 - 2.4.1 PINTURES PER A PERFILS METÀL·LICS - MALLES
 - 2.4.1.1 Definició
 - 2.4.1.2 Condicions generals
 - 2.4.1.3 Condicions particulars
 - 2.4.1.4 Idoneïtat
 - 2.4.1.5 Identificació de les pintures
 - 2.4.1.6 Control de qualitat
- 2.5 MATERIALS DIVERSOS
 - 2.5.1 FUSTES D'ENCOFRAT I MOTLLES

3 UNITATS D'OBRA, PROCES D'EXECUCIÓ I CONTROL

3.1 TREBALLS GENERALS

- 3.1.1 REPLANTEJAMENT
- 3.1.2 ACCÉS A LES OBRES
- 3.1.3 INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS
- 3.1.4 MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

3.2 SANEJAMENT

- 3.2.1 DESBROSSADA GENERAL I PURGA

3.3 DEMOLICIONS

3.4 MOVIMENTS DE TERRES

- 3.4.1 OBJECTIUS
- 3.4.2 CONDICIONS DE PARTIDA
 - 3.4.2.1 Detall del terreny
 - 3.4.2.2 Detall del subsòl
 - 3.4.2.3 Coneixement del projecte
 - 3.4.2.4 Dades de les edificacions veïnes
 - 3.4.2.5 Planing d'obra i procés constructiu
- 3.4.3 MATERIALS
- 3.4.4 EXECUCIÓ
 - 3.4.4.1 Condicions generals
 - 3.4.4.2 Replanteig
 - 3.4.4.3 Desmunts
 - 3.4.4.4 Terraplens i reblerts
 - 3.4.4.5 Rases i Pous
- 3.4.5 SEGURETAT I CONTROL
- 3.4.6 CRITERIS D'AMIDAMENTS
- 3.4.7 NORMATIVA

3.5 FONAMENTS

- 3.5.1 OBJECTIUS
- 3.5.2 CONDICIONS DE PARTIDA.
- 3.5.3 MATERIALS.
- 3.5.4 EXECUCIÓ.
 - 3.5.4.1 Condicions generals.
 - 3.5.4.2 Replanteig.
 - 3.5.4.3 Sabates aïllades.
 - 3.5.4.4 Riostres, bigues-riostre i sabates corregudes.
 - 3.5.4.5 Lloses.
 - 3.5.4.6 Fonamentacions semiprofundes. Pous.

3.5.4.7 Pilons.

3.6 FORJAT

3.6.1 OBJECTIU

3.6.2 CONDICIONS DE PARTIDA

3.6.3 PLÀNOLS.

3.6.4 PLECS DE CONDICIONS COMPLEMENTARIS.

3.6.5 MATERIALS.

3.6.5.1 Requeriments generals.

3.6.5.2 Elements manufacturats. Biguetes de formigó.

3.6.5.3 Elements Manufacturats. Xapes plegades d'acer.

3.6.5.4 Elements manufacturats. Peces i cassetons d'alleugeriment.

3.6.5.5 Elements manufacturats. Revoltos d'entrebigat.

3.6.5.6 Elements manufacturats. Plaques semirresistents i autoportants.

3.6.5.7 Apuntaments, encofrats, cintres i motlles.

3.6.6 EXECUCIÓ

3.6.6.1 Condicions generals

3.6.6.2 Replanteig.

3.6.6.3 Posta en obra del formigó i de les armadures.

3.6.6.4 Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles.

3.6.6.5 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats unidireccionals.

3.6.6.6 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats reticulars.

3.6.6.7 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra de les lloses massisses.

3.6.6.8 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de plaques alleugerides.

3.6.6.9 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades, no col·laborant

3.6.6.10 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades col·laborant.

3.6.7 CONTROL

3.6.7.1 Formigó abocat in situ.

3.6.7.2 Acer d'armar.

3.6.7.3 Biguetes, plaques alleugerides i peces d'entrebigat.

3.6.7.4 Xapes plegades d'acer.

3.6.8 SEGURETAT.

3.6.9 CRITERIS D'AMIDAMENT.

3.6.10 NORMATIVA.

3.6.11 PLECS DE CONDICIONS COMPLEMENTARIS.

3.7 FORMIGÓ ARMAT

3.7.1 OBJECTIUS

3.7.2 CONDICIONS DE PARTIDA

3.7.3 MATERIALS.

- 3.7.3.1 Requeriments generals.
- 3.7.3.2 Ciments.
- 3.7.3.3 Aigua.
- 3.7.3.4 Àrids.
- 3.7.3.5 Additius i addicions.
- 3.7.3.6 Formigó fresc.
- 3.7.3.7 Dosificació.
- 3.7.3.8 Formigó endurit.
- 3.7.3.9 Armadures.
- 3.7.3.10 Cintres, encofrats i motlles.

3.7.4 EXECUCIÓ

- 3.7.4.1 Condicions generals.
- 3.7.4.2 Replanteig.
- 3.7.4.3 Posta en obra del formigó. Prescripcions generals.
- 3.7.4.4 Posta en obra del formigó armat. Prescripcions generals respecte a les armadures.
- 3.7.4.5 Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles.
- 3.7.4.6 Elements de fonamentació.
- 3.7.4.7 Forjats.
- 3.7.4.8 Lloses massisses.
- 3.7.4.9 Jàsseres.
- 3.7.4.10 Pilars.
- 3.7.4.11 Murs de càrrega i pantalles.
- 3.7.4.12 Làmines.

3.7.5 CONTROL.

- 3.7.5.1 Ciment.
- 3.7.5.2 Aigua.
- 3.7.5.3 Àrids.
- 3.7.5.4 Additius.
- 3.7.5.5 Formigó fresc.
- 3.7.5.6 Formigó endurit.
- 3.7.5.7 Assajos previs.
- 3.7.5.8 Assajos característics.
- 3.7.5.9 Assajos de control.
- 3.7.5.10 Assajos d'informació.
- 3.7.5.11 Acer.
- 3.7.5.12 Execució.

3.7.6 SEGURETAT

3.7.7 CRITERIS D'AMIDAMENT

3.7.8 NORMATIVA.

- 3.8 REBLERTS
 - 3.8.1 TERRAPLÈ
 - 3.8.2 PEDRAPLÈ
 - 3.8.3 REBLERTS DE MATERIALS RECICLATS

- 3.9 ANCORATGES AL TERRENY
 - 3.9.1 DEFINICIÓ
 - 3.9.2 MATERIALS I PRODUCTES
 - 3.9.2.1 Armadura
 - 3.9.2.2 Capçal d'ancoratge
 - 3.9.2.3 Maniguets per empalmar armadures
 - 3.9.2.4 Bulb d'ancoratge
 - 3.9.2.5 Separadors i altres elements col·locats en la perforació
 - 3.9.2.6 Beurada de ciment i additius
 - 3.9.2.7 Protecció contra la corrosió
 - 3.9.3 ASPECTES GENERALS
 - 3.9.4 FABRICACIÓ, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE
 - 3.9.5 EXECUCIÓ DE LES PERFORACIONS D'ANCORATGE
 - 3.9.6 INJECCIÓ DELS ANCORATGES
 - 3.9.7 ASSAIGS DE TRACCIÓ ALS ANCORATGES
 - 3.9.7.1 Mètode operatiu dels assaigs
 - 3.9.7.2 Assaigs previs
 - 3.9.7.3 Assaigs de control
 - 3.9.7.4 Normes de referència en aquest article

- 3.10 MALLA CABLE D'ACER
 - 3.10.1 DEFINICIÓ
 - 3.10.2 XARXES DE FIL D'ACER
 - 3.10.3 ANCORATGES D'ESLINGA DE CABLE

- 3.11 MALLA TRIPLE TORSIO REFORÇADA AMB CABLE
 - 3.11.1 DEFINICIÓ
 - 3.11.2 ANCORATGES D'ESLINGA DE CABLE

- 3.12 PINTURES
 - 3.12.1 PINTURES PER A PERFILS METÀL·LICS
 - 3.12.1.1 Idoneïtat
 - 3.12.1.2 Assaigs
 - 3.12.1.3 Requisits de conformitat
 - 3.12.1.4 Identificació de les pintures

- 3.13 PAVIMENTS
 - 3.13.1 SUB-BASE
 - 3.13.2 VORADES, ENCINTATS I RIGOLES
 - 3.13.2.1 Vorades de fomigó
 - 3.13.2.2 Rigola de rajola Hidràulica
 - 3.13.3 FORMIGÓ DE BASE PER A VORERES I ZONES EXCLUSIVES PER A VIANANTS
 - 3.13.4 PAVIMENTS ASFÀLTICS
 - 3.13.4.1 Materials
 - 3.13.4.2 Tipus i composició de la mescla
 - 3.13.4.3 Equip necessari per a l'execució de l'obes
 - 3.13.4.4 Execució de les obres
 - 3.13.4.5 Especificacion de la unitat finalitzada
 - 3.13.5 PAVIMENTS DE FORMIGÓ
- 3.14 PEDRES PER A FONAMENTS I MURS
 - 3.14.1 PEDRES
 - 3.14.2 PEDRES PER A FORMACIÓ D'ESCULLERES
- 3.15 MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBI-
ENTAL
- 3.16 JARDINERIA
 - 3.16.1 IMPLANTACIÓ GESPA
 - 3.16.2 BIOENGINYERIA REVESTIMENTS
- 3.17 SENYALITZACIÓ DELS TREBALLS
- 3.18 CONTROL DE QUALITAT
 - 3.18.1 BEURADA D'INJECCIÓ
 - 3.18.1.1 Normativa i documents de referència
 - 3.18.1.2 Característiques de la beurada de ciment
 - 3.18.1.3 Control durant la realització dels treballs
 - 3.18.1.4 Assaig de la beurada d'injecció
 - 3.18.2 ANCORATGES AL TERRENY
 - 3.18.2.1 Operacions de control de materials
 - 3.18.2.2 Criteris de presa de mostra
 - 3.18.2.3 Especificacions
 - 3.18.2.4 Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.
 - 3.18.2.5 Control d'execució.
 - 3.18.3 ANCORATGES LINIES DE VIDA

4 AMIDAMENT I ABONAMENT

4.1 GENERALITATS

4.2 PAGAMENT DE LES DIFERENTS PARTIDES

4.2.1 TREBALLS PRELIMINARS I FINALS

4.2.2 ANCORATGES DE BARRA D'HACER

4.2.3 MALLA CABLE D'ACER I MALLA TRIPLE TORSIÓ REFORÇADA AMB CABLE

4.2.4 ANCORATGE D'ESLINGA

4.2.5 OBERTURA D'ACCESSOS PERMANENTS

1 ASPECTES GENERALS

1.1. OBJECTE, ABAST I DISPOSICIONS GENERALS

1.1.1. OBJECTE

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP) té per objecte en primer lloc estructurar l'organització general de l'obra; en segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar; igualment, establir les condicions que ha de complir el procés d'execució de l'obra; i per últim, organitzar la manera com s'han de realitzar els amidaments i abonaments de les obres.

1.1.2. ÀMBIT D'APLICACIÓ

El present plec s'aplicarà a totes les actuacions previstes en el projecte d'estabilització dels talussos en els entorns de l'Avd de la Serra 40-53, al marge dret del riu Tordera.

1.1.3. INSTRUCCIONS, NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES

GENERAL

Seran d'aplicació, en el seu cas, com a supletòries i complementàries de les contingudes en aquest Plec, les Disposicions i els seus annexes, que a continuació es relacionen, sempre que no modifiquin ni s'oposin a allò que en ell s'especifica.

- Reglament General de Carreteres aprovat per Reial Decret 1812/1994 del 2 de setembre de 1994, així com les modificacions aprovades en el Reial Decret 1911/1997 del 19 de desembre (BOE de 10 de gener de 1998).
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de carreteres i ponts, PG-4/88, esmentat a l'Ordre 2808/1988, de 21 de gener, sobre modificació de determinats articles del Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a obres de Carreteres i Ponts i al qual queden incorporats els articles modificats.
- O. M. de 31 de juliol de 1986 (BOE del 5 de setembre):
 - 516 "Formigó compactat"
- O. M. de 28 de setembre de 1989 (BOE del 9 d'octubre):
 - 104 "Desenvolupament i control de les obres"
- O. M. de 27 de desembre de 1999
 - 202 "Ciments"
- O. M. de 28 de desembre de 1999 (BOE del 28 de gener de 2000) "Elements de senyalització, abalisament i defensa de les carreteres"
 - 279 "Pintures per imprimació anticorrosiva de superfícies de materials ferris a utilitzar en senyals de circulació"
 - 701 "Senyals i cartells verticals de circulació retroreflectants" (substitueix "Senyals de circulació")
 - 703 "Elements d'abalisament retroreflectants"
- O. M. de 13-2-02 (BOE 6-3-02):

- Derogat:

- 240 "Barres llises per formigó armat"
- 241 "Barres corrugades per formigó armat"
- 242 "Malles electrosoldades"
- 250 "Acer laminat per estructures metàl·liques"
- 251 "Acer laminat resistent a la corrosió per estructures metàl·liques"
- 252 "Acer forjat",
- 253 "Acer modelat"
- 254 "Acers inoxidable per aparells de suport"
- 281 "Airejants a emprar en formigons"
- 283 "Plastificants a emprar en formigons"
- 287 "Poliestirè expandit"
- 620 "Productes laminats per estructures metàl·liques"

- Revisat:

- 280 "Aigua a emprar en morters i formigons"
- 285 "Productes filmògens de curat"
- 610 "Formigons"

- Nou:

- 240 "Barres corrugades per formigó estructural"
- 241 "Malles electrosoldades"
- 242 "Armadures bàsiques electrosoldades en gelosia"
- 247 "Barres de pretensat"
- 281 "Additius a emprar en morters i formigons"
- 283 "Addicions a emprar en formigons"
- 287 "Poliestirè expandit per ús en estructures"
- 610A "Formigons d'alta resistència"
- 620 "Perfils i xapes d'acer laminat en calent, per estructures metàl·liques"

➤ Ordre FOM 1382/02, de 16 de maig de 2002.

- Modifica:

- 300 "Desbrossada del terreny";
- 321 "Excavació en rases i pous";
- 322 "Excavació especial de talussos en roca";
- 341 "Refinament de talussos";

- Nous articles:

- 290 "Geotèxtils";
- 333 "Reompliments tot-ú";
- 675 "Ancoratges";
- 676 "Injeccions"

- OC 10/2002 de 30 de setembre de 2002, sobre seccions i capes estructurals de ferm:
 - 513 "Materials tractats amb ciment (sòl ciment i grava ciment)
 - 551 "Formigó magre vibrat"
- Reial decret 1481/01, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Norma del Laboratori de Transports i Mecànica del Sòl per a l'execució d'assaigs de materials actualment en vigència.
- Mètodes d'assaig del Laboratori Central d'Assaigs de Materials (M.E.L.C.).
- Normes UNE
- UNE-14010 Examen i qualificació de Soldadors.
- Normes ASME-IX "Welding Qualifications".
- Normes MV-102 Acer laminat per a estructures en edificació.
- Norma MV-103 Càlcul de les estructures d'acer laminat a l'edificació.
- Norma MV-104 Execució de les estructures d'acer laminat a l'edificació.
- Norma MV-106 Cargols ordinaris i calibrats per a estructures d'acer.
- Norma MV-107 Cargols d'alta resistència per a estructures d'acer.
- Reglament Nacional del Treball per a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964).
- Ordenança de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica (Ordre Ministerial del 28 d'agost de 1970).

Serà d'aplicació l'acord del Govern de la Generalitat de Catalunya de 9 de juny de 1998 (DOGC de 03/08/1998), pel qual es fixen els criteris per a la utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en la construcció.

Segons l'esmentat acord, s'exigeix que els productes, corresponents a les famílies de materials que es relacionen a continuació, si estan inclosos en el plec de condicions d'aquest projecte, siguin de qualitat certificada o puguin acreditar un nivell de qualitat equivalent, segons les normes aplicables als estats membres de la Unió Europea o de l'Associació Europea de Lliure Canvi.

També es procurarà, en el seu cas, que els esmentats materials disposin de l'etiqueta ecològica europea, regulada en el Reglament 880/1992/CEE o bé altres distintius de la Comunitat Europea.

En cas d'alguna discrepància o conflicte entre aquest article i qualsevol de les clàusules dels plecs de les famílies a continuació relacionades, preval aquest esmentat article.

Relació de plecs de família a aplicar aquest article:

- ▣ Ciments
- ▣ Formigó
- ▣ Armadures actives d'acer
- ▣ Filferros trefilats llisos i corrugats
- ▣ Malles electrosoldades i biguetes semiresistents

Tots aquests documents obligaran en la redacció original amb les modificacions posteriors, declarades d'aplicació obligatòria i que es declari com a tal durant el termini de les obres d'aquest projecte.

El contractista està obligat al compliment de totes les instruccions, plecs o normes de tota índole promulgades per l'administració de l'estat, de l'autonomia, ajuntament i d'altres organismes competents, que tinguin aplicació a les feines que s'han de fer, tant si són esmentats com si no ho són en la relació anterior, quedant a decisió del director d'obra resoldre qualsevol discrepància que hi pugui haver respecte el que disposa aquest plec.

ANCORATGE

- “Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras”,
- Instrucciones de construcción de la DGC, 2001.
- “Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno. HP8-96”, manuals de l'ATEP, 1996.
- UNE-EN 1537:2001. Execució de treballs geotècnics especials. Ancoratges
- BS 8081 British Standard Code of practice for Ground Anchorages
- DIN 4125 Ground Anchorages. Design, construction and testing

ESTRUCTURES

- Instrucció de formigó estructural EHE-98, aprovada per Reial Decret 2661/1998 d'11 de desembre.
- Durabilitat del formigó: Estudi sobre mesura i control de la seva permeabilitat.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per a la Recepció de Ciments, RC/97, aprovat per Reial Decret 776/1997 de 30 de maig.
- Instruccions per a la fabricació i subministrament de formigó preparat EHPRE-72, aprovada per Ordre de Presidència del Govern de 5 de maig de 1972.
- Eurocodi núm. 0 “Bases projecte”
- Eurocodi núm. 1 “Accions sobre les estructures”
- Eurocodi núm. 2 “Projecte d'estructures de formigó”.
- Eurocodi núm. 3 “Projecte d'estructures d'acer”.
- Eurocodi núm. 4 “Projecte d'estructures mixtes de formigó i acer”.
- Eurocodi núm. 8. “Projecte d'estructures enfront a sisme”.
- Recomanacions per a l'execució i control de les armadures postesionades I.E.T.
- Recomanacions pràctiques per una bona protecció del formigó I.E.T.

SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

- Norma 8.1- IC “Senyalització vertical”, de 28 de desembre de 1999.
- Ordre circular 309/90 CyE sobre fites d'aresta.
- Instrucció 8.3-IC “Senyalització d'obra”, de 31 d'agost de 1987.
- Ordre circular 301/89 T sobre senyalització d'obra.
- Ordre circular 300/89 P .P . sobre senyalització, abalisament, defensa i acabament D'OBRES fixes en vies fora de poblats.

PINTURES

- Normes de pintures de l'Institut Nacional de Tècniques Aeroespacials Esteban Terradas. altres
- Ordre circular 308/89 CyE “Sobre recepció definitiva d'obres”, de 8 de setembre de 1989.

- Nota de servei complementària de l'OC 308/89 CyE "Sobre recepció definitiva d'obres", de 9 d'octubre de 1991.
- Plec General de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura 1960 (adaptat pel Ministeri de l'Habitatge segons Ordre de 4 de juny de 1973).
- Normes tecnològiques de l'edificació.

ALTRES

- Ordre circular 308/89 CyE "Sobre recepció definitiva d'obres", de 8 de setembre de 1989.
- Nota de servei complementària de l'OC 308/89 CyE "Sobre recepció definitiva d'obres", de 9 d'octubre de 1991.
- Plec General de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura 1960 (adaptat pel Ministeri de l'Habitatge segons Ordre de 4 de juny de 1973).
- Normes tecnològiques de l'edificació.

SEGURETAT I SALUT

- Reglament de seguretat del treball a la Indústria de la Construcció i Obres Públiques (Ordre Ministerial d'1 d'abril de 1964).
- Ordenança General de Seguretat i Higiene al treball (Ordre del 9 d'abril de 1964).
- Directiva 92/57/CEE de 24 de juny (DO: 26/08/92)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut que han d'aplicar-se a les obres de construcció temporals o mòbils.
- RD 1627/1997 de 24 d'octubre (BOE del 25 d'octubre de 1997)
- Disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció.
- Transposició de la Directiva 92/57/CEE que deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.

1.2. DESCRIPCIÓ DE LES OBRES

Les obres projectades tenen per objecte l'estabilització del marge dret del riu Tordera al seu pas per el polígon de Can Vernedes, a l'Avd de la Serra 40-54, al terme de Santa Mariapalau-tordera.

L'obra està definida als documents I: Memòria, II: Annexes i el document III: Plànols i s'executarà d'acord a les indicacions que es desprenen dels esmentats documents, conforme a les especificacions d'aquestes Prescripcions Tècniques i a les ordres i instruccions que dicti la direcció.

L'objecte del projecte és la redacció a nivell de projecte constructiu de les mesures d'estabilització del massís, que inclou la instal·lació de malles de cable d'acer, triple torsió reforçada amb cable i ancoratges de barra d'acer o ancoratges d'eslinga.

També inclou la disposició de mesures de protecció i senyalització necessaris per assegurar permanentment la seguretat de les infraestructures amenaçades i de les persones pròpies o alienes als treballs, durant tota la durada de les obres.

Les obres es realitzen en un entorn natural i s'hauran de realitzar amb molta cura per tal de preservar al màxim l'entorn natural.

1.3. DIRECCIÓ D'OBRA

La Direcció, seguiment, control i valoració de les obres objecte del projecte, així com de les que corresponguin a ampliacions o modificacions, aniran a càrrec d'una Direcció d'Obra encapçalada per un tècnic titulat competent.

Per poder acomplir amb la màxima efectivitat la missió que li és encarregada, la Direcció d'Obra gaudirà de les més àmplies facultats, podent conèixer i participar en totes aquelles previsions o actuacions que porti a terme el Contractista.

Seran base per al treball de la Direcció d'Obra:

- Els plànols del projecte.
- El Plec de Condicions Tècniques.
- Els quadres de preus.
- El preu i termini d'execució contractats.
- El Programa de treball formulat pel Contractista.
- Les modificacions d'obra establertes.

Sobre aquestes bases, correspondrà a la Direcció d'Obra:

- Impulsar l'execució de les obres per part del contractista.
- Assistir al Contractista per a la interpretació dels documents del Projecte i fixació de detalls de la definició de les obres i de la seva execució perquè es mantinguin les condicions de funcionalitat, estabilitat, seguretat i qualitat previstes al Projecte.
- Formular amb el Contractista l'Acta de replanteig i inici de les obres i tenir present que els replanteigs de detall es facin degudament.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, els plànols d'obra que ha de formular el Contractista.
- Requerir, acceptar o reparar si s'escau, tota la documentació que, d'acord amb allò que estableix aquest Plec, el que estableix el Programa de Treball acceptat i, el que determina les normatives que, partint d'ells, formuli la pròpia Direcció d'Obra, correspongui formular al Contractista als efectes de programació de detall, control de qualitat i seguiment de l'obra.
- Establir les comprovacions dels diferents aspectes de l'obra que s'executi que estimi necessàries per tenir ple coneixement i donar testimoni de si compleixen o no amb la seva definició i amb les condicions d'execució i d'obra prescrites.
- En cas d'incompliment de l'obra que s'executa amb la seva definició o amb les condicions prescrites, ordenar al Contractista la seva substitució o correcció paralitzant els treballs si ho creu convenient.
- Proposar les modificacions d'obra que impliquin modificació d'activitats o que cregui necessàries o convenientes.
- Informar les propostes de modificacions d'obra que formuli el Contractista.
- Proposar la conveniència d'estudi i formulació, per part del Contractista, d'actualitzacions del programa de treballs inicialment acceptat.
- Establir amb el Contractista documentació de constància de característiques i condicions d'obres ocultes, abans de la seva ocultació.
- Establir les valoracions mensuals a l'origen de l'obra executada.
- Establir periòdicament informes sistemàtics i analítics de l'execució de l'obra, dels resultats del control i de l'acompliment dels Programes, posant-se de manifest els problemes que l'obra presenta o pot presentar i les mesures preses o que es proposin per evitar-los o minimitzar-los.
- Preparació de la informació d'estat i condicions de les obres, i de la valoració general d'aquestes.
- Recopilació dels plànols i documents definitoris de les obres tal com s'ha executat, per lliurar a la propietat un cop acabats els treballs.

El Contractista haurà d'actuar d'acord amb les normes i instruccions complementàries que d'acord amb allò que estableix el Plec de Condicions Tècniques del Projecte, li siguin dictades per la Direcció d'Obra per a la regulació de les relacions entre ambdós en allò referent a les operacions de control, valoració i en general, d'informació relacionades amb l'execució de les obres.

Per altra banda, la Direcció d'Obra podrà establir normatives reguladores de la documentació o altre tipus d'informació que hagi de formular o rebre el Contractista per facilitar la realització de les expressades funcions, normatives que seran d'obligat compliment pel Contractista sempre que, si aquest ho requereix, siguin prèviament conformades per la propietat.

El Contractista designarà formalment les persones de la seva organització que estiguin capacitades i facultades per tractar amb la Direcció d'Obra les diferents matèries objecte de les funcions de les mateixes i en els diferents nivells de responsabilitat, de tal manera que estiguin sempre presents a l'obra persones capacitades i facultades per decidir temes dels quals la decisió per part de la Direcció d'Obra estigui encarregada a persones presents a l'obra, podent entre unes i altres establir documentació formal de constància, conformitat o objeccions.

La Direcció d'Obra podrà detenir qualsevol dels treballs en curs de la realització que, al seu barem, no s'executin d'acord amb les prescripcions contingudes a la documentació definitiva de les obres.

1.4. LICITACIÓ I CONTRACTACIÓ DE LES OBRES

El projecte inclou dues actuacions diferenciades però forma un única unitat. S'entén com a única obra, ja que els treballs en tots els casos són de la mateixa naturalesa.

Per al procés de licitació i contractació de les obres cal remarcar l'especificitat dels treballs en un medi de muntanya i les tècniques necessàries de treballs verticals.

Donada la singularitat de l'obra, no existeix cap classificació específica, segons el Reglament de la Llei de Contractació de l'Administració Pública (LCAP) per a la present actuació, no obstant, cal tenir present que l'obra requereix un contractista especialitzat en obres geotècniques, en treballs verticals i en moviments de terres.

La llei estableix en 500.000 € l'ombrall d'exigència de classificació. D'acord amb la normativa vigent, la categoria i classificació per a l'execució de les obres seria la següent:

Classificació:

Grup A: Moviment de terres i perforacions.

Subgrup 01: Desboscaments i buidatges.

Categoria: 1 fins 150.000 €.

Grup K: Especials

Subgrup 02: Sondejors, inyeccions i pilotatjes.

Categoria: 2 de 150.000 € fins 360.000 €

El Contractista serà responsable durant l'execució de les obres de tots els danys i perjudicis, directes o indirectes, que es puguin ocasionar a qualsevol persona, propietat o servei públic o privat, com a conseqüència dels actes, omissions o negligències del personal al seu càrrec o una deficient organització de les obres. Els serveis públics o privats que resultin danyats hauran

de ser reparats, al seu càrrec, de manera immediata, previ avís als mateixos i d'acord a les seves instruccions.

Els serveis públics o privats que resultin danyats hauran de ser reparats, al seu càrrec, de manera immediata, previ avís als mateixos i d'acord a les seves instruccions.

1.5. DESENVOLUPAMENT DE LES OBRES

Per a cadascuna de les actuacions considerades en el projecte s'aplicaran els criteris exposats a continuació.

1.5.1. REPLANTEIGS. ACTA DE COMPROVACIÓ DEL REPLANTEIG

Amb anterioritat a l'inici de les obres, el Contractista, conjuntament amb la Direcció d'Obra, procedirà a la comprovació de les bases de replanteig i punts fixos de referència que constin al Projecte, aixecant-se Acta dels resultats.

A l'acta s'hi farà constar que, tal com estableixen les bases del concurs i clàusules contractu- als, el Contractista, prèviament a la formulació de la seva oferta, va prendre dades sobre el terreny per comprovar la correspondència de les obres definides al Projecte amb la forma i característiques del citat terreny. En cas de què s'hagués apreciat alguna discrepància es comprovarà i es farà constar a l'acta amb caràcter d'informació per a la posterior formulació de plànols d'obra.

A partir de les bases i punts de referència comprovats es replantejaran els límits de les obres a executar que, per si mateixos o per motiu de la seva execució puguin afectar terrenys exteriors a la zona de domini o serveis existents.

Aquestes afeccions es faran constar a l'acta, a efectes de tenir-los en compte, conjuntament amb els compromisos sobre serveis i terrenys afectats.

Correspondrà al Contractista l'execució dels replanteigs necessaris per portar a terme l'obra. El Contractista informará la Direcció d'Obra de la manera i dates en què programi portar-los a terme. La Direcció d'Obra podrà fer-li recomanacions al respecte i, en cas de què els mètodes o temps d'execució donin lloc a errors a les obres, prescriure correctament la manera i temps d'executar-los.

La Direcció d'Obra farà, sempre que ho cregui oportú, comprovacions dels replanteigs efectuats.

1.5.2. PLÀNOLS D'OBRA

Un cop efectuat el replanteig i els treballs necessaris per a un perfecte coneixement de la zona i característiques del terreny i materials, el Contractista formularà els plànols detallats d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenients, justificant adequadament les disposicions i dimensions que figuren en aquests segons els plànols del projecte constructiu, els resultats dels replanteigs, treballs i assaigs realitzats, els plecs de condicions i els reglaments vigents. Aquests plànols s'hauran de formular amb suficient anticipació, que fixarà la Direcció d'Obra, a la data programada per a l'execució de la part d'obra a què es refereixen i ser aprovats per la Direcció d'Obra, que igualment, assenyalarà al Contractista el format i disposició en què ha d'establir-los. En formular aquests plànols es justificaran adequadament les disposicions adoptades.

El Contractista estarà obligat, quan segons la Direcció d'Obra fos imprescindible, a introduir les modificacions que calguin perquè es mantinguin les condicions d'estabilitat, seguretat i quali-

tat previstes al projecte, sense dret a cap modificació al preu ni al termini total ni als parcials d'execució de les obres.

Per la seva part el Contractista podrà proposar també modificacions, degudament justificades, sobre l'obra projectada, a la Direcció d'Obra, qui, segons la importància d'aquestes, resoldrà directament o ho comunicarà a la propietat per a l'adopció de l'acord que s'escaigui. Aquesta petició tampoc donarà dret al Contractista a cap modificació sobre el programa d'execució de les obres.

En cursar la proposta citada a l'apartat anterior, el Contractista haurà d'assenyalar el termini dins del qual precisa rebre la contestació perquè no es vegi afectat el programa de treballs. La no contestació dins del citat termini, s'entendrà en tot cas com a denegació a la petició formulada.

1.5.3. PROGRAMA DE TREBALLS

Prèviament a la contractació de les obres el Contractista haurà de formular un programa de treball complet. Aquest programa de treball serà aprovat per la Direcció d'Obra al temps i en raó del Contracte.

Per a la coordinació dels treballs amb les activitats habituals del recinte s'intentarà complir un horari de treball de 9h del matí a 18h de la tarda, de dilluns a divendres, ampliable de 8h a 9h del matí i de 18h a 19h, per a treballs de preparació o retirada que no impliquin sorolls excessius.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i L'Ajuntament en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres.

No serà necessari la coordinació amb les activitats pròpies del recinte donat que aquestes romandran tancades durant e temps d'execusio de les obres.

El programa de Treball contindrà:

- La descripció detallada del mode en què s'executaran les diverses parts de l'obra, definint amb criteris constructius les activitats, lligams entre activitats i durades que formaran el programa de treball.
- Avantprojecte de les instal·lacions, mitjans auxiliars i obres provisionals, inclosos camins de servei, oficines d'obra, allotjaments, magatzems, sitges, etc. i justificació de la seva capacitat per assegurar l'acompliment del programa.
- Relació de la maquinària que s'emprarà, amb cada expressió de les seves característiques, on es troba cada màquina al temps de formular el programa i de la data en què estarà a l'obra així com la justificació d'aquelles característiques per realitzar conforme a condicions, les unitats d'obra en les quals s'hagin d'emprar i les capacitats per assegurar l'acompliment del programa.
- Organització de personal que es destina a l'execució de l'obra, expressant on es troba el personal superior, mitjà i especialista quan es formuli el programa i de les dates en què es trobi a l'obra.
- Procedència que es proposa per als materials a utilitzar a l'obra, ritmes mensuals de subministres, previsió de la situació i quantia dels emmagatzematges.
- Relació de serveis que resultaran afectats per les obres i previsions tant per a la seva reposició com per a l'obtenció, en cas necessari de llicències.
- Programa temporal d'execució de cada una de les unitats que componen l'obra, establint el pressupost d'obra que cada mes es farà concret, i tenint en compte explícita-

ment els condicionaments que per a l'execució de cada unitat representen les altres, així com altres particulars no compreses en aquestes.

- Valoració mensual i acumulada de cada una de les activitats programades i del conjunt de l'obra.

Durant el curs de l'execució de les obres, el Contractista haurà d'actualitzar el programa establert per a la contractació, sempre que es consideri necessari, per modificació de les obres, modificacions en les seqüències o processos i/o retards en la realització dels treballs. La direcció d'Obra tindrà facultat de prescriure al Contractista la formulació d'aquests programes actualitzats i participar en la seva redacció.

A part d'això, el Contractista haurà d'establir periòdicament els programes parcials de detall d'execució que la Direcció d'Obra cregui convenient. El Contractista se sotmetrà, tant en la redacció dels programes de treballs generals com parcials de detall, a les normes i instruccions que li dicta la Direcció d'Obra.

1.5.4. CONTROL DE QUALITAT

En el Plec de Prescripcions següent es defineixen les principals unitats d'obra per al control de qualitat. Per a la resta de partides d'obra que no quedin directament reflectides en aquests capítols es preveu un control de qualitat bàsic, comú a qualsevol activitat d'obra. En aquest sentit s'exigeix un Autocontrol de Qualitat per part del Contractista. Qualsevol despesa en concepte d'aquest autocontrol està inclosa en cada preu d'unitat d'obra.

Si durant l'execució de l'obra, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del contractista. En cas d'utilitzar materials que incompleixin la marca de qualitat de producte (AENOR o similar), el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents.

La Direcció d'Obra té facultat de realitzar els reconeixements, comprovacions i assaigs que cregui adients en qualsevol moment, havent el Contractista d'oferir-li assistència humana i material necessari per això. Les despeses de l'assistència no seran d'abonament especial.

Quan el Contractista executés obres que resultessin defectuoses en geometria i/o qualitat, segons els materials o mètodes de treball utilitzats, la Direcció d'Obra apreciarà la possibilitat o no de corregir-les i en funció d'això disposarà:

- Les mesures a adoptar per procedir a la correcció de les corregibles, dins del termini que s'assenyali.
- Les incorregibles, on la separació entre característiques obtingudes i especificades no comprometi la funcionalitat ni la capacitat de servei, seran tractades a elecció de la Direcció d'Obra, com a incorregibles en què quedi compromesa la seva funcionalitat i capacitat de servei, o acceptades previ acord amb el Contractista, amb una penalització econòmica.
- Les incorregibles en què quedin compromeses la funcionalitat i la capacitat de servei, seran enderrocades i reconstruïdes a càrrec del Contractista, dins del termini que s'assenyali.

Totes aquestes obres no seran d'abonament fins a trobar-se en les condicions especificades, i en cas de no ser reconstruïdes en el termini concedit, es podrà encarregar la seva reparació a tercers, per compte del Contractista.

La Direcció d'Obra podrà, durant el curs de les obres o prèviament a la recepció provisional d'aquestes, realitzar quantes proves cregui adients per comprovar el compliment de condicions i l'adequat comportament de l'obra executada.

Aquestes proves es realitzaran sempre en presència del Contractista que, per la seva part, està obligat a donar quantes facilitats es necessitin per a la seva correcta realització i a posar a disposició els mitjans auxiliars i personal que faci falta a tal objecte.

De les proves que es realitzin s'aixecarà Acta que es tindrà present per a la recepció de l'obra. El personal que s'ocupa de l'execució de l'obra, podrà ser recusat per la Direcció d'Obra sense dret a cap indemnització per al Contractista.

1.5.5. MITJANS DEL CONTRACTISTA PER A L'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El Contractista és obligat a tenir a l'obra l'equip de personal directiu, tècnic, auxiliar i operari que resulti de la documentació de l'adjudicació i quedi establert al programa de treballs. Designarà de la mateixa manera, les persones que assumeixin, per la seva part, la direcció dels treballs que, necessàriament, hauran de residir a les proximitats de les obres i tenir facultats per resoldre quantes qüestions depenguin de la Direcció d'Obra, havent sempre de donar compte a aquesta per poder absentar-se de la zona d'obres.

Tant la idoneïtat de les persones que constitueixen aquest grup directiu, com la seva organització jeràrquica i especificació de funcions, serà lliurement apreciada per la Direcció d'Obra que tindrà en tot moment la facultat d'exigir al Contractista la substitució de qualsevol persona o persones adscrites a aquesta, sense obligació de respondre de cap dels danys que al Contractista pogués causar l'exercici d'aquella facultat. No obstant això, el contractista respon de la capacitat i de la disciplina de tot el personal assignat a l'obra.

De la maquinària que amb arranjament al programa de treballs s'hagi compromès a tenir a l'obra, no podrà el Contractista disposar per a l'execució d'altres treballs, ni retirar-la de la zona d'obres, excepte expressa autorització de la Direcció d'Obra.

1.5.6. INFORMACIÓ A PREPARAR PEL CONTRACTISTA

El Contractista haurà de preparar periòdicament per a la seva remissió a la Direcció d'Obra informes sobre els treballs de projecte, programació i seguiment que li estiguin encomanats.

Les normes sobre el contingut, forma i dates per al lliurament d'aquesta documentació vindrà fixada per la Direcció d'Obra.

Serà, de la mateixa manera, obligació del Contractista deixar constància formal de les dades bàsiques de la forma del terreny que obligatòriament haurà hagut de prendre abans de l'inici de les obres, així com les de definició d'aquelles activitats o parts d'obra que hagin de quedar ocultes.

Això darrer, a més a més, degudament comprovat i avalat per la Direcció d'Obra prèviament a la seva ocultació

Tota aquesta documentació servirà de base per a la confecció del projecte final de les obres, a redactar per la Direcció d'Obra, amb la col·laboració del Contractista que aquesta cregui convenient.

No es responsabilitzarà de l'abonament d'activitats per a les que no existeixi comprovació formal de l'obra oculta i, en tot cas, es reserva el dret de què qualsevol despesa que comportés la comprovació d'haver estat executades les anomenades obres, sigui a càrrec del Contractista.

1.5.7. MANTENIMENT I REGULACIÓ DEL TRÀNSIT DURANT LES OBRES

A part de les proteccions provisionals que es poden requerir per evitar la caiguda d'objectes, blocs i llastres, les actuacions poden requerir d'una regulació i coordinació del ritme de treba-

lls, fet que pot requerir temporalment la presència d'una persona en l'equip de treball a peu de la paret.

Aquesta persona anirà equipada amb una ràdio o sistema equivalent de comunicació amb la missió de coordinar dels treballs de l'obra per tal d'evitar qualsevol afectació a les instal·lacions. A efecte de garantir el funcionament d'aquest dispositiu, es pactarà prèviament a l'inici de l'obra el protocol d'actuació.

Per tal de que l'obra no interfereixi en la circulació viària cal una bona planificació i una regulació de la circulació.

El contractista disposarà dels mitjans necessaris per a la senyalització corresponent i la interrupció de la circulació de persones i vehicles per aquest vial, durant els treballs a la part alta de la paret i treballs amb helicòpter.

Aquesta regulació de la circulació es realitzaria només de dilluns a divendres, restablint totalment la circulació els caps de setmana.

Per a les activitats que puguin ocasionar desperfectes a la infraestructura o elements de la carretera el contractista és responsable de desenvolupar els treballs de forma que en minimitzi el risc i, en qualsevol cas, d'adoptar les proteccions preventives d'aquests elements per tal que no es malmetin.

Si fos necessari habilitar zones d'aplec caldrà que aquests espais quedin convenientment senyalitzat i amb abalisament provisional per no interferir amb els usuaris.

1.5.8. SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL

És obligació del contractista el compliment de tota la normativa que faci referència a la prevenció de riscos laborals i a la seguretat i salut en la construcció, en concret, de la Llei 31/1995, de 17 de gener, i del Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre (BOE 25/10/97).

D'acord amb l'article 7 de l'esmentat Reial Decret el Contractista haurà d'elaborar un "Pla de seguretat i salut" en el qual desenvolupi i adapti "L'estudi de seguretat i salut" contingut al projecte, a les circumstàncies físiques, de mitjans i mètodes en què desenvolupi els treballs.

Aquest Pla haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut abans de l'inici de les obres.

1.5.9. AFECCIONS AL MEDI AMBIENT

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així, per exemple, les plantes fabricants de formigons hidràulics disposaran dels elements adequats per evitar les fuites de ciment o pols mineral a l'atmosfera, i de ciment, additius i lligants a les aigües superficials o subterrànies; els moviments dins de la zona d'obra es produiran de mode que només s'afecti la vegetació existent en allò estrictament necessari per a la implantació de les mateixes; tota la maquinària utilitzada disposarà de silenciadors per reduir la pol·lució fònica.

El contractista serà responsable únic de les agressions que, en els sentits a dalt apuntats i qualsevol altre difícilment identificable en aquest moment, produeixi al medi ambient, havent de canviar els medis i mètodes utilitzats i reparar els danys causats seguint les ordres de la Direcció d'Obra o dels organismes institucionals competents en la matèria.

El contractista està obligat a facilitar les tasques de correcció mediambientals, tal com plantacions i d'altres, encara que aquestes no les tingués contractades, permetent l'accés al lloc de treball i deixant accessos suficients per la seva realització.

En particular, com a punt de major susceptibilitat de contaminació per part de l'obra, el dipòsit de combustible per a la maquinària fixa de l'obra es farà amb un tanc hermètic de seguretat de doble capa.

Cal remarcar que l'obra se situa dins d'un Medi Natural, per la qual cosa s'extremarà la cura amb el medi ambient i s'ocuparan el menor número possible de superfícies amb les màximes condicions de neteja i ordre.

Les mesures preventives i correctores necessàries per evitar afectació al medi ambient no impliquen partides de pressupost addicionals ja que la majoria són de caràcter preventiu i queden assumides en l'organització de l'obra.

1.5.10. RESIDUS I ABOCADORS

El contractista no podrà abocar material procedent de l'obra sense que prèviament estigui aprovat l'abocador pel director de l'obra i per la comissió de seguiment mediambiental, en el cas que estigui constituïda.

El Contractista està obligat en tot moment a mantenir continguts de la manera més apropiada els residus que es produeixin al llarg de l'obra i retirar-los promptament per al seu posterior tractament com a tal en les plantes especialitzades.

En el medi natural en què es desenvolupen els treballs es preveu de manera explícita l'abocament dispers, de manera segura i integrada, dels petits volums de terres generats en petites excavacions. De totes maneres, aquestes accions seran sempre comunicades a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

1.5.11. EXECUCIÓ DE LES OBRES NO ESPECIFICADES EN AQUEST PLEC

L'execució de les unitats d'obra del Present Projecte, les especificacions del qual no figuren en aquest Plec de Prescripcions Tècniques, es faran d'acord amb allò especificat per aquestes a la normativa vigent, o en el seu defecte, amb allò que ordeni el director de les obres, dins de la bona pràctica per a obres similars.

1.6. AMIDAMENT I ABONAMENT

1.6.1. AMIDAMENT DE LES OBRES

La Direcció de l'Obra realitzarà mensualment i en la manera que estableix aquest Plec de Prescripcions Tècniques, l'amidament de les unitats d'obra executades durant el període de temps anterior.

El Contractista o el seu delegat podran presenciar la realització d'aquests amidaments.

Per les obres o parts d'obra les dimensions i característiques de les quals hagin de quedar posterior i definitivament ocultes, el Contractista està obligat a avisar a la Direcció amb la suficient antelació, a fi de què aquesta pugui realitzar les corresponents amidaments i presa de dades, aixecant els plànols que les defineixin, la conformitat de les quals subscriurà el Contractista o el seu delegat.

Si no hi hagués avís amb antelació, el Contractista haurà d'acceptar les decisions de l'Administració sobre el particular.

1.6.2. ABONAMENT DE LES OBRES

1.6.2.1. Preus unitaris

Els preus unitaris que apareixen en lletra en el Quadre de preus núm. 1, seran els que s'aplicaran als amidaments per obtenir l'import d'Execució Material de cada unitat d'obra.

La descomposició dels preus unitaris que figuren en el Quadre de Preus núm. 1, és d'aplicació exclusiva a les unitats d'obra incompletes, no podent el contractista reclamar modificació de preus en lletra del Quadre núm. 1, per a les unitats totalment executades, per errors o omissions en la descomposició que figura en el Quadre de Preus núm. 1.

Encara que la justificació de preus unitaris que apareix en el corresponent Annex a la Memòria, s'emprin hipòtesi no coincidents amb la manera real d'executar les obres (jornals i mà d'obra necessària, quantitat, tipus i cost horari de maquinària, transport, nombre i tipus d'operacions necessàries per completar la unitat d'obra, dosificació, quantitat de materials, proporció de diversos corresponents a diversos preus auxiliars, etc.), aquests extrems no poden argüir-se com a base per a la modificació del corresponent preu unitari i estan continguts en un document merament informatiu.

1.6.2.2. Altres despeses per compte del contractista

Seran per compte del Contractista, sempre que al contracte no es prevegi explícitament el contrari, les següents despeses, a títol indicatiu i sense que la relació sigui limitadora.

- Les despeses de construcció, remoció i retirada de tota classe de construccions auxiliars, incloses les d'accés.
- Les despeses de lloguer o adquisició de terrenys per a dipòsits de maquinària i materials.
- Les despeses de protecció d'aplec i de la mateixa obra contra tot deteriorament, dany o incendi, acomplint els requisits vigents per a l'emmagatzematge d'explosius i carburants.
- Les despeses de neteja i evacuació de deixalles i brossa.
- Les despeses de subministrament, col·locació i conservació de senyals de tràfic i altres recursos necessaris per proporcionar seguretat dins de les obres.
- Les despeses de remoció de les instal·lacions, eines, materials i neteja general de l'obra quan es finalitzi.
- Les despeses de muntatge, conservació i retirada d'instal·lacions per al subministrament de l'aigua i energia elèctrica necessaris per a les obres.
- Les despeses de retirada dels materials rebutjats i correcció de les deficiències observades i posades de manifest pels corresponents assaigs i proves.
- Els danys causats a tercers, amb les excepcions que marca la llei.
- Despeses d'establiment, millora i manteniment dels camins d'accés al tall.

2. MATERIALS BÀSICS

2.1 ASPECTES GENERALS

En aquest capítol són especificades les propietats i característiques que han de tenir els materials que hauran de ser utilitzats a l'obra. En el cas que algun material o característica no haguessin estat suficientment definits, s'haurà de suposar que és el de millor qualitat que existeix al mercat dins la seva classe, i que haurà de complir la normativa tècnica vigent.

2.2 BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

2.2.1 AIGUA PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

Les característiques de l'aigua a emprar per a beurades, morters i formigons s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció de formigó estructural, EHE-98.

La presa de mostres i assaigs corresponents al compliment de condicions es faran d'acord amb els mètodes d'assaig UNE 7130, UNE 7131, UNE 7132, UNE 7178, UNE 7234, UNE 7235 i UNE 7236.

2.2.2 GRANULATS PER A MORTERS I FORMIGONS

Les característiques dels granulats per morters i formigons s'ajustaran a les especificacions de les instruccions per al projecte i execució d'obres de formigó en massa o armat EHE-98.

El Contractista sotmetrà a l'aprovació del Director d'Obra les pedreres o dipòsits que, per a l'obtenció d'àrids de morters i formigons, es proposi emprar, aportant tots els elements justificatius tocant a l'adequació de les esmentades procedències que cregués convenients o que li fossin requerits pel Director d'Obra. Aquest podrà refusar totes aquelles procedències que, al seu criteri, obligarien a un control massa freqüent dels materials que se n'extraguessin.

Els àrids destinats a la fabricació de formigons s'hauran de sotmetre a l'assaig d'identificació per raigs X, de què s'haurà de deduir que no tenen cap component expansiu. En cas contrari seran rebutjats i no es podran emprar.

Serà també obligat el presentar el certificat emès per la pedrera de procedència dels àrids, on es facin constar que compleixen totes les exigències del PG-3 i la instrucció EHE-98, aprovada pel Reial Decret 2661/98 per ser utilitzats en la fabricació de formigons.

2.2.3 CEMENTS

El ciment a emprar per a formigons complirà allò establert al Reial Decret 776/1997 de 30 de maig pel qual s'aprova la "Instrucció per a la recepció de ciments (RC-97)."

Així mateix, compliran amb allò especificat a l'Article 202 del PG-3 i amb les de l'EHE-98 i les de les Normes UNE 80.301.96, 80.303.96, 80.305.96, 80.306.96, 80.307.96, 80.310.96.

Tipus de ciment:

- Formigó en massa Ciments comuns(UNE 80-301)
 Ciments per a usos especials(UNE 80-307)
- Formigó armat Ciments comuns(UNE 80-301)
- Formigó pretensat Ciments comuns tipus CEM I,II/A-D(UNE 80-307)

Es considera inclòs dins dels ciments comuns els ciments blancs(UNE 80-305).

Es consideren inclosos els ciments de característiques addicionals com els resistents als sulfats i/o a l'aigua de mar (UNE 80-303), i els de baix calor d'hidratació (UNE 80-306).

El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions de la norma EHE, en funció de la classe d'exposició (taula 37.3.2.a). La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:

- Obres de formigó en massa ≥ 200 kg/m³
- Obres de formigó armat ≥ 250 kg/m³
- Obres de formigó pretensat ≥ 275 kg/m³
- A totes les obres ≤ 400 kg/m³

Es prohibeix la utilització de ciments de tipus no homologats o que, encara que corresponent a tipus homologats, tinguin manca de certificació de conformitat de producte, segons les especificacions recollides en el R.D.1313/1998.

En el cas que el ciment posseeixi la marca de qualitat de producte reconeguda, se l'eximirà dels assaigs de recepció previstos en la instrucció, excepte dubte raonable i sense perjudici de les facultats que corresponen al director d'Obra.

En qualsevol cas s'ha d'exigir als fabricants de formigó els controls de recepció especificats a l'RC-97 per als ciments sense marca de qualitat.

2.2.4 ADDITIUS PER A BEURADES, MORTERS I FORMIGONS

Els additius a emprar en la fabricació de beurades, morters i formigons s'ajustaran a les prescripcions de les instruccions EHE-98.

Els additius seran assajats abans de la seva utilització en les mateixes condicions que les fórmules de treball a utilitzar tal com s'indica posteriorment.

2.2.5 BEURADES PER A INJECCIÓ

Les característiques de les beurades d'injecció de les beines de pretensat s'ajustaran a allò prescrit a la instrucció EHE-98.

2.2.6 MORTERS SENSE RETRACCIÓ

Es defineixen en aquest plec el morter sense retracció com aquell que o bé el material base no és un ciment pòrtland, o bé aquell que sent el ciment pòrtland el seu principal constituent conté additius que li confereixen:

- curt temps d'adormiment.
- alta resistència a curt termini.
- retracció compensada.
- gran fluïdesa.

Les característiques mínimes que han de complir aquests productes són:

- Expansió a 28 dies 0,05%.
- Resistència a compressió a 24 h 200 kg/cm².
- Resistència a compressió a 28 d 450 kg/cm².
- Mòdul d'elasticitat a 28 d 300.000 kg/cm².
- Adherència al formigó a 28 d 30 kg/cm².

Aquest producte s'obté en el mercat en forma de morter preparat llest per al seu ús. Es mesclarà amb aigua en la proporció indicada pel fabricant i es col·locarà de manera manual.

2.2.7 FORMIGONS

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de l'EHE i el PG 3/75.

La designació del formigó fabricat en central es pot fer per propietats o per dosificació i s'expressarà, com a mínim, la següent informació:

- Consistència
- Grandària màxima del granulat
- Tipus d'ambient a què s'exposarà el formigó
- Resistència característica a compressió per als formigons designats per propietats
- Contingut de ciment expressat en kg/m³, per als formigons designats per dosificació
- La indicació de l'ús estructural que tindrà el formigó: en massa, armat o pretensat

La designació per propietats es farà d'acord amb el format: T-R/C/TM/A

- T: Indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat, i HP pel formigó pretensat
- R: Resistència característica especificada, en N/mm²
- C: Lletra indicativa del tipus de consistència: F fluida, B tova, P plàstica i S seca
- TM: Grandària màxima del granulat en mm.
- A: Designació de l'ambient a què s'exposarà el formigó

En els formigons designats per propietats, el subministrador ha d'establir la composició de la mescla del formigó, garantint al peticionari les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i resistència característica, així com les limitacions derivades del tipus d'ambient especificat (contingut de ciment i relació aigua/ciment)

En els formigons designats per dosificació, el peticionari és responsable de la congruència de les característiques especificades de grandària màxima del granulat, consistència i contingut en ciment per metre cúbic de formigó, i el subministrador les haurà de garantir, indicant també, la relació aigua/ciment que ha emprat.

En els formigons amb característiques especials o d'altres de les especificades en la designació, les garanties i les dades que el subministrador hagi d'aportar s'han d'especificar abans de l'inici del subministrament.

El formigó ha de complir amb les exigències de qualitat que estableix l'article 37.2.3 de la norma EHE.

Si el formigó està destinat a obres de formigó en massa o armat, la Direcció pot autoritzar l'ús de cendres volants o fum de sílice per la seva confecció. En estructures d'edificació, si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment. Si s'utilitza fum de sílice no ha de superar el 10% del pes del ciment.

La central que subministri formigó amb cendres volants realitzarà un control sobre la producció segons art. 29.2.2 de l'EHE i ha de posar els resultats de l'anàlisi a l'abast de la Direcció, o disposarà d'un segell o marca de conformitat oficialment homologat a nivell nacional o d'un país membre de la CEE.

Per a la seva utilització als diferents elements de les estructures i d'acord amb la seva resistència característica, determinada segons les normes UNE 7240 i UNE 7242, s'estableixen els següents tipus de formigons:

- Formigó tipus A.- Per a la seva utilització en neteja de fonaments. La seva resistència característica arribarà com a mínim als quinze Newtons per mil·límetre quadrat (15 N/mm²).
- Formigó tipus B.- Per a la seva utilització en sabates, alçats de murs i estreps i en piles. La seva resistència característica arribarà com a mínim als vint-i-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (25 N/mm²).
- Formigó tipus C.- Per a la seva utilització en taulers. La seva resistència característica arribarà com a mínim als trenta-cinc Newtons per mil·límetre quadrat (35 N/mm²).

A més a més de l'EHE-98 i RC-97 es tindrà present el següent:

Les dosificacions s'establiran d'acord amb el contingut de l'apartat 610.5 del capítol 610 del PG-3. Per a cada tipus de formigó existiran tantes fórmules de treball com mètodes de posada en obra tingui intenció de fer servir el Contractista.

Per als formigons tipus D, E i formigons de característiques superiors es realitzaran els assaigs previs i característics del formigó amb els criteris establerts a la instrucció EHE-98. Els assaigs podran iniciar-se a la formigonera de laboratori, però per a l'aprovació definitiva de la fórmula de treball es realitzaran sèries de provetes a partir d'una formigonera idèntica a què s'emprarà a l'obra.

A partir d'aquests resultats es comprovarà que la resistència característica resultant és superior a la del Projecte.

La Direcció d'Obra podrà imposar una mida màxima de granulat per a les diferents dosificacions. La treballabilitat del formigó resultant serà tal que amb els mitjans de col·locació proposats pel Contractista s'executi un formigó compacte i homogeni.

Els additius, plastificants, retardadors d'adormiment, superfluïdificants, etc. que s'emprin hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

El contractista mantindrà als talls de treball un superfluïdificant, que prèviament haurà estat assajat, per barrejar-lo amb el formigó en cas de què s'excedís la tolerància a l'assentament del cons d'Abrams per defecte. La direcció d'obra podrà refusar el camió que vingués amb aquest defecte d'assentament o bé podrà obligar al Contractista a emprar el superfluïdificant sense cap dret a percebre abonament.

No s'iniciarà el formigonat sense l'aprovació per part de la direcció d'obra de la dosificació, mètode de transport i posada en obra.

2.2.7.1 Assaigs de control

D'acord amb allò prescrit a la instrucció EHE-98 els assaigs de control de formigons es realitzaran als següents nivells:

Formigons tipus A	Nivell reduït
Formigons tipus B	Nivell normal
Formigons tipus C	Nivell intens

Si es pretén emprar formigó preparat el Contractista haurà d'aportar amb antelació suficient al Director d'Obra, i sotmetre a la seva aprovació la següent documentació:

Planta preparadora: Propietari o raó social (nom i cognoms, direcció postal, número de telèfon).

Composició de la planta: Aplec de granulats (nombre i capacitat de cada un); tremuges de pre-dosificació; sistema de dosificat i exactitud d'aquest; dispositius de càrrega; mesclador (marca del fabricant i model, tipus, capacitat de pastada, temps de pastada, producció horària, comandament i control, etc.); magatzems o sitges de ciment (nombre i capacitat, origen i forma de transport a planta, marca, tipus i qualitat, etc.).

Composició del laboratori de la planta; assaigs de control que es realitzen habitualment en àrids, ciment, additius, aigua, formigó fresc i curat.

Identificació dels granulats: Procedència i assaigs d'identificació.

Identificació del ciment: procedència i assaigs de recepció.

Dosificacions a emprar en cada tipus de formigó: Pesos de cada fracció de granulats, ciment, aigua i additius per metre cúbic, granulometries sense i amb ciment, consistència i resistències al trencament obtingudes.

La planta acceptada haurà de permetre el lliure accés de la Direcció d'Obra a les seves instal·lacions i a la revisió de totes les operacions de fabricació i control.

La fabricació, transport, abocament, compactació i curat s'efectuaran acomplint les prescripcions dels corresponents apartats del PG-3, així com les toleràncies de les superfícies obtingudes.

2.1 ACERS

2.1.1 ARMADURES PASSIVES

2.1.1.1 Material

S'han d'utilitzar barres d'acer corrugat del tipus B-500-S, en compliment del que s'especifica a l'article 31.2 de la vigent Instrucció del Formigó Estructural (EHE), així com els requisits tècnics establerts en la UNE 36068.

Les formes, dimensions i tipus són els que s'indiquen als plànols corresponents a l'armat dels estreps i de les sabates de les piles.

Les barres no presentaran defectes superficials, esquerdes ni soldadures. La secció equivalent no serà inferior al 95% de la seva secció nominal.

La garantia de qualitat de les barres corrugades serà exigible en qualsevol circumstància al Contractista adjudicatari de les obres.

2.1.1.2 Subministrament

La qualitat de les barres corrugades estarà garantida pel fabricant a través del Contractista d'acord amb l'indicat a l'apartat 31.5 de la vigent Instrucció de Formigó Estructural (EHE).

Hi ha dos casos de subministrament en funció de si els productes estan o no certificats. En qualsevol cas, la Instrucció exigeix assaigs de control de qualitat de l'acer (article 90, EHE) en la seva recepció.

- Productes certificats: les barres corrugades han d'anar acompanyades d'un certificat de garantia del fabricant, on s'indiquin els següents valor límit de les diferents característiques expressades a l'apartat 31.2 de l'EHE.
 - Límit elàstic (f_y).
 - Càrrega unitària de ruptura (f_s).
 - Allargament de ruptura % sobre base de cinc (5) diàmetres nominals.
 - Relació càrrega unitària de ruptura/límit elàstic (f_s/f_y).
- Productes no certificats: cada partida d'acer haurà d'anar acompanyada dels resultats dels assaigs corresponents a la composició química, característiques mecàniques i geomètriques, efectuats per un organisme autoritzat, i que per tant justifiqui les característiques expressades a l'apartat 31.2 de l'EHE, indicades a l'anterior paràgraf.

2.1.1.3 Emmagatzematge

Tant en la fase de transport com en la d'emmagatzematge, l'armadura passiva es protegirà de la pluja, la humitat del sòl i l'eventual agressivitat de l'atmosfera ambient.

Fins al moment del seu ús, es conservaran a obra, adequadament classificats segons el tipus, qualitat, diàmetre i procedència.

Per a llarg períodes d'emmagatzematge a obra, no s'admetran pèrdues de pes per oxidació superficial que siguin superiors a l'1% respecte al pes inicial de la mostra.

En tot allò que no contradigui les indicacions del present Plec serà d'aplicació les indicacions de l'article 31 de la Instrucció EHE i els seus comentaris.

El Contractista controlarà la qualitat dels acers a utilitzar en les armadures per tal que les seves característiques s'ajustin a l'indicat en el present Plec i a la Instrucció EHE.

Els controls de qualitat a realitzar seran els corresponents a un "Control a Nivell Normal", segons l'article 90.5 de la Instrucció EHE.

2.1.2 ACERS TIPUS GEWI I GEWI PLUS

L'acer del tipus "GEWI" és una barra d'acer corrugat que ha de complir els requeriments que especifica la Instrucció EHE-98. La particularitat que té, rau en la possibilitat de fer empalmaments de barres mitjançant manegüets.

Respecte l'acer tipus GEWI d'ús habitual en ancoratge de roques, l'acer GEWI Plus aporta una major resistència unitària, però també un marge més ampli entre el límit elàstic i plàstic, que en millora la ductilitat i, per tant, el repartiment de la sol·licitació global en càrregues sobre tots els ancoratges.

Les barres d'acer GEWI són d'acer B 500 S de vint (20), vint-i-cinc (25) i trenta-dos (32) mil·límetres de diàmetre. Les barres GEWI Plus són d'acer S 670/800 de trenta-cinc (35) i quaranta-tres (43) mil·límetres de diàmetre. Els accessoris principals del sistema d'unió han de ser femelles i manegüets. Aquests han de complir el que prescriu la Instrucció EHE-98, respecte la resistència i la deformabilitat que cal que tinguin.

La unió s'ha de realitzar amb el maneguet i dues contrafemelles, en els extrems d'aquest. Aquestes femelles assegurin que no hagi cap lliscament i, per tant, han d'anar collades mitjançant una clau dinamomètrica manual o hidràulica. El parell de collada s'ha d'ajustar a les prescripcions del subministrador del sistema, de manera que es garanteixi el que prescriu l'EHE-98.

- Acers per a ancoratges en roca: Torons de 0,6" (sis dècimes de polzada).

	Límit Elàstic	Càrrega unitària de ruptura
Barra tipus GEWI	500	550
Barra tipus GEWI Plus	670	800

La relaxació al cap de mil hores, al 80% de la càrrega de ruptura, ha de ser inferior al 2%. Els assaigs s'han de fer segons el que prescriuen les normes UNE 7326 i UNE 7288.

Les característiques i les toleràncies geomètriques i ponderables han de ser, per a cada mena de cordó, les que indica la norma UNE 36098.

La presa de mostres, assaigs i contra-assaigs de recepció s'han de realitzar segons el que prescriu la norma UNE 36098.

2.1.3 BARRES CORRUGADES PER A FORMIGÓ ESTRUCTURAL

2.1.3.1 Definició

S'entén com barres corrugades les d'acer que presenten en la seva superfície ressaltos o estries que, per les seves característiques, milloren la seva adherència amb el formigó, complint les prescripcions de la instrucció EHE. Les barres han d'estar fabricades a partir de lingots o semi-productes identificats per colades o lots de matèria prima controlada perquè, amb els processos de fabricació emprats, s'obtingui un producte homogeni. La designació de l'acer es realitzarà d'acord amb l' Article 31 de la Instrucció EHE.

Les barres no han de tenir defectes superficials, fissures ni bufats. L'armadura ha de ser neta, sense taques de greix, d'oli, de pintura, de pols o de qualsevol altre matèria perjudicial.

Es prohibeix l'ús de filferros llisos o corrugats com a armadures passives longitudinals o transversals, amb les excepcions següents:

- Malles electrosoldades
- Armadures bàsiques electrosoldades

En sostres unidireccionals armats o pretensats de formigó, s'ha de seguir les seves pròpies normes.

Les característiques geomètriques del corrugat de les barres han de complir les especificacions de la norma UNE 36-068 i UNE 36-065.

Han de portar gravades les marques d'identificació segons la UNE 36-068 i UNE 36-065, relatives al tipus d'acer (geometria del corrugat), país d'origen i marca del fabricant (segons informe tècnic de la UNE 36-811).

⇒ Mides nominals

Diàmetre nominal E (mm)	Àrea de secció transversal S (mm ²)	Massa (Kg/m)
----------------------------	--	--------------

6	28.3	0.222
8	50.3	0.395
10	78.5	0.617
12	113	0.888
14	154	1.21
16	201	1.58
20	314	2.47
25	491	3.85
32	804	6.31
40	1260	9.86

⇒ Característiques mecàniques de les barres

Designació	Classe acer	Límit elàstic f_y (N/mm ²)	Càrrega unitària de ruptura f_s (N/mm ²)	Allargament de ruptura (sobre base de 5 dim)	Relació f_s/f_y
B 400 S	Soldable	≥ 400	≥ 440	≥ 14%	≥ 1.05
B 500 S	Soldable	≥ 500	≥ 550	≥ 12%	≥ 1.05

Designació	Límit elàstic Re (MPa)	Resistència a la tracció R_m (Mpa)	Relació Re-real/Re-nominal	Allargament de ruptura (sobre base de 5 dim)	Allargament total	Relació R_m/R_e
B 400 SD	≥ 400	≥ 480	≥ 1.20	≥ 20%	9%	≥ 1.20
B 500 SD	≥ 500	≥ 575	≥ 1.25	≥ 12%	8%	≥ 1.15

⇒ Composició química

Els percentatges màxims admissibles en fòsfor i sofre seran de cinc i sis centèsimes per cent (0.05% i 0.06%), respectivament, referits a l'anàlisi de colada, i de sis i set centèsimes per cent (0.06% i 0.07%) referits a l'anàlisi sobre producte acabat.

Anàlisis UNE 36-068	C %max	Ceq (Segons UNE 36-068) % max	P %max	S %max	N %max
Colada	0.22	0.50	0.050	0.050	0.012
Producte	0.24	0.52	0.055	0.055	0.013

Presència de fissures després dels assaigs de doblat simple a 180° i de doblat-desdoblant a 90°C (UNE 36-068 i UNE 36-065): Nul·la

⇒ Tensió d'adherència (UNE 36-068 i UNE 36-065):

- Tensió mitjana d'adherència:
 - D < 8 mm: ≥ 6,88 N/mm²
 - 8 mm ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (7,84-0,12 D) N/mm²
 - D > 32 mm: ≥ 4,00 N/mm²
- Tensió de trencament d'adherència:
 - D < 8 mm: ≥ 11,22 N/mm²
 - 8 mm ≤ D ≤ 32 mm: ≥ (12,74-0,19 D) N/mm²
 - D > 32 mm: ≥ 6,66 N/mm²

⇒ Toleràncies:

- Secció barra:
 - Per a $D \leq 25$ mm: ≥ 95 % secció nominal
 - Per a $D > 25$ mm: ≥ 96 % secció nominal
- Massa: $\pm 4,5$ % massa nominal
- Ovalitat:

Diàmetre nominal e (mm)	Diferència màxima (mm)
6	1
8	1
10	1.50
12	1.50
14	1.50
16	2.00
20	2.00
25	2.00
32	2.50
40	2.50

2.1.3.2 Processos de fabricació

S'inclouen en aquest Plec les barres les característiques de les quals poden aconseguir segons el procediment següent:

Procés N. Composició química: duresa natural.

2.1.3.3 Soldabilitat

Aquesta característica haurà de ser comprovada quan ho ordeni el Director de les Obres, amb arranament al que s'indica en la Norma UNE 36068.

2.1.3.4 Característiques d'adherència

El subministrador haurà de posseir el certificat d'homologació d'adherència indicat en la Instrucció EHE, en el que figuraran els límits admissibles de variació de les característiques geomètriques.

2.1.3.5 Emmagatzematge

Les barres corrugades s'emmagatzemaran de forma que no estiguin exposades a una oxidació excessiva, separades de terra i de manera que no es taquin de greix, lligant, oli o qualsevol altre producte que pugui perjudicar l'adherència de les barres al formigó.

2.1.3.6 Recepció

La presa de mostres, assaigs i contrassaigs de recepció es realitzarà d'acord amb allò prescrit en els articles 31, 32 i 90 de la Instrucció EHE.

2.1.4 ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES METÀL·LIQUES

2.1.4.1 Material

L'acer a utilitzar serà el S355JR. A l'acer se li realitzarà un tractament superficial de galvanitzat per millorar la durabilitat de l'estructura.

S'entén per acers laminats tots aquells acers estructurals en xapes o perfils, requerits per l'execució completa d'una estructura metàl·lica de qualsevol tipus.

Tots els productes laminats hauran de tenir una superfície tècnicament llisa de laminació.

El Contractista posarà en coneixement del Director de les Obres la relació de subministradors dels materials perquè siguin acceptats, i justificarà posteriorment la procedència d'aquests materials.

Els assaigs de recepció s'ajustaran a allò previst a la Norma UNE 36.080-92, i s'hi afegirà sempre una anàlisi química per a la comprovació dels continguts de carboni, sofre i fòsfor.

Les característiques químiques i mecàniques dels acers, seran les especificades a la norma UNE 36-082-84.

Els límits màxims en la composició química, a anàlisis efectuades sobre lingots de colada, o sobre producte acabat, seran els que s'indiquen a la taula 250.1 del PG3.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Igualment les xapes s'examinaran per ultrasons d'acord amb UNE 7278 mitjançant control perifèric i per quadrícula 20x20 cm. Hauran d'estar classificats com a grau A d'acord amb UNE 36100 no acceptant-se un coeficient de gravetat superior a dos (2) en qualsevol anomalia.

Els tubs no presentaran una ovalització superior a l'u per cent (1%) entre radis màxim i mínim. La fletxa serà menor d'un quatre-centè de la seva longitud.

Els productes laminats s'ajustaran en allò que es refereix a dimensions i toleràncies, a les normes UNE 36521-73, UNE 36522-73, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-73, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73.

2.1.4.2 Subministrament

Tots els materials hauran de tenir certificats emesos pel fabricant. Aquests certificats acreditaran el compliment de tots els requisits establerts (característiques mecàniques, químiques, identificacions, etc. Es prohibirà la col·locació de materials sense certificats acreditatius de la seva qualitat.

El Director de les Obres podrà, a la vista dels productes laminats subministrats, ordenar la presa de mostres i l'execució dels assaigs que consideri oportuns, amb la finalitat de comprovar alguna de les característiques exigides als citats productes.

Els acers laminats per a estructura metàl·lica s'emmagatzemaran de manera que no quedin exposats a una oxidació directa, a l'acció d'atmosferes agressives, ni es taquin de greix, lligants o olis.

Els elèctrodes que s'utilitzin en el soldatge manual per arc elèctric de les peces d'acer, correspondran a una de les qualitats estructurals definides a la norma UNE 14.002. Serà preferible de qualitat estructural bàsica, encara que el Contractista podrà proposar una qualitat estructural diferent. Qualsevol que sigui en definitiva la qualitat utilitzada, haurà de ser aprovada per la

Direcció d'Obra prèviament al seu ús. En qualsevol cas les característiques del material d'aportació seran superiors a la del material base.

Els assaigs dels materials d'aportació es realitzaran segons el que preveu la Norma UNE 1.022.

Les inspeccions radiogràfiques i d'altra naturalesa a què hauran de sotmetre's els materials, es classificaran basant-se en els criteris de la norma UNE 14.001 i d'altres normes internacionals en ús. El Director d'Obra decidirà en conseqüència, l'acceptació o no de la unió en qüestió.

El material dels pern connectadors correspondrà a la qualitat definida a l'última edició del "Structural Welding Code" de l'American Welding Society.

Els acers laminats per a estructures metàl·liques presentaran les característiques mecàniques que s'indiquen a la taula 250.2 del PG3. Aquestes característiques es determinaran d'acord amb les Normes UNE 7262, UNE 7277, UNE 7290 i UNE 7292.

Amb el certificat de garantia de la factoria siderúrgica es podrà prescindir dels assaigs de recepció.

Les xapes S355JRG3 hauran de disposar d'un certificat de control amb indicació del nombre de colada i característiques físiques i químiques demostratives del seu tipus, incloent resistència.

2.1.5 XARXES METÀL·LIQUES D'ENREIXAT

L'enreixat instal·lat serà del tipus triple torsió, malla hexagonal 80 x 100 mm., fil galvanitzat, Classe A de diàmetre 2,7 mm.

⇒ Característiques del fil:

- Resistència mínima a tracció = 35 DaN./mm².
- L'estirament abans de la ruptura del fil no ha de ser inferior a 12%.
- La quantitat mínima de zinc ha d'estar conforme a les normes (British Standard) BS.443/82 i ha de ser igual a 275 gr/m².

La cantonada de l'enreixat estarà reforçada per un fil de diàmetre 3,9 mm

L'amplada dels rotllos serà com mínim de 3 m.

La lligada dels mantells entre ells estarà realitzada malla a malla amb fil de 3,0 mm de diàmetre.

2.1.6 PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ DE LES PECES METÀL·LIQUES

Totes les peces metàl·liques utilitzades pels treballs i que, per la seva utilització, han de quedar a l'aire lliure, han de ser galvanitzades.

En el cas particular de què alguna d'aquestes peces no puguin ser galvanitzades per raons tècniques a demostrar pel Contractista, hauran de ser protegides de l'oxidació mitjançant l'aplicació, després d'un raspallat, de dues capes de pintura especial per la protecció de peces metàl·liques contra la corrosió. La pintura a emprar i la seva tècnica d'aplicació hauran de ser aprovades per la Direcció d'Obra.

2.1.7 ACERS INOXIDABLES

Els acers inoxidable a emprar en suports seran emmotllats d'un dels tipus F.8401, F.8402 o F.8403 definits a la Norma UNE 36257-74.

Els límits màxims en la seva composició química s'ajustaran a allò indicat a la taula 254.1 del PG3. Les característiques mecàniques mínimes acompliran allò especificat a la taula 254.2 del PG3.

Els valors d'aquestes característiques mecàniques es refereixen al material després d'haver estat sotmès al tractament tèrmic que s'especifica a continuació.

Les peces construïdes amb aquests acers a utilitzar en suports hauran de sotmetre's a un tractament de recuit a les temperatures indicades a la taula 254.3 del PG3.

Les característiques mecàniques es determinaran d'acord amb les normes UNE 7017, UNE 7262 i UNE 7290.

2.1.8 GALVANITZATS

Definició Es defineix com a galvanitzat, a l'operació de recobrir un metall amb una capa adherent de zinc que la protegeix de l'oxidació.

Tipus de galvanitzat La galvanització d'un metall, es podrà obtenir per immersió de la peça metàl·lica en un bany de zinc fos (galvanitzat en calent), o per deposició electrolítica del zinc.

La classificació dels revestiments galvanitzats en calent es realitzarà d'acord amb la massa de zinc dipositat per unitat de superfície. S'emprarà com a unitat el gram per decímetre quadrat (g /dm²) que correspon, aproximadament, a un gruix de 14 micres (14). En la designació del revestiment es

farà menció expressa de "galvanitzat en calent", i a continuació s'especificarà el nombre que indica la massa de zinc dipositat per unitat de superfície.

Al galvanitzat per deposició electrolítica, els dipòsits electrolítics de zinc, es designaran amb la lletra "z", seguida d'un nombre que indicarà, en micres, el gruix mínim de la capa dipositada.

Execució del galvanitzat El material base acomplirà les prescripcions de les Normes UNE 36080, 36081 i 36083.

Per a la galvanització en calent, s'empraran lingots de zinc brut de primera fusió, les característiques del qual respondran a allò indicat a aquesta finalitat a la Norma UNE 37302. Per a la galvanització per deposició electrolítica es recomana la utilització del lingot "zinc especial" que respondrà a les característiques que per aquesta classe de material s'indica a la Norma UNE 37302.

Aspecte L'aspecte de la superfície galvanitzada serà homogeni i no presentarà cap mena de discontinuïtat en la capa de zinc.

A aquelles peces en què la cristal·lització del recobriment sigui visible a simple vista, es comprovarà que presenta un aspecte regular a tota la superfície.

Adherència No es produirà cap mena de despreniment del recobriment al sotmetre la peça galvanitzada a l'assaig d'adherència indicat al MELC (Mètode d'Assaig del Laboratori Central) 8.06a "Mètodes d'assaig de galvanitzats".

Massa de zinc per unitat de superfície Realitzada la determinació d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, la quantitat de zinc dipositada per unitat (u.) de superfície serà, com a mínim de 6 grams per decímetre quadrat (6 g/dm²).

Continuïtat del revestiment de zinc Galvanitzat en calent: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el recobriment apareixerà continu i el metall base no es posarà al descobert en cap punt després d'haver estat sotmesa la peça a cinc (5) immersions.

Gruix i densitat del revestiment Galvanitzat per projecció i deposició electrolítica: realitzat l'assaig d'acord amb allò indicat al MELC 8.06a, el gruix del recobriment serà de vuitanta cinc (85) micres.

La densitat del metall dipositat no serà inferior a sis quilograms amb quatre-cents grams per decímetre cúbic (6,4 Kg/dm³).

2.2 PINTURES

2.2.1 PINTURES PER A PERFILS METÀL·LICS - MALLS

2.2.1.1 Definició

Es defineix com a aplicació de pintura en estructura d'acer al conjunt de diferents capes superposades de pintura, denominat sistema de pintura que ofereixen al substrat la protecció desitjada segons s'especifica al present plec de condicions.

El contractista presentarà a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació el sistema de pintura que desitgi emprar, que s'haurà d'ajustar a les condicions prescrites al present plec.

2.2.1.2 Condicions generals

L'estudi i l'obtenció del sistema de pintura, incloent els materials necessaris, tantes vegades com l'anomenat sistema es determini. Les proves i preses de mostra necessàries per a la comprovació de resultats.

La fabricació de les mesclures d'acord amb el sistema de pintura aprovat, així com el transport, abocat i aplicació d'aquestes.

Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

2.2.1.3 Condicions particulars

L'aplicació de pintura estarà adaptada a unes condicions de servei d'atmosfera industrial moderada.

L'aplicació de la pintura serà de tal qualitat en els aspectes a assegurar amb la mateixa: anti-corrosiu, absència de defectes a la pel·lícula de pintura i manteniment de les qualitats estètiques, que haurà d'acomplir els següents requisits:

- Comportament anticorrosiu:

La capacitat de protecció de l'aplicació de pintura considerada íntegrament i en les condicions indicades pel fabricant ha de ser tal que al cap de cinc anys d'exposició o servei, la superfície no presenti en cap punt un grau de corrosió igual o superior al Re 1 de l'Escala Europea de Graus de Corrosió, definida per la SVENSK STANDARD SIS 185.111.

- Comportament davant possibles defectes de la pel·lícula de pintura.

Durant els quatre primers anys de servei de l'aplicació de pintura no ha de registrar-se cap dels següents defectes que arribin o superin els graus següents:

Formació de butllofes: grau 8 i freqüència poca 8 (P) segons INTA 160.273. Aparició d'esvorancs: 8 segons INTA 160.275. Clivellat: grau 8, tant superficial com profund, segons INTA 160.271. Enguixat: grau 8, segons INTA 160.271.

Perquè un dels defectes assenyalats sigui considerat com a errada, ha d'arribar o superar el grau indicat, excloent a aquells que impliquin una alteració menor que 50 cm², ni que la seva superfície acumulada, sigui menor que l'1% del total. Tot defecte que impliqui alteració d'una superfície d'1 m², fins i tot estant aïllat, serà considerat com a errada.

- Manteniment de les característiques estètiques:

El manteniment de les característiques estètiques referit a la capacitat de manteniment del color de la capa d'acabament de l'aplicació s'exigirà únicament quan aquest estigui destinat a ús en exposició atmosfèrica i es considerarà que existeix alteració i per tant incapacitat per al compliment d'aquestes característiques quan al cap de tres anys es presentin alteracions uniformes de color que difereixin de l'original en més de tres unitats N.B.S. i/o al cap de quatre anys es presentin alteracions no uniformes de color entre dues zones pròximes d'exposició comparable que superin el valor de dues unitats N.B.S.

2.2.1.4 Idoneïtat

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar prèviament a la seva posada en obra i així es farà constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat els requisits de conformitat exposats al present plec.

2.2.1.5 Identificació de les pintures

La identificació de cada una de les pintures constituents de l'aplicació es farà per part del contractista mitjançant la realització dels assaigs de:

- Contingut en vehicle fix (INTA 160.254).
- Contingut en pigments (INTS 160.253).
- Contingut en cendres (NF-T30-603).
- Temps d'assecat (INTA 160.229).
- Duresa de la pel·lícula (Resistència al ratllat superficial (INTA 160.2206 B).
- Coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Assaig de plegat (INTA 160.246 B).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

El lliurament dels resultats dels assaigs d'identificació a la direcció d'obra serà condició indispensable per iniciar l'aplicació de pintura.

2.2.1.6 Control de qualitat

El control de la recepció dels productes en obra es realitzarà mitjançant la presa de mostres, efectuant com a mínim una per lot, sent aconsellable la seva pràctica segons el procediment i nombre indicat a la norma INTA 160.02, havent d'identificar-se les mostres amb les següents dades:

- Lloc i data de la mostra.

- Tipus d'aplicació de pintura.
- Lot de fabricació.
- Data de fabricació.
- Nom del fabricant.
- Nom del producte.
- En el cas de productes de dos components, de la part de què es tracta.

Si el Contractista hagués canviat la formulació d'algun dels productes emprats, es veurà obligat a realitzar els assaigs d'idoneïtat, com si es tractés d'un nou sistema, havent de canviar la seva denominació.

2.3 MATERIALS DIVERSOS

2.3.1 FUSTES D'ENCOFRAT I MOTLLES

Les fustes per a encofrat acompliran allò establert a la Norma EME-NTE i estarà ben dessecada a l'aire, sense presentar senyals de putrefacció, corcadura o atac de fongs.

3 UNITATS D'OBRA, PROCES D'EXECUCIÓ I CONTROL

3.1 TREBALLS GENERALS

3.1.1 REPLANTEJAMENT

A partir de la Comprovació del Replanteig de les obres, tots els treballs de replanteig necessaris per a l'execució de les obres seran realitzats per compte i risc de contractista.

El director comprovarà el replanteig executat pel contractista i aquest no podrà iniciar l'execució de cap obra o part d'ella, sense haver obtingut del Director la corresponent aprovació del replanteig.

L'aprovació per part del Director de qualsevol replanteig efectuat pel contractista no disminuirà la responsabilitat d'aquest en l'execució de les obres. Els perjudicis que ocasionessin els errors del replanteigs per al contractista hauran de ser solucionats a càrrec d'aquest en la manera que indiqui el Director.

El contractista haurà de proveir al seu càrrec tots els materials, aparell i equips de topografia, personal tècnic especialitzat, i mà d'obra auxiliar, necessaris per efectuar els replanteigs al seu càrrec i materialitzar els vèrtexs, bases, punts i senyals anivellats. Tots els medis materials i de personal esmentats tindran la qualificació adequada al grau d'exactitud dels treballs topogràfics que requereixi cada una de les fases de replanteig d'acord amb les característiques de l'obra.

En les comprovacions del replanteig que la Direcció efectui, el contractista, al seu càrrec, proporcionarà l'assistència i ajuda que el director demani, evitarà que els treballs d'execució de les obres interfereixin o entorpeixin les operacions de comprovació i, quan sigui indispensable, suspènndrà els esmentats treballs, sense que per això tingui dret a cap indemnització.

El contractista executarà al seu càrrec els accessos, corrioles, escales, passarel·les i bastides necessàries per la realització de tots els replanteigs, tant els efectuats per ell mateix com per la Direcció per les comprovacions dels replanteigs i per la materialització dels punts topogràfics esmentats anteriorment.

El contractista serà responsable de la conservació durant el temps de vigència del contracte, de tots els punts topogràfics materialitzats en el terreny i senyals anivellades, havent de reposar al seu càrrec, els que per necessitat d'execució de les obres o per deteriorament haguessin estat moguts o eliminats, el que comunicarà per escrit al director, i aquest donarà les instruccions oportunes i ordenarà la comprovació dels punts recuperats.

3.1.2 ACCÉS A LES OBRES

Excepte prescripció específica en algun document contractual, seran de compte i risc del contractista, totes les vies de comunicació i les instal·lacions auxiliars per transport, tal com carreteres, camins, senders, passarel·les, transports de materials a l'obra, etc.

Aquestes vies de comunicació i instal·lacions auxiliars seran gestionades, projectades, construïdes, conservades, mantingudes i operades, així com demolides, desmuntades, retirades, abandonades o lliurades per usos posteriors per compte i risc del contractista.

La Direcció d'Obra es reserva el dret a què aquelles carreteres, camins, senders i infraestructures d'obra civil i/o instal·lacions auxiliars de transport, que el Director consideri d'utilitat per a l'explotació de l'obra definitiva o per altres fins que la Direcció estimi convenients, siguin lliurats pel contractista a l'acabament de la seva utilització per aquest, sense que per això el contractista hagi de percebre cap abonament.

El contractista haurà d'obtenir de l'autoritat competent les oportunes autoritzacions i permisos per a la utilització de les vies i instal·lacions, tant de caràcter públic com privat.

La Direcció d'Obra es reserva el dret que determinades carreteres, camins, senders, rampes i d'altres vies de comunicació construïdes per compte del contractista, puguin ser utilitzades gratuïtament per si mateix o per altres contractistes per la realització de treballs de control de qualitat, auscultació, reconeixement i tractament del terreny, sondeigs, injeccions, ancoratges, fonaments indirectes, obres especials, muntatge d'elements metàl·lics, mecànics, elèctrics, i d'altres equips d'instal·lació definitiva.

3.1.3 INSTAL·LACIONS AUXILIARS D'OBRA I OBRES AUXILIARS

Constitueix obligació del contractista el projecte, la construcció, conservació i explotació, desmuntatge, demolició i retirada d'obra de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i de les obres auxiliars, necessàries per a l'execució de les obres definitives.

Es consideraran instal·lacions auxiliars d'obra les que, sense caràcter limitatiu, s'indiquen a continuació:

- Oficines del contractista.
- Instal·lacions per serveis del personal.
- Instal·lacions per als serveis de seguretat i vigilància.
- Laboratoris, magatzems, tallers i parcs del contractista.
- Instal·lacions d'àrids; fabricació, transport i col·locació del formigó, fabricació de mesclures bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altra cosa.
- Instal·lacions de subministrament d'energia elèctrica i enllumenat per a les obres
- Instal·lacions de subministrament d'aigua.
- Qualsevol altra instal·lació que el contractista necessiti per a l'execució de l'obra.

Durant la vigència del contracte, serà de compte i risc del contractista el funcionament, la conservació i el manteniment de totes les instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.

3.1.4 MAQUINÀRIA I MITJANS AUXILIARS

El contractista està obligat, sota la seva responsabilitat a proveir-se i disposar en obra de totes les màquines, útils i mitjans auxiliars necessaris per a l'execució de les obres, en les condicions de qualitat, potència, capacitat de producció i en quantitat suficient per complir totes les condicions del contracte, així com a manejar-los, mantenir-los, conservar-los i utilitzar-los adequadament i correctament.

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per l'execució de les obres, la relació de la qual figurarà entre les dades necessàries per confeccionar el Programa de Treball, hauran d'estar disponibles a peu d'obra amb suficient antelació al començament del treball corresponent, per què puguin ser examinats i autoritzats, en el seu cas, pel Director.

L'equip quedarà adscrit a l'obra en tant estiguin en execució les unitats en què s'ha d'utilitzar, en la intel·ligència que no es podrà retirar sense consentiment exprés del Director i havent estat reemplaçats els elements avariats o inutilitzats sempre que la seva reparació exigeixi terminis que aquell estimi han d'alterar el Programa de Treball.

Si durant l'execució de les obres el Director observés que, per canvi de les condicions de treball o per qualsevol altre motiu, els equips autoritzats no fossin idonis al fi proposat i al compliment del programa de Treball, hauran de ser substituïts, o incrementats en nombre, per altres que ho siguin.

El contractista no podrà reclamar si, en el curs dels treballs i per al compliment del contracte, es veïés obligat a augmentar la importància de la maquinària, dels equips o de les plantes i dels medis auxiliars, en qualitat, potència, capacitat de producció o en nombre, o a modificar-lo respecte de les seves previsions.

Totes les despeses que s'originin pel compliment d'aquest article, es consideraran incloses en els preus de les unitats corresponents i, en conseqüència, no seran abonades separatament, malgrat expressa indicació en contra que figuri en algun document contractual.

3.2 SANEJAMENT

3.2.1 DESBROSSADA GENERAL I PURGA

Comprenen tots els treballs de desbrossada necessaris per la realització de les obres, a més de sanejament de la paret eliminant la vegetació de tot tipus jutjada perjudicial o perillosa per la seva talla o el seu arrelament en les fissures del cingle.

L'esbrossada és d'accés difícil, i ha de ser realitzat per personal qualificat per treballar amb tècniques d'escalada.

Les purgues dels elements inestables situats al vessant seran realitzades mitjançant mitjans manuals amb l'ajuda de palanques de pota de cabra i gats hidràulics d'almenys 5T, equipats amb separadors, empenyedors o altres igualment idonis.

El preu de l'esbrossada i purga inclou la part proporcional d'instal·lació d'ancoratges i punts de reunió per poder accedir als diferents punts a esbrossar.

En el cas de volums reduïts d'esbrossada i material resultant de petites dimensions la Direcció d'Obra podrà autoritzar l'abocament dispers i estable al vessant, de forma natural. En casos de majors dimensions, com són arbres talats, es retirarà com a residu.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- Protecció dels elements que s'han de conservar
- Esbrossada del terreny
- Càrrega del material resultant

Els materials han de quedar suficientment trossejats i apilats per tal de facilitar-ne la càrrega, en funció dels mitjans de què es disposin i de les condicions de transport.

Els materials han de quedar apilats i emmagatzemats en funció de l'ús a que es destinin (transport a abocador, reutilització, eliminació en obra, etc.).

No s'ha de treballar amb pluja, neu o vent superior als 60 km/h.

S'han de protegir els elements de servei públic que puguin resultar afectats per les obres.

Els treballs s'han de fer de manera que molestin el mínim possible als afectats.

Les operacions d'eliminació de material en l'obra s'han de fer seguint mètodes permesos i amb les precaucions necessàries per tal de no perjudicar els elements de l'entorn.

3.3 DEMOLICIONS

Es defineix com a demolició, l'operació d'enderrocament de tots els elements que obstaculitzin la construcció d'una obra o que sigui necessari fer desaparèixer.

Es realitzaran tant a espais públics (vials) com als futurs espais públics La seva execució inclou les operacions següents:

- enderrocament o excavació de materials, edificacions o fàbriques diverses
- retirada dels materials resultants a abocadors, plantes específiques o al lloc d'utilització o aplec definitiu.

Tot això realitzat d'acord amb les presents especificacions i amb dades que, sobre el que ens ocupa, inclouen la resta dels documents del projecte.

Execució de les obres

L'execució de les obres comprèn l'enderrocament o excavació de materials. Aquestes operacions s'efectuaran amb les precaucions necessàries per a l'obtenció d'unes condicions de seguretat suficients i per a evitar desperfectes a les estructures existents, d'acord amb el que ordeni el facultatiu encarregat de les obres, que designarà i marcarà els elements que s'hagin de conservar intactes.

Els enderrocs, excavacions i compactacions, en cas d'edificis propers ocupats, es faran amb cura de no malmetre cap dels elements que hi puguin existir i evitar tot tipus de molèsties ocasionades per vibracions, sorolls, etc.

Els materials resultants de l'enderroc hauran de tractar-se conforme al Decret 201/199 de la Generalitat de Catalunya sobre regulació d'enderrocs i altres residus de la construcció.

Mesurament i abonament

Es mesuraran i abonaran segons els preus del quadre de preus (QP) del projecte.

El preu corresponent inclou la càrrega sobre camió i el transport a abocadors, plantes específiques o lloc d'utilització, així com la manipulació dels materials i mà d'obra necessària per a la seva execució.

El contractista té l'obligació de dipositar els materials que, procedents d'enderrocs, consideri de possible utilització o d'algun valor en el lloc que els assigni el director facultatiu de l'obra.

La sobreexcavació resultant i el terraplè, amb material seleccionat per la direcció d'obra, es valorarà amb els preus únics d'excavació i de terraplè de préstecs exteriors que apareixen al quadre de preus.

Fressar

Consisteix en disgregar, tot repicant o gratant, per mitjans mecànics, un paviment per millorar-ne l'adherència amb la nova capa de paviment.

Mesurament i abonament

Es mesurarà i abonarà per m2 executats.

El preu corresponent inclou la càrrega sobre camió, el transport a abocador i la posterior compactació de la capa de paviment obtinguda, així com la manipulació dels materials, maquinària i mà d'obra necessària per a la seva execució.

3.4 MOVIMENTS DE TERRES

3.4.1 OBJECTIUS

Documentar els treballs relatius al moviment de terres de l'obra, d'acord amb la memòria tècnica i els plànols de projecte.

3.4.2 CONDICIONS DE PARTIDA

3.4.2.1 Detall del terreny

Abans de procedir al moviment de terres, caldrà que el Contractista assabenti a la Direcció Facultativa - preferentment amb Document escrit- dels condicionants del solar, que es poden concretar en els següents punts:

- Ubicació, envergadura i estat actual de les estructures existents de qualsevol tipus, que puguin destorbar les feines del moviment de terres o bé les d'execució del projecte específic al qual documenta aquest Plec de Condicions.
- Localització de les línies de serveis d'ús públic en la zona d'actuació, tant si es troben en funcionament o no, detallant llur envergadura, per que la Direcció Facultativa pugui assabentar-se de la repercussió que pot representar la seva inutilització, i, en el cas corresponent, el seu enderroc.
- Constatació de la planimetria per mitjà del plànol topogràfic de la zona d'actuació, que caldrà aixecar-lo en el seu defecte, comparant-la amb les dades de projecte, a fi de poder valorar i quantificar certerament els treballs del moviment de terres.

- Realització d'un esquema suficientment detallat de la posició del pous de reconeixement del subsòl que s'hagin realitzat, detallant les característiques mes representatives dels materials travessats, així com les característiques dels possibles restes de l'edificació que s'hi detectin.
- Realització d'un esquema en planta de l'ubicació de la tanca protectora, on es faci constar tipus i característiques mes rellevants de la mateixa, així com de la posició que adoptaran les casetes d'obra.

3.4.2.2 Detall del subsòl

Adjunt a els documents anteriors, caldrà que el Contractista manifesti conèixer els continguts de l'Assaig Geotècnic, que figurarà com annex a la Memòria Tècnica de l'estructura.

El Contractista farà constar per escrit en Documents posteriors, totes les divergències que observi entre la realitat i l'estudi previ. En qualsevol cas, si aquestes divergències son notables, caldrà que ho posi en coneixement de la Direcció Facultativa abans de prosseguir els treballs de rebaix, a fi de que, de comú acord, es puguin acceptar les possibles repercussions econòmiques a que comportés tal eventualitat.

3.4.2.3 Coneixement del projecte

Paral·lelament a els punts anteriors, el Contractista deurà certificar que coneix en la seva totalitat els documents de projecte -plànols, Memòria Tècnica i Plecs de Condicions-, remetent a la Direcció Facultativa un recull de tots aquells dubtes i objeccions que consideri oportuns, amb l'objectiu de garantir una posta en obra del tot fidedigna.

3.4.2.4 Dades de les edificacions veïnes

La Direcció Facultativa es reserva el dret de demanar al Contractista que porti a terme un estudi de l'estat en que es troben les edificacions veïnes, posicionant sobre plànol o bé documentant amb fotografies les possibles esquerdes i patologies que puguin tenir. Caldrà, en aquests casos, que el Contractista demani aquells permisos a l'Autoritat que correspongui, per a realitzar aquesta tasca de forma prou rigorosa.

3.4.2.5 Planing d'obra i procés constructiu

El Contractista deurà facilitar a la Direcció Facultativa un document per escrit, on faci constar els procediments constructius que pensa utilitzar durant tot el tems que sigui necessari per a realitzar l'obra, entenent-se a les següents consideracions:

- Possibilitat d'adoptar, en les feines del moviment de terres, l'organització que jutgi mes convenient, utilitzant els procediments que cregui mes oportuns, acceptant, en aquests casos, la responsabilitat total respecte a tot allò que es pugui derivar de la falta de precaució en la realització de les obres.
- Opció d'expressar la voluntat de que siguin o be l'Arquitecte o be l'Aparellador Directors els que decideixin la forma d'execució, lo qual portarà implícita la transmissió de responsabilitats cap a la Direcció Facultativa, quedant el Constructor relegat a realitzar les obres atenent a la totalitat de les recomanacions que els Tècnics Directors estimin oportunes.
- En qualsevol cas, si els procediments utilitzats resulten perillosos per causes imprevistes, o bé s'estimi que el Contractista s'ha excedit en els límits fixats prèviament, l'Arquitecte po-

SEP

drà ordenar un nou ordre d'execució dels treballs, restant el Contractista obligat a acceptar-los.

3.4.3 MATERIALS

Els materials a que fa referència aquest apartat del Plec de Condicions corresponen exclusivament a els utilitzats per a executar els reblerts i terraplenats. En referència a aquest concepte, caldrà que es satisfacin les següents puntualitzacions:

- Es notificarà a la Direcció Facultativa la procedència dels materials de reblert, la naturalesa dels mateixos i la forma utilitzada per el seu transport.
- En qualsevol cas, a no ser de que la Direcció Facultativa expressi la voluntat en sentit contrari, s'utilitzaran materials de tipus granular -sorres i graves de qualsevol naturalesa, sempre que satisfacin les demés condicions-, dels que es cuidarà convenientment llur granulometria, o bé materials argilosos de baixa plasticitat i sempre amb un contingut d'humitat relativament baix, que no deurà sobrepassar el 30% de la quantitat d'aigua de saturació.
- Serà preferible que les terres destinades a reblerts o terraplenats siguin resultants d'altres desmunts o be siguin terres naturals.
- Es prohibeix l'utilització de terres brutes que, per la seva composició o estat, puguin produir perjudicis de qualsevol mena. Igualment, queda prohibida l'utilització de terres d'origen orgànic, encara que siguin el resultat de desmunts de terreny natural, així com de runes d'altres obres, excepte indicació expressa de la Direcció Facultativa.
- Les característiques físiques i mecàniques dels materials de reblert o terraplenat compliran, a falta de dades específiques en els plànols, els següents requisits:
 - *Per a Terraplenats:*
 - Densitat aparent: 1.70 Tm/m³ (min).
 - Angle de fregament intern: 30° (min).
 - Tamany màxim dels grans: 15 cms (màx).
 - *Per a Pedraplenats:*
 - Densitat aparent: 1.80 Tm/m³ (mim).
 - Angle de fregament intern: 40° (min).
 - Tamany màxim dels grans: 20 cms (màx).

3.4.4 EXECUCIÓ

3.4.4.1 Condicions generals

El Contractista es farà responsable directe dels procediments utilitzats per l'execució dels treballs del moviment de terres. A tal fi, caldrà que observi les següents puntualitzacions:

- Restaran a càrrec del Contractista la conservació en perfectes condicions de les conduccions públiques d'aigua, gas, electricitat, telèfon, etc., així com el manteniment en perfecte estat de les construccions o elements de jardineria que pertanyin a les finques contigües a la de l'obra.
- Tan mateix, aniran a càrrec del Contractista la reparació de totes les avaries o desperfectes que s'hagessin produït per efecte del moviment de terres.

- Sempre que es detecti la presència de qualsevol conducció, encara que aparenti estar fora de servei, es donarà avís a la Direcció Facultativa, a fi de que ella decideixi la solució més convenient.
- Deuran efectuar-se els entibaments necessaris per garantir la seguretat de les operacions i la bona execució dels treballs, inclús en el cas de que no figurin en els amidaments o no hagin sigut expressament instruïdes, a tal efecte, per la Direcció Facultativa.
- Si el terreny que anés apareixent no coincidís amb el descrit pels Assajos Geotècnics realitzats, s'informarà immediatament a la Direcció Facultativa, per que aquesta adopti les mesures oportunes. A tal objecte, el Contractista caldrà que posi a disposició de la Direcció Facultativa els mitjans per a realitzar les proves que estimi oportunes -com l'execució de cales o senzilles comprovacions de resistència.
- El Contractista estarà obligat a disposar de tots els mitjans que la Direcció Facultativa estimi convenients per a realitzar l'obra. S'inclou en aquest concepte els sistemes de extracció i eliminació de les aigües que pugin aparèixer, degut a la posició del nivell freàtic respecte al fons de l'excavació o per l'acumulació d'aigua de pluja, així com la instal·lació de punts de llum i la connexió a la xarxa elèctrica i/o de clavegueram.
- El Contractista caldrà que estableixi un mecanisme per el qual garanteixi en tot moment l'eliminació del material d'excavació. La Direcció Facultativa, però, podrà ordenar el magatzematge de certa quantitat de terres a peu d'obra, amb l'objectiu de disposar-ne del seu ús per establir llenques de terra que no ofereixin les suficients garanties d'estabilitat.
- El Contractista deurà realitzar uns plànols referents al moviment de terres, expressant nivells, desmunts, inclinacions de talussos, característiques dels materials i altres característiques rellevants per a portar a terme les tasques pròpies al Moviment de Terres.

3.4.4.2 Replanteig

El replanteig de les tasques del moviment de terres s'atendrà a les següents puntualitzacions:

- Un cop efectuada l'adjudicació de l'obra, l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, dirigirà els treballs de definició del emplaçament de la mateixa, marcant la posició de les diverses parts del projecte. Aquest acte el realitzarà en presència del Contractista, o de la persona que aquest delegui.
- Es decidiran, llavors, els plans de anivellació, fixant la cota de referència, definida en projecte, de forma clara i perdurable.
- Posteriorment a la neteja de l'àrea dels treballs, es procedirà al replanteig de les tasques del moviment de terres, compatible amb l'execució de les mateixes i que permeti les feines posteriors que estiguin previstes en projecte, d'acord amb lo que s'hagi adoptat definitivament.
- Els elements utilitzats per executar el replanteig dels treballs seran perdurables, al menys mentre durin els treballs del moviment de terres, fonamentació i primers nivells d'estructura, en el seu cas. A tal efecte, s'evitarà el marcat amb guix o amb pedres de referència; el clavat d'estaques i l'estesa de cordills s'acceptarà únicament com a solució provisional. S'adoptaran, preferentment, sistemes de senyalització que quedin marcats sobre elements estables, tals com parets mitgeres, pals ben encastats en el terreny, estesa de cordills a alçades no accessibles fàcilment, o similars.

- Caldrà consultar els documents de projecte relatius a les toleràncies admeses en el replanteig de la posició dels elements de l'obra, especialment a aquells que puguin afectar a l'estructura.

3.4.4.3 Desmunts

En l'execució dels desmunts de terres, a part de les condicions generals i les normes per el replanteig, detallades anteriorment, caldrà observar les següents condicions específiques:

- Els talls que s'hagin de fer en el terreny d'acord amb el projecte, caldrà executar-los de manera que, els talussos resultants, sol·licitats a els estats de càrrega que correspongui, garanteixin llur estabilitat. Si l'Assaig Geotècnic no fes referència a la quantificació de l'alçada crítica de talús vertical o no detallés les dades necessàries per a determinar la geometria d'aquest, caldrà realitzar un nou Assaig Geotècnic o supeditar-se al que estimi la Direcció Facultativa, per poder realitzar l'excavació.
- La Direcció Facultativa podrà ordenar deixar unes banquetes de seguretat realitzades com a romanent de l'excavació, i no mitjançant material d'aportació, geometria de les quals quedarà definida abans de realitzar l'excavació, i que no es podrà variar, a no ser que la Direcció de l'obra ho estimi oportú.
- L'utilització de maquinaria trepanadora o de voladures, tant controlades com no, queda a aprovació definitiva de l'Arquitecte Director de l'obra, inclús en els casos en els que llur utilització representi poc volum d'obra.
- Les toleràncies d'execució, en el cas que no es detallin en els documents específics de projecte, no podran superar els següents valors:
 - *en dimensions en planta: +5.0 cms / -1.0 cms.*
 - *en talls verticals: +10.0 cms / -2.0 cms.*

3.4.4.4 Terraplens i reblerts

Els terraplenats i reblerts observaran, a més de les condicions generals, les següents normes específiques:

- Els reblerts dels trasdosos dels murs de contenció es realitzaran sempre, a no ser que la Direcció facultativa ho contradigui expressament, després d'haver executat les estructures necessàries per estabilitzar el mur. Això cal interpretar-ho en el sentit de que un mur d'edificació convencional deurà reomplir-se un cop realitzats i fraguats els forjats que incideixen en ell. Caldrà que el Contractista s'assabenti de les estructures precises que asseguren l'estabilitat del mur, en les fases provisionals i definitiva.
- En el moment de realitzar el reblert del trasdós dels murs, caldrà procedir cautelosament per no malmetre, afectar o inutilitzar les instal·lacions de drenatge i/o impermeabilització, realitzant, després d'haver efectuat el reblert, les proves convenients per confirmar que aquestes instal·lacions funcionen correctament.
- La naturalesa del terreny a utilitzar per l'execució del drenatge, si no es fa menció en els plànols de projecte, caldrà que sigui granular, preferentment pedra o grava de granulometria adequada, en tot cas neta totalment d'àrids fins i matèria orgànica que pugui afectar a la conservació òptima de les instal·lacions de drenatge previstes.
- Els terraplenats s'efectuaran per tongades, que no excediran de 25 cms. de gruix, cadascuna de les quals deurà ésser piconada i regada convenientment.

- Si es requerís un nivell de compactació determinat, deuran adoptar-se les mesures oportunes per que s'aconsegueixi el nivell exigít.
- En l'execució de zones pavimentades, caldrà extreure els 50 cms. de terres situades per sota de la cota inferior de la solera, de manera que es puguin compactar convenientment els materials de reblert.
- Si en els plànols no s'indica el contrari, els nivells de compactació exigits en cada cas, estaran en funció de l'utilització que se'n faci de les terres compactades, segons el criteris següents:
 - 95% els 30 cms. superiors en assentaments de lloses de fonamentació o per a paviments.
 - 95% sobre la totalitat del replè situat per damunt del terreny natural, pel recolzament de sabates aïllades.
 - 90% sobre la totalitat del replè situat per sobre del terreny natural, pel recolzament d'altres elements estructurals.
 - 90% pels 30 cms. superiors dels reblerts al voltant dels elements estructurals, al costat de murs i per zones pavimentades.
 - 85% en els demés casos.
- Les toleràncies a tenir en compte en cada cas, queden referenciades en el detall següent:
 - En el grau de compactació: +2.0% -1.0%
 - En els nivells de terraplè: ± 2.5 cms. (abs) - 1/300 (relatiu).

3.4.4.5 Rases i Pous

Particularment, a més de complir les condicions de caràcter general, l'execució de l'excavació de rases i pous quedarà especialment regulada per el compliment dels següents punts:

- Les rases, sabates i pous de fonamentació es replantejaran amb molta cura, de forma que tots els seus paraments quedin retallats perfectament i llurs fons siguin horitzontals.
- Les rases i pous quedaran encastats un mínim de 60 cms. a l'estrat de recolzament que es detalli en el projecte, a no ser que la Direcció Facultativa instrueixi el contrari.
- Es disposaran les entibaments necessàries per a garantir l'estabilitat dels paraments de les rases i pous executats.
- Amb l'objecte de garantir l'estabilitat de les terres, podran utilitzar-se llots bentonítics. Si, al respecte, en els documents de Projecte no es fa menció especial relativa a llur utilització, caldrà notificar a la Direcció Facultativa l'intenció de emprar aquesta tècnica.
- Pel que fa a l'excavació dels pous, vetllaran les mateixes normes que per a l'excavació de les rases, a no ser que la Direcció Facultativa ordeni que, a tenor de la major profunditat de l'excavació, s'adoptin mesures de seguretat més estrictes.
- El Contractista aplicarà els procediments que consideri necessaris per evitar l'acumulació d'aigua de forma prolongada en les rases i les excavacions efectuades.
- Abans de procedir a l'excavació de les rases prèvies a l'execució d'un mur pantalla, caldrà haver efectuat amb la suficient antelació els corresponents murets guia, consultant detalls al respecte en el Plec de Condicions per l'execució dels Elements de Fonamentació.

- Les toleràncies a tenir en compte en cada cas, queden referenciades en el detall següent:
 - En el replanteig: ± 2.5 cms.
 - De les dimensions de l'excavació: +10.0 cms. -0.0 cms.
La que estableixi l'element constructiu que correspongui executar, en el seu cas, la més restrictiva
 - D'horitzontalitat: relativa 1% - absoluta 2%

Respecte a l'excavació d'altres elements de fonamentació, tals com pilots, micropilots, etc., cal veure el Plec de Condicions per a l'execució dels Elements de Fonamentació.

3.4.5 SEGURETAT I CONTROL

A efectes de garantir la seguretat de l'obra caldrà que es satisfacin les següents mesures, a més de les detallades en el Pla de Seguretat i Higiene adjunt.

- La Direcció Facultativa podrà ordenar l'apuntament de qualsevol massa de terres o de qualsevol talús, a fi de garantir llur estabilitat, per la qual cosa caldrà que el Contractista disposi, de forma immediata, del material convenient per realitzar aquell sense demora.
- L'obra quedarà perfectament delimitada mitjançant tanques difícilment franquejables.
- Un pou, una rasa o qualsevol excavació que tingui una geometria tal que la profunditat sigui superior a 5 vegades la dimensió més petita en planta, caldrà que s'ompli com a màxim, d'un dia per l'altre, amb formigó, o que es disposin les mesures oportunes que garanteixin l'impossibilitat d'accidents. Un pou de fonamentació mai quedarà obert un fi de setmana o mes de dues nits consecutives.
- El Contractista caldrà que destini obligatòriament a una persona, preferentment la mateixa sempre, per que efectuï cada dia, i el començament de la jornada, una revisió dels sistemes de entibament i estabilització dels talussos.

3.4.6 CRITERIS D'AMIDAMENTS

Els criteris d'amidament utilitzats per comptabilitzar les partides que intervenen en el moviment de terra, es concreten en els següents punts:

- Les medicions es referiran a els plànols acceptats per les dues parts -Contractista i Direcció Facultativa-, durant la fase de replanteig.
- A no ésser que en l'estat d'amidaments s'especifiqui el contrari, no es tindrà en compte l'esponjament de les terres, més que a les partides de trasbalsament i transport de les terres a l'abocador, on es considerarà, excepte indicació contrària en el Pressupost, un 15% d'augment.
- Si el terreny respon a les característiques que resulten dels Informes Geotècnics, el Contractista no podrà reclamar com abonables les terres despreses durant les tasques del moviment de terres, ni tampoc les degudes a un excés de dimensionat de les rases o pous.
- En el cas de que es produïssin despreniments de terres, per a llur cubicació tant sols es tindran en compte, i seran comptabilitzades, les dimensions d'excavació que figurin en els plànols, o les ordenades directament per la Direcció Facultativa.

- Sí que seran reclamables, per part del Contractista, aquells metres cúbics resultants d'una divergència entre l'Informe Geotècnic i la realitat, sempre i quan hagin sigut acceptats per la Direcció Facultativa, i fixada llur magnitud en el corresponent Llibre d'Ordres. En el mateix cas es troben les variacions d'amidament degudes a l'aparició del nivell freàtic, sempre i quan aquest no hagués estat detectat per els Informes Geotècnics.
- Si durant l'execució dels treballs d'excavació de terres es troben capes rocoses, terrenys durs o fàbriques antigues no previstes que fos precis demolir, tant sols tindrà dret el Contractista a un preu contradictori quan el gruix de la capa o de la fàbrica sigui superior als 20 cms., no admetent-se suplementos per a gruixos menors.

3.4.7 NORMATIVA

CTE.-DB-SE-AE. Código Técnico de la Edificación, Documento Básico, Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación.

NTE-CEG. "Estudios Geotécnicos".

NTE-CCT. "Taludes".

"Pliego de Condiciones Generales de la Edificación. Facultativas y Económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1.989.

3.5 FONAMENTS

3.5.1 OBJECTIUS

Documentar els treballs relatius a la recepció dels materials i a l'execució de la fonamentació, d'acord amb la Memòria Tècnica i amb els plànols de Projecte.

3.5.2 CONDICIONS DE PARTIDA.

Abans de procedir a realitzar les tasques corresponents a l'execució de la fonamentació, la Direcció Facultativa podrà exigir que el Contractista redacti un document on hi figurin els següents conceptes:

- Certificat de haver examinat el lloc a on s'hi executaran els treballs, fent constar la possible localització d'estructures existents, registres i línies de serveis públic, tant en funcionament com no, així com els punts en els que s'han realitzat els sondejos i/o l'extracció de testimonis.
- Estudi respecte a l'accessibilitat del solar, tant a nivell local entrades i sortides dels vehicles de subministrament de material- com global, indicant, en aquest últim cas sobre el plànol d'emplaçament si així ho estima oportú la Direcció Facultativa, els possibles recorreguts dels vehicles nomenats abans.
- Estudi a on hi consti la comprovació dels nivells resultants de l'execució dels moviments de terres, detectant possibles anomalies respecte al projecte o respecte a les indicacions que la Direcció Facultativa hagués fet en el seu moment.
- Certificat que acrediti que el Contractista ha procedit a una anàlisi exhaustiva de tots els documents de projecte plànols, Memòria Tècnica i Plec de Condicions, adjuntant-hi un recull de totes aquelles dubtes, contradiccions i objeccions que consideri oportunes, per que es garanteixi la posta en obra de tots els elements de forma fidedigna. Al respecte, la Direcció Facultativa podrà exigir que el Contractista realitzi els plànols de muntatge, replan-teig o explicatius de part, o de la totalitat dels elements de projecte.

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.

CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36, 2ª Planta. 08940 Cornellà de Llobregat

TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66 E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

- Relació dels processos constructius, equipaments, mètodes d'esgotament i extracció d'aigua, sistemes de clava d'elements de la fonamentació, etc., que pensa fer servir en l'obra i dels que disposa fora d'ella en tot moment, per tal de poder pactar un canvi de tecnologia, si fos necessari, durant el desenvolupament de la mateixa.

3.5.3 MATERIALS.

Aquest apartat, referent a la descripció de les característiques dels materials necessaris per l'execució de la fonamentació, correspon a una explicació de les condicions que han de complir aquests, detallades de forma general en els Plecs de Condicions de la Posta en Obra dels elements d'estructura metàl·lica i dels de formigó armat.

Les argüides explicacions es centren en els següents punts:

- Els formigons de neteja, utilitzats per a la anivellació de les bases de les sabates, per el reomplert dels pous de fonamentació i, en general, per a resoldre el contacte dels elements armats amb el terreny, tindrà una resistència característica de 125 Kg/cm² com a mínim, presentant una consistència plàstica o tova i un tamany màxim de l'àrid no superior a els 40 mm, sempre i quan la Direcció Facultativa no instrueixi el contrari.
- Els formigons utilitzats per l'execució de tots els elements de fonamentació sabates, riestres, lloses, murs de contenció, pilots, encepats, etc.- es realitzaran amb formigons de resistència característica no inferior a 200 Kg/cm², amb consistències compreses d'entre la plàstica i la tova. El tamany màxim de l'àrid no serà superior a 20 mm, sempre i quan la Direcció Facultativa o els documents de projecte no considerin el canvi corresponent. Per aquells casos en que l'execució de determinats elements de fonamentació, com puguin ésser pilots i, en general, elements en els que s'executi el formigonat amb l'ajuda de bombes, faci necessària una consistència més líquida, es podrà negociar amb la Direcció Facultativa llur canvi, sempre i quan es faci amb l'addició de fluidificants.
- L'acer utilitzat per l'execució de l'armat dels elements de formigó serà del tipus B-500S, de límit elàstic no inferior a 5100 Kg/cm². Els recobriments de les armadures, d'acord amb la normativa vigent, seran sempre de 40 mm., a no ser que la Direcció Facultativa estimi altres valors. Aquests recobriments cal observar-los en tots el casos, inclòs quan s'hagi disposat una capa de formigó de neteja, per lo qual caldrà calçar convenientment les armadures amb els procediments que estableix el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat.
- Tots els elements de fonamentació que en els plànols de projecte s'indiqui que tenen que ésser galvanitzats, tindran una protecció de, al menys, 25 micres de metre.
- Els elements d'acer laminat i, en general, tot l'acer que es col·loqui a obra, excepte el d'armar i el que s'especifiqui expressament tant en els plànols com estableixi la Direcció Facultativa, es realitzaran amb material del tipus S275JR, atenent a les condicions establertes per la seva posta en obra, que s'especifiquen en el Plec de Condicions per la Posta en Obra dels Elements d'Estructura Metàl·lica.
- Els elements tipus cable, ja siguin per l'execució de atirantaments, ancoratges i, en general, sistemes d'armat actiu, es realitzaran amb acer d'alta resistència o amb acers especials, amb tensions mínimes de límit elàstic no inferior a 6000 Kg/cm², de trencament dúctil, que presentin allargaments en trencament superiors al 4%.
- Els elements d'encofrat, preferentment metàl·lics, no presentaran abonyegadures i compliran tots els requeriments que s'especifiquen en el Plec de Condicions de la Posta en Obra del Formigó Armat. En aquells casos en els que un determinat element de formigó s'executi fent servir els paraments de l'excavació com a encofrat, es vetllarà per que en el procés de

ISEP

formigonat, realitzat amb el procediment que s'hagi previst, no es produeixin despreniments de terres. Es recomana, en aquest sentit, realitzar una part petita com a prova, per a verificar la validesa de la solució.

3.5.4 EXECUCIÓ.

A continuació es detallen, primer amb caràcter general i després de forma més específica, les prescripcions a tenir en compte per l'execució dels elements de fonamentació.

3.5.4.1 Condicions generals.

El Contractista es farà responsable directe dels procediments utilitzats per la realització dels treballs d'execució dels elements de la fonamentació, posant especial èmfasi en els punts que es detallen a continuació:

- Restaran a compte del Contractista la conservació en perfectes condicions de les conduccions públiques d'aigua, gas, electricitat, telèfon, clavegueram, etc., així com el manteniment en perfecte estat de les construccions o elements de jardineria que pertanyin a les finques contigües a l'obra.
- Tant mateix, anirà a càrrec del Contractista la reparació de totes les avaries o desperfectes que s'hagin produït per efecte de l'execució dels elements de la fonamentació.
- Sempre que es detecti la presència de qualsevol conducció, encara que aparenti estar fora de servei, es donarà avís a la Direcció Facultativa, a fi de que aquesta decideixi la solució més convenient, al marge de que el Contractista deurà fer la previsió de poder inutilitzar-la d'immediat, retirant-la o taponant-la amb formigó.
- Deuran efectuar-se els entibaments necessaris per garantir la seguretat de les operacions i la bona execució dels treballs, tot i en el cas de no haver sigut expressament instruïdes, a tal efecte, per la Direcció Facultativa.
- El Contractista estarà obligat a disposar tots els mitjans que la Direcció Facultativa estimi oportuns per a realitzar l'obra. S'inclou en aquest concepte els sistemes d'extracció i eliminació de les aigües que podessin aparèixer, tant degudes a moviments del nivell freàtic o bé per la posició d'aquest respecte al fons de l'excavació, com per l'acumulació de l'aigua de pluja, així com l'instal·lació dels punts de llum i connexió a la xarxa elèctrica general o la de clavegueram, en el cas corresponent.
- En cap cas el Contractista estarà facultat per a variar per el seu compte les dimensions, posició, nombre de pilots (en el seu cas), geometria, procediment constructiu o tipus de qualsevol dels elements de fonamentació, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa. Podrà, no obstant, expressar la conveniència d'efectuar aquells canvis que jutgi necessaris, de forma que l'Arquitecte Director, si ho considera convenient, pugui aplicar-los en l'execució de l'obra.
- Abans de procedir al formigonat, es netejaran amb la màxima cura les rases i els pous de fonamentació o encepats, i, si estan armats, es vigilarà que les barres d'acer no tinguin adherències de fang, òxid o qualsevol element que dificulti la perfecta adherència del formigó amb l'esmentada armadura.
- Les armadures dels elements de formigó armat de la fonamentació no restaran en contacte directe amb el terreny. A tal fi, es disposarà un llit de formigó de neteja o formigó pobre, de característiques ja esmentades anteriorment, de gruix mínim 10 cms., a no ser de que en els plànols s'especifiqui una solució alternativa.

3.5.4.2 Replanteig.

L'inici de les tasques de l'execució de la fonamentació tindrà com a punt de partida les relatives al replanteig de llurs elements. Per aquest concepte es vetllarà que es satisfacin els següents punts:

- Un cop realitzat total o parcialment el moviment de terres, es procedirà a comprovar que els nivells i rebaixos resultants s'adaptin al replanteig de la fonamentació.
- La senyalització del replanteig de la fonamentació es realitzarà amb mitjans perdurables, al menys mentre durin els treballs de moviment de terres, execució de la fonamentació i primers nivells de l'estructura, replantejant de nou quan, per alguna raó, s'hagin perdut les referències ja replantejades anteriorment. A diferència del replanteig del moviment de terres, per a senyalitzar la fonamentació serà aconsellable situar els eixos dels elements estructurals que arranquin de la fonamentació, ja siguin pilars, murs de càrrega o murs de contenció. Es recomana marcar amb pintura sobre la capa de formigó de neteja els citats eixos de referència.
- El replanteig de la fonamentació es realitzarà conjuntament per el Contractista i el Aparellador o Arquitecte Tècnic de l'obra. Un cop realitzat, aquest replanteig deurà ésser presentat a l'Arquitecte Director de l'obra, que donarà llur conformitat o bé ordenarà els ajustaments que consideri oportuns.
- El Contractista no tindrà dret a cap tipus d'abonament com a conseqüència d'errors que l'hi puguin ésser imputables. Sí existís divergència entre dos plànols o documents de Projecte, el Contractista està obligat a comunicar aquesta a la Direcció Facultativa perquè es manifesti a favor de donar prioritat a un o altre document. De no fer-ho així, no podrà argumentar error en el Projecte, en el suposat de haver optat per la solució incorrecta.

3.5.4.3 Sabates aïllades.

Per l'execució de les sabates aïllades es tindran en compte les prescripcions que s'exposen a continuació:

- Sota cap concepte es podran ajuntar dues o mes sabates, malgrat llur proximitat, a no ser que, o bé s'especifiqui en els plànols o, per contra, així ho disposi la Direcció Facultativa. Si existeix l'impossibilitat de no poder mantenir les terres que separen l'àmbit de cada sabata, es disposarà, com element substitutori, un muret de totxana, una làmina de pòrex o un material estable que serveixi d'encofrat.
- Les sabates s'encastaran totalment dins de l'estrat resistent, a no ser que la Direcció Facultativa estableixi el contrari.
- Les armadures es disposaran en la part inferior de les sabates, amb els recobriments que s'hagin estimat, proveïdes de patilles d'ancoratge doblegades a 90°, de longitud no inferior a 20 cm, formant un engraellat regular de cadència i diàmetre de les barres que, si no s'indica en els plànols, serà d'un rodó de 16 mm. cada 15 cm.
- El sistema de formigonat podrà ésser qualsevol emparat per el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat, que garanteixi l'eliminació de coqueries i la segregació excessiva del àrids.
- No podrà realitzar-se el formigonat de les sabates en diferents tongades, separades en el temps mes de 24 hores, que representin la generació de juntes de formigonat. En cas de preveure una separació entre les tongades de formigonat superior a les dues (2) hores, cal-

drà assabentar a la Direcció Facultativa d'aquesta necessitat, per que aquesta instrueixi la posició i forma de la junta de formigonat.

- Les armadures corresponents a l'arrencada dels pilars quedaran recolzades i perfectament lligades a l'engraellat de base de les sabates, disposant-les amb patilles a la base de, com a mínim, 20 cm i preveient un solapament per prolongació recte d'aquestes armadures amb les del pilar pròpiament dit, de longitud tal i com es prescriu en els plànols i Plecs de Condicions corresponents.
- Les toleràncies admeses en l'execució d'aquests elements vindran donades en el Plec de Condicions per l'execució del Moviment de Terres, en l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous i per les que es detallen a continuació:
 - o Dimensió del cantell total: -0.0 cm. +5.0 cm.
 - o Dimensió del cantell útil: -0.0 cm. +4.0 cm.
 - o Horitzontalitat del parament superior: relativa 1% absoluta 2%

3.5.4.4 Riostres, bigues-riostra i sabates corregudes.

En l'execució de les riostres, les bigues-riostres i les sabates corregudes es vetllarà per el compliment de les següents condicions:

- Les dimensions dels elements que es detallen en aquest apartat no es modificaran per sobre de les toleràncies admeses, especificades mes endavant, sense coneixement i aprovació de la Direcció Facultativa. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa en referència als elements que poguessin suportar, si no es amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.
- El sistema de formigonat podrà ésser qualsevol emparat per el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat, que garanteixi l'eliminació de coques i la segregació excessiva dels àrids. La forma de les juntes serà a uns 45°, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat addicional que completarà la junta es farà havent netejat amb un raspall de pues d'acer la superfície inclinada del formigó de la primera tongada i havent aplicat una pintura a base de resina epoxi, d'acord amb les condicions d'aplicació del fabricant de la mateixa.
- En el cas de les riostres i bigues-riostra, l'empalmament de les armadures s'executarà per prolongació recte, en zones on no existeixin puntes d'esforç. Si no hi hagués cap instrucció específica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest solapament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos de sabata que s'estiguin lligant. Per l'empalmament de les armadures en sabates corregudes es seguiran les indicacions pertinents que hagi donat la Direcció Facultativa o bé es disposaran aquestes per prolongació recte, amb longituds de solapament del doble del valor de la longitud d'ancoratge que correspongui per el tipus de formigó, acer i posició relativa de les barres en la sabata.
- Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els elements, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, amb l'objecte de que instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta de indicació al respecte, caldrà que aquestes es solucionin fora dels punts on siguin presumibles concentracions d'esforços importants. Com a norma general, cal establir que en el cas de executar juntes en riostres o bigues riostra, es faran a una distancia de un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos de sabates que lliguessin, i per el cas de sabates corregudes caldrà que sigui la Direcció Facultativa qui determini la posició de les mateixes.

SEP

- La base d'aquests elements serà sempre horitzontal, amb les toleràncies que s'especifiquen mes endavant, podent contemplar tan sols en les riostrs i bigues-riestra, mai per les sabates corregudes, la introducció de lleugeres inclinacions. En les sabates corregudes, per corregir possibles problemes d'horitzontalitat, caldrà introduir esglaonaments, tal i com indicar particularment la Direcció Facultativa.
- L'armament d'aquests elements consistirà en una caixa formada per barres longitudinals superiors i inferiors, estreps i, en ocasions, armadura de pell, de dimensions tal i com s'especifica en els plànols. Per l'armat específic de les sabates corregudes, caldrà disposar un armament de caixa com el especificat abans, reforçat amb rodons de cadència i diàmetre segons els plànols, col·locats perpendicularment a la direcció principal de la sabata, que tindran una longitud igual a l'ample de la nomenada sabata, mes la de les patilles d'ancoratge a banda i banda de 20 cm, descomptant els recobriments que li pertoquin.
- Les armadures corresponents a l'arrencada dels pilars quedaran recolzades i perfectament lligades a les armadures inferiors de les sabates, disposant-les amb patilles d'ancoratge de 20 cm com a mínim i preveient un solapament per prolongació recte d'aquestes armadures amb les del pilar pròpiament dit, de longitud tal i com es prescriu en els plànols i Plecs de Condicions corresponents.
- Les toleràncies admeses en l'execució d'aquests elements, vindran donades per les esblertes en el Plec de Condicions per l'Execució del Moviment de Terres, a l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous, i per les que es detallen a continuació:
 - o Dimensió del cantell total: -0.0 cm. +5.0 cm.
 - o Dimensió del cantell útil: -0.0 cm. +4.0 cm.
 - o Paral·lelisme entre paraments inferior i superior: relativa 1% absoluta 2%

3.5.4.5 Lloses.

L'execució de les lloses de fonamentació quedarà establerta d'una banda per el Plec de Condicions de l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat i, de l'altre, per els punts que es detallen a continuació i que complementen els de caràcter mes general ja detallats. Els referits punts son els següents:

- Les dimensions dels elements que es detallen en aquest apartat no es modificaran per sobre de les toleràncies permeses, especificades mes endavant, sense coneixement i aprovació de la Direcció Facultativa. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa en referència als elements que suporta -pilars i/o murs de càrrega-, si no es amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.
- El sistema de formigonat podrà ésser qualsevol emparat per el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat, que garanteixi l'eliminació de coqueres i la segregació excessiva dels àrids.
- Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, per tal de que instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta de indicació al respecte, caldrà que aquestes es solucionin fora dels punts on siguin presumibles concentracions d'esforços importants. Com a norma general, aquestes es faran a una distància de un cinquè (1/5) de la llum entre pilars. La forma de les juntes serà a uns 45°, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat adicional que completa la junta es farà havent netejat prèviament amb un raspall de pues d'acer la superfície inclinada del

formigó de la primera tongada i havent-li aplicat després una pintura a base de resina epoxi, d'acord amb les condicions d'aplicació del fabricant de la mateixa.

- L'armament tipus de les lloses de fonamentació consistirà en dues capes d'armadura en forma d'engraellat, realitzada amb barres de diàmetre i cadència segons plànols, i proveïdes de patilles d'ancoratge de 20 cm de longitud, a 90° quan aquestes arribin a el perímetre de la llosa. Les graelles detallades s'estendran de forma contínua en tota la superfície de la llosa, descomptant els recobriments corresponents. Tant l'armadura de la graella superior com la de la inferior s'organitzarà en dues capes, una per l'armadura longitudinal i l'altre per la transversal, incloent-hi en cada una d'elles l'armat bàsic i el de reforç.
- Generalment es completarà aquest armament amb una xarxa entrecreuada de jàsseres embegudes, del mateix cantell que la llosa, i un congreny continu situat al perímetre. L'armadura de la llosa pròpiament dita -la dels engraelats- es situarà per l'exterior de les jàsseres embegudes. El recobriment mínim de qualsevol de les armadures de la llosa, incloses les de les jàsseres embegudes, serà el que es detalla en el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat.
- El solapament de les barres que constitueixen l'armadura bàsica de llosa i la de les jàsseres embegudes s'executarà per prolongació recta, en les zones on no hi hagin concentracions d'esforç. Si no hi ha cap instrucció específica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest solapament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos dels elements que transmetin càrrega.
- La base de recolzament de la llosa serà sempre horitzontal, amb les toleràncies que s'especifiquen mes endavant. En els casos en els que es plantegin problemes d'horitzontalitat, podran introduir-se esglaonaments segons indicació concreta de la Direcció Facultativa.
- Les armadures corresponents a l'arrencada dels pilars quedaran recolzades i perfectament lligades a les armadures de la graella inferior de la llosa, disposant-les amb patilles d'ancoratge a la base de 20 cm com a mínim, i preveient un solapament per prolongació recta d'aquestes armadures amb les del pilar pròpiament dit, amb longitud segons especificacions indicades en els plànols i Plecs de Condicions corresponents.
- Les toleràncies admeses en l'execució de les lloses vindran donades, d'una banda, per les establertes en el Plec de Condicions per l'Execució del Moviment de Terres, en l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous i, de l'altre, per les que es detallen a continuació:
 - Dimensió del cantell total: -0.0 cm. +5.0 cm.
 - Dimensió del cantell útil: -0.0 cm. +4.0 cm.
 - Paral·lelisme entre paraments inferior i superior: relativa 1%
 - Horitzontalitat: absoluta 2% relativa 1% absoluta 2%

3.5.4.6 Fonamentacions semiprofundes. Pous.

Per a l'execució dels elements de fonamentació semiprofunda o pous de fonamentació es tindran en compte les següents prescripcions complementaries, a més les de caràcter general detallades anteriorment:

- Aquest tipus de fonamentació quedarà organitzat mitjançant dos nivells clarament diferenciats. El primer el constituïran els elements pou pròpiament dits; el segon, un conjunt de sabates i riostres recolzades directament sota els elements del primer nivell. Les sabates, de dimensions en planta igual o inferior a les del pou suportant, seran de formigó armat i, normalment, quedaran interconnectades per una xarxa de riostres. Per les primeres,

les sabates, es tindran en compte les puntualitzacions fetes en l'apartat 4.3 del present i per les segones, les riostres, les que es detallen en el 4.4.

- Els pous s'encastaran un mínim de 60 cm dins l'estrat resistent. En cap cas podran assentar-se aquests tipus d'elements en estrats de terreny de reblert o que tinguin característiques resistents deficients.
- El tipus de formigó emprat per l'execució dels pous de fonamentació s'especifica convenientment en els plànols. Si no es detalla, aquest formigó serà de consistència tova i de grandària màxima de l'àrid de 40 mm, no admetent el formigó ciclopi.
- La dimensió a observar pel que fa al cantell d'aquest tipus d'elements serà com a mínim igual a la del voladís que tinguin respecte al pilar o element de transmissió de càrrega. Sota cap concepte el cantell d'un pou de fonamentació serà inferior a 60 cm, a no ser que la Direcció Facultativa estableixi el contrari.
- Les toleràncies admeses en l'execució dels pous de fonamentació vindran donades per les establertes en el Plec de Condicions per l'execució del Moviment de Terres, en l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous, i per les que es detallen a continuació:
 - Dimensió del cantell total: -5.0 cm. +10.0 cm.
 - Dimensió del cantell útil: -0.0 cm. +4.0 cm.
 - Horitzontalitat del parament superior: relativa 1% absoluta 2%

3.5.4.7 Pilons.

El present subapartat estableix les condicions específiques per a l'execució de les tipologies de pilons contemplades per la "Norma Tecnològica de la Edificació (N.T.E.)", Normes NTE-CPP i NTE-CPI, amb lleugeres variants.

Aquestes tipologies corresponen a les següents:

- Pilots prefabricats: CPP-1.
- Pilots amb camisa perduda: CPI-1.
- Pilots de desplaçament: CPI-2, amb puntassa.
CPI-3, amb tap de graves.
- Pilots d'extracció: CPI-4, de camisa recuperable.
CPI-5, de camisa perduda.
- Pilots perforats: CPI-6, amb llots bentonítics.
- Pilots barrinats: CPI-7, sense entubació.
CPI-8, formigonat per el tub central de la barrina.

Condicions específiques:

- a. L'execució dels pilots es realitzarà tal i com es detalli en els plànols de projecte o determini la Direcció Facultativa, no estan facultat el Contractista per a alterar el tipus, el nombre, la posició o el diàmetre dels mateixos.
- b. Els pilots prefabricats o de clava seran elements lineals de directriu recta, composta per un o varis trams de secció transversal constant, circular o poligonal, amb un element especial a la punta o puntassa, per permetre llur clava. El material deurà ésser o bé formigó armat o bé acer laminat. Si es de formigó, llur resistència característica no serà

inferior a 350 Kg/cm² i l'acer utilitzat per a armar-lo serà del tipus AEH-500S, a menys que la Direcció Facultativa instrueixi alguna variació al respecte. Deuran portar una identificació en la qual s'hi reflecteixi el fabricant, la data de fabricació i la sèrie a la qual correspon. El pilot serà capaç de suportar les operacions corresponents al transport, manipulació i clava, de forma que no es produeixin trencaments ni fissures mes grans de 0.15 mm. A més, no presentarà fletxes superiors al 1/300 de la seva longitud, ni guerxaments locals mes grans del 1.0%.

Si el pilot es realitza en varis trams, el sistema d'empalmament deurà ésser aprovat per la Direcció Facultativa, que vetllarà per que aquest sistema garanteixi el comportament del conjunt com si fos un sol element.

La puntassa pot ésser normal o bé especial. La normal, que s'utilitzarà per l'execució de pilots en terreny normal, estarà confeccionada amb acer o formigó i la punta tindrà una geometria que permeti la clava sense problemes; la especial s'utilitzarà per l'execució de pilots recolzats en roca i, si la Direcció Facultativa no estableix cap condició concreta al respecte, estarà composta per un cilindre d'acer massís tractat convenientment per evitar llur aixafament, de 60 mm de diàmetre, que tindrà una resistència igual a la del pilot.

L'armament d'aquest tipus de pilot consistirà en una sèrie de barres longitudinals, dipostes una a cada vèrtex de la secció poligonal o sis barres, com a mínim, si aquest té secció circular, lligades per una sèrie d'estreps, de diàmetre i cadència segons plànols, que s'estendran al llarg de tot el desenvolupament del pilot.

El procediment per a realitzar la clava o el martinet deurà assegurar la penetració vertical, amb les toleràncies que es detallen posteriorment, i estarà provist de massa de caiguda lliure o de doble efecte o Diesel i guies. Entre aquesta massa i el cap del pilot es disposarà un element amortidor de fusta de roure o algun material elàstic i un casc provist d'ales laterals que llisquin per les guies del martinet.

Els pilons es clavaràn en el terreny fins la profunditat que s'hagi previst en el projecte, refrentada per el contracop ("rechazo") que s'estimi per a cada cas. Si, arribada la profunditat prevista, no es presentés el contracop desitjat o aquest es donés abans d'haver clavat la totalitat de pilot prevista, es notificarà d'immediat a la Direcció Facultativa per que falli sobre les instruccions pertinents.

L'ordre de clava dels pilots correspondrà, en el cas de realitzar-la en terreny de tipus granular, a fer primer els pilots interiors de l'edifici i després procedint a la clava dels mes pròxims en els ja realitzats; en terreny de tipus cohesiu, l'ordre de la clava podrà ésser qualsevol.

- c. De cada pilot clavat es realitzarà un comunicat, on s'hi farà constar la data d'execució, la profunditat d'encastament i una síntesi del procés de clava: característiques dels estrats travessats, variacions en la freqüència dels cops necessaris per a clavar-lo i referències d'haver assolit el contracop, així com qualsevol dada que documenti la disconformitat de la seva execució real amb la prevista.
- d. Els pilots fets "in situ" seran elements verticals, executats mitjançant les tècniques que en cada cas es determinin, realitzats amb formigó armat de resistència característica no inferior a 200 Kg/cm², consistència plàstica o tova i grandària màxima de l'àrid de 20 mm. La consistència podrà ésser fluida sempre i quan s'aconsegueixi amb addició d'additius, segons s'especifica en el Plec de Condicions de la Posta en Obra del Formigó Armat.

ISSEP

- e. Les camises metàl·liques, recuperables o no, utilitzades en l'execució dels pilots tindran un gruix de xapa igual o superior a 4 mm; llur material tindrà un límit elàstic de, al menys, 2.600 Kg/cm². En els casos en els que la camisa sigui recuperable, el procediment utilitzat per a realitzar llur extracció assegurarà que com a mínim existeixi sempre, un solapament de la camisa i la massa de formigó fresc de dos diàmetres o un metre, la més restrictiva de les dues.
- f. Les puntasses utilitzades per l'execució de pilots, de desplaçament -tipus CPI-2, CPI-3 o similars- podran ésser d'acer, de formigó prefabricat, o un tap de graves, que restaran encastades un mínim de 3 diàmetres dins de la camisa utilitzada per executar el pilot.
- g. Per l'execució dels pilots d'extracció, caldrà que es vetlli per l'estabilitat de les parets laterals de la perforació. Per aquest motiu, caldrà que es prevegi l'ús de camises metàl·liques perdudes o recuperables, o be l'ús de llots tixotròpics. En aquest últim cas, el formigonat es realitzarà amb un sistema ascendent -introducció d'una vaina fins el fons del pilot per la qual s'injectarà el formigó-, utilitzant un formigó de consistència fluida, aconseguida mitjançant l'ús d'additius, dels quals la Direcció Facultativa fixarà les proporcions.

Si s'opta per l'execució d'aquest tipus de pilot sense l'ús de camises metàl·liques o llots bentonítics, caldrà que les perforacions no estiguin obertes mes de 48 hores, no essent permès d'executar una perforació a una distància inferior a els 3 diàmetres d'una altra oberta i no formigonada.

Es permet l'ús del trepant o martell trencador, prèvia comunicació a la Direcció facultativa de la necessitat de fer-los servir, aportant documentació i característiques del procediment escollit per a realitzar-los.

- h. Per l'execució dels pilots barrinats, caldrà que abans de procedir a la seva construcció el Contractista s'hagi assabentat de la viabilitat de realització, en funció de la potència dels mecanismes que utilitzarà en el desenvolupament dels treballs i la morfologia del subsòl.
- i. Els recobriments a garantir de les armadures en aquest tipus de pilot -barrinat- seran els que s'estableixen amb caràcter general i que permetin la introducció de les armadures en la perforació ja plena de formigó.
- j. Les armadures dels pilots fets in situ tindran un mínim de 6 barres longitudinals i cercols com a armament transversal i seran d'una llargada igual a la del pilot, excepte en els pilots tipus CPI-8 que seran d'una llargada tal que es garanteixi que, un cop realitzat el pilot i conclòs llur encepat, restin un mínim de sis metres (6.00) lliures de pilot, armat convenientment per sota del nivell inferior de l'encepat. Per aquest tipus de pilot caldrà que les armadures es dobleguin a la punta formant un con, i que es soldin en el punt de trobada, amb l'objectiu de facilitar la introducció de l'armament.
- k. Els pilots fets "in situ" tindran una llargada lliure mínima -distància entre la punta i la cota inferior del encepat- de sis metres (6.00), determinant llur llargada en cada cas, i, a menys que la Direcció Facultativa autoritzi altres criteris, assegurant un encastament de quatre (4) diàmetres en terrenys coherents o argilosos i de vuit (8) en els de tipus granular.
- l. Caldrà preveure en qualsevol tipus de pilot, excepte en els d'acer, un escapçat mínim de 1 diàmetre, per lo qual es tindran que deixar les llargades d'armadura i les longituds de pilot suficients perquè, un cop escapçat, es compleixin les condicions de llargada mínima argüides amb anterioritat.

m. Les toleràncies admeses en l'execució dels pilots quedaran fixades per el detall dels següents punts:

- Diàmetre: relatiu +10.0 cm. -0.0 cm.
absolut + 5.0 cm. - 0.0 cm.
- Profunditat: \pm mig diàmetre de pilot o \pm 30.0 cm.
- Verticalitat: 1.0%
- Longitud d'armament dels pilots CPI-8: \pm 10.0 cm.
- De replanteig: les desavinences amb el projecte es classifiquen com:
 - *Acceptables*: Quan no excedeixin de 5 cm, respecte a els pilots contigus i/o 10 cm quan la desviació sigui a nivell de tot el grup de pilots o encepant. En aquest cas es notificarà verbalment a la Direcció Facultativa, sense preveure cap modificació de projecte.

3.6 FORJAT

3.6.1 OBJECTIU

Documentar els treballs relatius a l'execució i la posta en obra dels forjats, d'acord amb la Memòria Tècnica i amb els plànols de projecte.

3.6.2 CONDICIONS DE PARTIDA

Abans de procedir a realitzar les tasques relatives a l'execució dels forjats, caldrà que el Contractista redacti un document a on hi adjunti els següents conceptes:

- Certificat de haver examinat les localitzacions i executar els treballs, incidint en els termes de localització d'estructures existents, registres i línies de serveis públics, tant en funcionament com no.
- Certificat de haver realitzat un estudi respecte a l'accessibilitat del solar, tan a nivell local - entrades i sortides dels vehicles de subministrament de material- com global, estudiant en aquest últim cas, sobre el plànol d'emplaçament per defecte o sobre el document que estimi oportú la Direcció Facultativa, els possibles recorreguts dels vehicles nomenats abans.
- Certificat de comprovació dels nivells resultants de l'execució dels elements sustentant del forjat, detectant possibles anomalies respecte al projecte o respecte a les indicacions que la Direcció Facultativa hagués fet en el seu moment.
- Document que acrediti que el Contractista ha procedit a una anàlisi exhaustiva de tots els documents de projecte -Plànols, Memòria Tècnica i Plecs de Condicions-, adjuntant-hi un recull de tots aquells dubtes, contradiccions i objeccions que consideri oportuns, amb l'objecte de que es garanteixi una posta en obra de tots els elements de forma fidedigne. Al respecte, el contractista realitzarà els plànols de tots els forjats de l'obra, plànols que deurà aprovar o esmenar la Direcció Facultativa. En el cas de que la Direcció Facultativa esmenés els plànols lliurats, el Contractista quedarà obligat a modificar-los i presentar-los de nou a la Direcció Facultativa per tal que aquesta adongui l'aprovació definitiva.
- Relació dels processos constructius, equipaments, sistemes i períodes d'apuntament, sistemes de formigonat, etc., que té previst fer servir durant l'obra i dels que disposa fora d'ella en tot moment, per tal de poder pactar un canvi de tecnologia, si fos necessari, durant el desenvolupament de la mateixa.

- Certificat acreditatiu de l' idoneïtat dels materials que farà servir, a on hi inclourà una relació dels procediments que te previstos per vetllar per aquesta idoneïtat: empreses adjudicatàries del control de qualitat dels materials, condicions per el seu magatzematge, curat del formigó, magatzematge de les provetes, certificació de les dosificacions, fitxes de característiques, etc. Aquest certificat anirà completat posteriorment amb un altre relatiu a la descripció particularitzada dels diferents materials, contingut del qual es detalla a l'apartat de condicions generals dels materials.
- Documents que facin paleses les característiques mes rellevants dels llocs d'acopiament de material i la forma com s'acopiarà aquest.
- Certificat acreditatiu de l' idoneïtat de la central de producció del formigó. Aquesta central serà capaç de realitzar els assajos de control que es requereixin i portar al dia un registre de dades i resultats de les proves, que es podrà sol·licitar en qualsevol moment.

3.6.3 PLÀNOLS.

El Contractista queda obligat a realitzar els plànols d'execució dels forjats, a on indicarà, al menys, la relació de conceptes que s'exposen a continuació:

- Replanteig acotat de la posició dels elements sustentats del pla de forjat: pilars i murs, indicant llur vertadera dimensió en planta i les característiques oportunes dels mateixos que puguin ésser rellevants per l'execució del forjat.
- Replanteig dels contorns del forjat, indicant tots el forats i patis interiors, a més de la relació d'aquest contorn amb el pla de façana.
- Replanteig de l'eix de les biguetes i nervis, a més del replanteig de tots els elements significatius de l'estructura del forjat: capitells, àbacs, congrenys, zones massisses, etc.

3.6.4 PLECS DE CONDICIONS COMPLEMENTARIS.

Aquest Plec de Condicions caldrà complementar-lo amb els Plecs de Condicions específics dels materials constituents de l'obra, i que es detallen a l'apartat 9 del present.

3.6.5 MATERIALS.

3.6.5.1 Requeriments generals.

Els requeriments que es detallen a continuació, relatius a la recepció dels materials, són preceptius de complir a l'obra, per tal de portar a terme l'execució dels forjats i serviran de base per a emetre qualsevol esmena al projecte.

- El Contractista quedarà obligat a facilitar a la Direcció Facultativa la corresponent Autorització d'Us de l'element, així com la Fitxa de Característiques del mateix quan li correspongui. Restarà obligat també en qualsevol dels casos, a lliurar un document a on hi figurin les propietats dels materials o les característiques tècniques dels elements manufacturats que utilitzarà en obra per l'execució dels forjats, certificat, si cal, per l'empresa adjudicatària del control de qualitat. En referència als primers, caldrà consultar els Plecs de Condicions corresponents.
- A requeriment de la Direcció Facultativa, el Contractista pot veure's obligat a facilitar les característiques dels elements manufacturats de formigó, que es detallen en l'apartat 3er

del Plec de Condicions per l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat, inclús en el cas de que el formigó sigui pretesat o posttesat.

- La Direcció Facultativa podrà en tot moment requerir els assaigs que estimi oportuns per tal de constatar les condicions requerides dels materials i dels elements manufacturats.

3.6.5.2 Elements manufacturats. Biguetes de formigó.

Les condicions específiques que deuran complir les biguetes de formigó, tant pretesat com armat, es detallen a continuació:

- Les dimensions de cantell i tipologia estructural de la bigueta, quedaran definits en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar ni la tipologia ni les dimensions de la mateixa, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa.
- El tipus de formigó a utilitzar en la confecció de les biguetes el proposarà el Contractista, sempre i quan no s'especifiqui en els documents de projecte.
- Els elements servits a obra portaran les sigles del fabricant, marcades de forma indeleble sobre les biguetes, així com el tipus d'armament que els constitueix, llur longitud o, en el seu defecte, llur emplaçament en planta.
- La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades:
 - o Nomidirecciódel'empresasubministradora.
 - o Datadelsubministrament.
 - o Identificaciódelvehiclequeeltransporta.
 - o Quantitatqueessubministra.
 - o Denominacióidesignaciódelestipologiesdebigueta.
 - o Restriccionsenllurutilització, enelseucas.
 - o Nomidirecciódelcomprador, aixícomeldesti.
 - o Referènciadelacomanda.
- Toleràncies: De dimensió transversal: No s'admetran biguetes que les dimensions de llurs seccions transversals diferissin més d'un 5% respecte a les teòriques. Tant mateix i en qual-sevol cas, les toleràncies exposades no excediran dels valors -2 mm i + 5mm. De dimensió longitudinal: No s'admetran biguetes que llur longitud diferís respecte a la de projecte en més d'una dècima part de l'arrel quadrada de la longitud teòrica, mesurada en cms. o valors que excedissin de ± 2 cms. De distorsions de la directriu: La deflexió lateral no excedirà en més de 1/500 de la longitud de l'element resistent. Tanmateix, les biguetes no presentaran cap fletxa positiva, ni contrafletxes superiors a 1/300 de la longitud de la bigueta.
- Es consideraran deficientes les biguetes que presentin rebaves que fossin indicatiu de pèrdua de lletada, o de defecte de fabricació. En aquests casos llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.
- Es consideraran defectuoses les biguetes que manifestin senyals que revelin una discontinuïtat en el formigonat o be en les que s'hi apreciïn fissures transversals d'amplada superior a 0.10 mm, o longitudinals de retracció. Igualment, en aquests casos, llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.
- Es consideraran inacceptables les biguetes que no compleixin els requeriments de tolerància detallats en el punt e) del present, així com les que tinguin les cares deteriorades per

SEP

motius de mala dosificació dels formigons, mal vibrat o, simplement, perquè tinguin les arestes escantonades. Tanmateix, correran la mateixa sort les biguetes en les que es vegin les armadures per falta de recobriment o per l'existència d'alguna coquera.

- L'acopiament de les biguetes es farà de forma ordenada, apilant-les per files separades entre elles mitjançant taulons de fusta o similar, en alçades no superiors a les 8 files. La primera fila es desvincularà totalment del terreny, mitjançant separadors convenientment disposats. L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendalls, lones o coberts rígids.
- La manipulació de les biguetes es farà d'acord amb les condicions al respecte que estableixi el fabricant. Aquests elements no podran suspendre'ls solament per un punt, sinó que caldrà fer-ho per dos punts substancialment separats, de manera que els esforços deguts al pes propi del element no generi esforços contraproductius per aquest.

3.6.5.3 Elements Manufacturats. Xapes plegades d'acer.

Les condicions específiques que deuran complir les xapes plegades d'acer, tant col·laborant com d'encofrat perdut, per la formació de lloses nervades es detallen a continuació:

- Les dimensions de cantell, gruix, cadència i amplitud de les nervadures, així com el tipus i qualitat del material quedaran definides en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar ni la tipologia ni les dimensions de les xapes, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa.
- El tipus d'acer a utilitzar en la confecció de les xapes serà S235jr, no aleat, segons la classificació de la Norma UNE DB-SE-A, sempre que no s'especifiqui el contrari en els documents de projecte o ho instrueixi explícitament la Direcció Facultativa. Les xapes tindran un tipus d'acabat de llur superfície que les protegeixi de l'ambient i inclemències meteorològiques, (galvanitzat, pintat, etc.), excepte les xapes col·laborant, que tindran un acabat d'acord amb les prescripcions al respecte del fabricant.
- Els elements servits a obra portaran les sigles del fabricant, marcades de forma indeleble sobre les xapes.
- La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades:
 - Nom i direcció de l'empresa subministradora.
 - Data del subministrament.
 - Identificació del vehicle que el transporta.
 - Quantitat que es subministra.
 - Denominació i designació de la tipologia de xapa.
 - Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
 - Nom i direcció del comprador, així com el destí.
 - Referència de la comanda.
- Les toleràncies admeses en les xapes s'atendran a les que s'especifiquen en la norma UNE EN 10025, en el seu article 8é.
- L'acopiament de les xapes plegades d'acer es farà de forma ordenada, desvinculant-les totalment del terreny, mitjançant separadors convenientment disposats. L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendalls, lones o coberts rígids.



- La manipulació de les xapes plegades d'acer es farà d'acord amb les condicions al respecte que estableixi el fabricant. Aquests elements no podran suspendre'ls solament per un punt, sinó que caldrà fer-ho per dos punts substancialment separats, de manera que els esforços deguts al pes propi del element no generi esforços contraproductius per aquest.

3.6.5.4 Elements manufacturats. Peces i cassetons d'alleugeriment.

Les característiques específiques que deuran complir els elements d'alleugeriment en forjats són les que a continuació es detallen.

- Les dimensions generals, tipologia i material constituent dels cassetons d'alleugeriment queden definits convenientment en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar les característiques geomètriques, mecàniques i de material dels elements esmentats, sense l'autorització expressa de la Direcció Facultativa.
- El Contractista podrà, però, proposar a la Direcció Facultativa les alternatives que cregui oportunes, justificant-les convenientment per escrit.
- A tots els efectes, es considerarà a les peces d'alleugeriment com a estructurals, és a dir, seran capaces d'absorbir les sol·licitacions que correspongui, inclosa l'acció d'una càrrega puntual de 100 Kg en el punt més desfavorable de llur geometria, segons prescriu la norma DB-SE-A.
- El Contractista queda obligat a presentar per escrit les característiques concretes de les peces d'alleugeriment que utilitzarà a l'obra. Tanmateix, se'l obliga igualment a facilitar les corresponents Fitxes de Característiques i Autoritzacions d'Us.
- El material constituent dels elements d'alleugeriment tindrà una resistència característica a la compressió de, com a mínim, 150 Kg/cm².
- Es rebutjaran irrevocablement totes les peces d'alleugeriment que presentin qualsevol tipus de fissura, que posi en dubte la capacitat portant de l'element.
- La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades:
 - Nom i direcció de l'empresa subministradora.
 - Data del subministrament.
 - Identificació del vehicle que el transporta.
 - Quantitat que es subministra.
 - Denominació i designació de la tipologia de l'element d'alleugeriment.
 - Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
 - Nom i direcció del comprador, així com el destí.
 - Referència de la comanda.
- Les toleràncies dimensionals admeses en les peces d'aquest tipus serà de ± 0.5 cms. en lo que a dimensions generals respecta i ± 0.1 cms. si les toleràncies s'apliquen a la dimensió dels gruixos de les parets i parts de l'element en qüestió.
- L'acopiament de les peces i cassetons d'alleugeriment es farà de forma ordenada segons les prescripcions al respecte del fabricant i conservant l'embalatge amb el que hagin estat servits a obra. El material emmagatzemat es desvincularà totalment del terreny, mitjan-

çant separadors convenientment disposats. L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendalls, lones o coberts rígids.

3.6.5.5 Elements manufacturats. Revoltos d'entrebigat.

Les característiques específiques que deuran complir els revoltos d'entrebigat es detallen a continuació.

- Les dimensions generals, tipologia i material constituent dels revoltos d'entrebigat queden definits convenientment en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar les característiques geomètriques, mecàniques i de material dels elements esmentats, sense la autorització expressa de la Direcció Facultativa.
- El Contractista podrà, però, proposar a la Direcció Facultativa les alternatives que cregui oportunes, justificant-les convenientment per escrit.
- Atots elsefectes, esconsideraràales peces d'entrebigat coma estructurals, és adir, seran capaces d'absorbir les sol·licitacions que correspongui, inclosa l'acció d'una càrrega puntual de 100 Kg en el punt més desfavorable de llur geometria, segons prescriu la norma DB-SE- A.
- El Contractista queda obligat a presentar per escrit les característiques concretes de les peces d'entrebigat que utilitzarà a l'obra. Tanmateix, se'l obliga igualment a facilitar les corresponents Fitxes de Característiques i Autoritzacions d'Us.
- El material constituent tindrà una resistència característica a la compressió de, com a mínim, 150 Kg/cm².
- Es rebutjaran irrevocablement totes les peces d'entrebigat que presentin qualsevol tipus de fissura, que posi en dubte la capacitat portant de l'element.
- D'identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades:
 - Nom i direcció de l'empresa subministradora.
 - Data del subministrament.
 - Identificació del vehicle que el transporta.
 - Quantitat que es subministra.
 - Denominació i designació de la tipologia d'element d'entre bigat.
 - Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
 - Nom i direcció del comprador, així com el destí .
 - Referència de la comanda.
- Les toleràncies dimensionals admeses en les peces d'aquest tipus serà de ± 0.5 cms. en lo que a dimensions generals respecta i ± 0.1 cms si les toleràncies s'apliquen a la dimensió dels gruixos de les parets i parts de l'element en qüestió.
- L'acopiament dels revoltos entrebigat es farà de forma ordenada segons les prescripcions al respecte del fabricant i conservant l'emballatge amb el que hagin estat servits a obra. El material emmagatzemat es desvincularà totalment del terreny, mitjançant separadors convenientment disposats. L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant toldos, lones o coberts rígids.

3.6.5.6 Elements manufacturats. Plaques semirresistents i autoportants.

Les plaques semirresistents i autoportants constituents dels forjats del edifici compliran els requeriments que a continuació es detallen:

- Les dimensions de cantell, tipologia estructural i material de l'element quedaran definits en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar cap dels conceptes esmentats sense el vist i plau de la Direcció Facultativa.
- El tipus d'acer a utilitzar en la confecció de les xapes serà S235jr, no aleat, segons la classificació de la Norma UNE DB-SE-A, sempre que no s'especifiqui el contrari en els documents de projecte o ho instrueixi explícitament la Direcció Facultativa. Les xapes tindran un tipus d'acabat de llur superfície que les protegeixi de l'ambient i inclemències meteorològiques, (galvanitzat, pintat, etc.), excepte les xapes col·laborant, que tindran un acabat d'acord amb les prescripcions al respecte del fabricant.
- Es contemplen en aquest apartat els següents elements:
 1. elements autoportants:
 - plaques massisses de formigó armat.
 - plaques alleugerides o alveolars de formigó pretesat o armat.
 - plaques nervades tipus p, de formigó armat o pretesat.
 2. elements semirresistents:
 - prelloses de gruixos diversos.
 - plaques alleugerides o alveolars col·laborant, de formigó armat o pretesat.
 - plaques nervades tipus p col·laborant, de formigó armat o pretesat.
- Els elements servits a obra portaran les sigles del fabricant, marcades de forma indeleble, així com el tipus d'armament que els constitueix, llur longitud o, en el seu defecte, llur emplaçament en planta.
- El Contractista facilitarà a la Direcció Facultativa les característiques tècniques concretes dels elements que col·locarà a l'obra, en el cas de que aquests no coincidissin exactament amb els detallats en els plànols i documents de projecte afins.
- La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades:
 - Nom i direcció de l'empresa subministradora.
 - Data del subministrament.
 - Identificació del vehicle que el transporta.
 - Quantitat que es subministra.
 - Denominació i designació de les tipologies dels elements que es serveixen a obra.
 - Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
 - Nom i direcció del comprador, així com el destí.
 - Referència de la comanda.
- Toleràncies:

De dimensió Transversal: No s'admetran elements que les dimensions de llurs seccions transversals diferissin més d'un 5% respecte a les teòriques. Tanmateix, i en qualsevol cas, les toleràncies exposades no excediran dels valors -2 mm i + 5mm.

De dimensió Longitudinal: No s'admetran elements manufacturats de forjat que llur longitud difereixi respecte a la de projecte en més d'una dècima part de l'arrel quadrada de la longitud teòrica, mesurada en cms., o valors que excedissin de ± 1 cms.

De distorsions de la directriu: La deflexió lateral no excedirà en mes de 1/500 de la longitud de l'element resistent. Tanmateix, les plaques no presentaran cap fletxa positiva, ni contrafletxes superiors a 1/300 de la longitud de l'element.

- Es consideraran deficientes els elements que presentin rebaves que fossin indici de pèrdua de lletada, o de defecte de fabricació. En aquests casos llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.
- Es consideraran defectuoses les plaques que manifestin senyals que revelin una discontinuïtat en el formigonat o be en les que s'hi apreciïn fissures transversals d'amplada superior a 0.10 mm, o longitudinals de retracció. Igualment en aquests casos llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.
- Es consideraran inacceptables els elements que no compleixin els requeriments de tolerància detallats en el punt e) del present, així com els que tinguin les cares deteriorades per motius de mala dosificació dels formigons, mal vibrat o, simplement, perquè tinguin les arestes escantonades. Tanmateix, correran la mateixa sort les plaques en les que es vegin les armadures per falta de recobriment o per existència d'alguna coquera.
- L'acopiament de les plaques semirresistents i autoportants es farà de forma ordenada, apilant-les per files separades entre elles mitjançant taulons de fusta o similar, en alçades no superiors a les 8 files.

La primera fila es desvincularà totalment del terreny mitjançant separadors convenientment disposats.

L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant toldos, lones o coberts rígids.

- La manipulació de les plaques semirresistents i autoportants es farà d'acord amb les condicions al respecte que estableixi el fabricant. Aquests elements no podran suspendre'ls solament per un punt, sinó que caldrà fer-ho per dos punts substancialment separats, de manera que els esforços deguts a pes propi de l'element no generi esforços contraproductius per aquest.
- Abans de procedir al formigonat de la part complementària de la peça a peu d'obra, s'assegurarà que la superfície de contacte dels formigons resta perfectament neta. Per garantir tal condició serà indispensable regar a pressió les superfícies esmentades, formigonant quan la superfície de recepció estigui encara humida. La Direcció Facultativa podrà instruir, si ho creu convenient, la neteja de les superfícies amb un raspall de pues d'acer o bé l'aplicació d'una resina epoxi.



- La Contracta queda obligada a presentar un plànol de col·locació dels apuntalaments dels elements semirresistents, indicant criteris pel replanteig dels primers, sol·licitacions a que quedaran sotmesos i moment de supressió dels mateixos.

3.6.5.7 Apuntalaments, encofrats, cintres i motlles.

Els requeriments específics per a la recepció de les cintres, el encofrats, els apuntalaments i els motlles són els que es detallen a continuació:

- Els elements d'encofrat no presentaran abonyegadures, trencaments ni fissures.
- Seran capaços de resistir les accions pròpies del procés de formigonat, sense presentar deformacions ni assentaments, especialment sota l'acció del formigó fresc i dels procediments utilitzats per realitzar llur compactació.
- Seran suficientment estancs de cara a que no es pugui produir la pèrdua del material aglomerant.
- Com a desencofrants tant sols estarà permesa la utilització de vernissos antiadherents, compostos de silicones, productes a base d'olis solubles en aigua, o el que consideri la Direcció Facultativa. Queda prohibida la utilització del gas-oil, la grassa corrent o productes semblants, que podessin alterar l'aspecte dels paraments de les peces de formigó.
- Els encofrats i motlles podran ésser de fusta, tablex, acer o bé tefló, sempre i quan els documents de projecte o la Direcció Facultativa no determinin un tipus concret d'encofrat.

3.6.6 EXECUCIÓ

3.6.6.1 Condicions generals

El Contractista es farà responsable directe dels procediments utilitzats per la realització dels treballs d'execució dels elements de forjat objecte del present Plec de Condicions. A tal fi, caldrà que observi les següents puntualitzacions:

- Restarà a compte del Contractista la conservació en perfectes condicions de les conduccions públiques d'aigua, gas, electricitat, telèfon, clavegueram, etc., així com el manteniment en perfecte estat de les construccions o elements de jardineria que pertanyin a les finques contigües a l'obra.
- Tanmateix, anirà a càrrec del Contractista la reparació de totes les avaries o desperfectes que s'haguessin produït per efecte de l'execució dels forjats.
- Sempre que es detecti la presència de qualsevol conducció, encara que aparenti d'estar fora de servei, es donarà avís a la Direcció Facultativa, a fi de que aquesta decideixi la solució mes convenient.
- Deuran efectuar-se els sentiments necessaris per garantir la seguretat de les operacions i la bona execució dels treballs, tot i en el cas de no haver estat expressament instruïdes a tal efecte per la Direcció Facultativa.
- El Contractista estarà obligat a disposar tots els mitjans que la Direcció Facultativa estimi oportuns per a realitzar l'obra. S'inclouen en aquest concepte els sistemes d'extracció i eliminació de les aigües que podessin aparèixer, tan degudes a moviments del nivell freàtic com per l'acumulació de l'aigua de pluja, així com l'instal·lació dels punts de llum i connexió a les xarxes elèctrica general i de clavegueram, segons correspongui.
- En cap cas el Contractista estarà facultat per variar pel seu compte les dimensions, posició, nombre de elements, armadura, geometria, procediment constructiu o tipus de qualsevol dels elements de forjat, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa. Podrà, no obstant, expressar la conveniència d'efectuar aquells canvis que estimi oportuns, de forma que l'Arquitecte Director, si ho troba adequat, pugui aplicar-los en l'execució de l'obra.
- El Contractista s'assegurarà de que el magatzematge de material sobre els elements ja construïts no modifiquin les hipòtesis de càlcul que s'han tingut en compte en el disseny de

l'estructura. Qualsevol dubte al respecte, especialment per desconeixement d'aquestes hipòtesis, es consultarà a la Direcció Facultativa, per que determini la viabilitat de la solució.

3.6.6.2 Replanteig.

L'inici de les tasques de l'execució dels forjats tindran com a punt de partida les relatives a llur replanteig. Per aquest concepte es vetllarà que es satisfacin els següents punts:

- La senyalització del replanteig dels elements que constitueixen els forjats es realitzarà amb mitjans perdurables, replantejant de nou quan, per alguna raó, s'hagin perdut les referències ja replantejades anteriorment. Serà aconsellable situar els contorns dels mateixos i els dels patis, forats i baixants. El replanteig es realitzarà damunt dels encofrats i elements que deuran suportar al forjat - murs, jàsseres, etc.-, marcant amb pintura, guix de color o blauet els elements i parts a replantejar.
- El Contractista no tindrà dret a cap tipus d'abonament com a conseqüència d'errors de replanteig que l'hi podessin ésser imputables. Si existís divergència entre dos planells o documents de projecte, el Contractista estarà obligat a comunicar aquesta a la Direcció Facultativa, perquè es manifesti donant prioritat a un o l'altre. De no fer-ho així, no podrà argumentar error en el projecte, en el supòsit de haver optat per la solució incorrecta.
- Les dimensions de qualsevol element emparat per aquest Plec de Condicions no es modificaran per sobre les toleràncies que l'hi corresponguin, especificades per cada element mes endavant, sense coneixement de la Direcció Facultativa. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa, si no es amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.

3.6.6.3 Posta en obra del formigó i de les armadures.

Per la posta en obra dels formigons que constitueixen els forjats, caldrà consultar el Plec de Condicions per a la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present. A més del que en aquell es detalla, caldrà vetllar pel compliment de certs condicionants específics, d'acord amb els subsegüents apartats. Tanmateix, per a la posta en obra de les armadures es tindran en compte les prescripcions de caràcter general que es detallen en l'apartat del referit Plec de Condicions.

3.6.6.4 Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles.

En lo relatiu a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles, es tindran en compte les puntualitzacions que sobre el respecte es fan en el apartat 4.5.- del Plec de Condicions per a la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present.

3.6.6.5 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats unidireccionals.

Per a la posta en obra dels forjats unidireccionals caldrà observar les puntualitzacions següents, complementàries a les de caràcter més general, ja detallades amb anterioritat.

- En el cas d'executar forjats unidireccionals a base de nervis realitzats in situ, seran d'aplicació les prescripcions relatives a la posta en obra dels forjats reticulars, detallades en l'apartat 4.6.- del present Plec de Condicions.

- El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades:
 - o Característiques geomètriques i d'armat de totes les biguetes que s'utilitzin per a realitzar el forjat.
 - o Indicació de les condicions de continuïtat entre biguetes.
 - o Detall de l'armament a moments negatius de les biguetes en tots aquells punts que aquest armament sigui precís.
 - o Resistència característica dels formigons utilitzats, dosificació aproximada, especificació de la consistència, i característiques mecàniques de l'acer, tant d'armar com de pretesar.
 - o Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte per el càlcul de l'element.
 - o Detall del recolzament de les biguetes en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport, d'acord amb les normes de bona construcció.
 - o Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió i armament d'aquesta.
 - o Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb les prescripcions del subministrador de les biguetes.

- A manca d'un plànol de projecte relatiu al replanteig de biguetes i demés elements constituents dels forjats, caldrà que el Contractista en redacti un en els termes detallats en el anterior subapartat, en base als següents criteris:
 - o Si en un tram existissin murs de tancament que, per llur pes, exigeixin doble bigueta en la seva mateixa direcció, s'iniciarà el replanteig fent coincidir l'eix de la doble bigueta amb l'eix del mur que suporta.
 - o Si en un tram hi han forats de "shunt" o baixants, es disposaran les biguetes de tal manera que s'eviti la coincidència entre el forat i la bigueta.
 - o Sí el tram està desquadrat, es replantejaran les biguetes començant llur col·locació paral·lelament a un dels seus costats, preferentment el de major longitud.
 - o Sí l'element que limita al forjat paral·lelament a les biguetes es un mur de càrrega, caldrà iniciar la col·locació de biguetes disposant la primera d'elles contingua al mur referit, quedant explícitament prohibit de recolzar els revoltos i/o cassetons en el mur.

- Sí existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte l'ajustament de la posició dels cassetons i/o revoltos, així com els canvis d'armament, si fos necessari.

- Caldrà vetllar per el compliment exhaustiu de les disposicions constructives que fa esmena l'article 7è de la Norma. Tanmateix, caldrà respectar les obligacions de congrenyat, armament de lligam i encadenat que especifiquen les Normes vigents.

- El forjat quedarà constituït per una sèrie de biguetes, uns elements d'alleugeriment i un formigonat conjunt, convenientment armat, mitjançant el qual es formarà la corresponent xapa de compressió. Els materials, característiques i armament bàsic de la xapa de compressió es detallen en els plànols adjunts.

- En qualsevol cas, el forjat i els elements sustentants que correspongui - mur, jàssera, etc. -, es realitzarà un massissat de la zona que correspondria al primer cassetó o revoltó.

SEP

- Serà obligat en qualsevol cas, excepte si la Direcció Facultativa ho contradiu i en l'execució dels forjats sanitaris, la col·locació d'un sistema de recolzament provisional sobre el que hi descansaran les puntes finals de les biguetes de cada tram en fase de construcció.
- Caldrà disposar subjectadors d'armament recolzats en els cassetons o revoltos, com a mínim cada metre del desenvolupament de les armadures d'armament negatiu.
- El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentant dels mateixos. Sí hi hagués l'impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.

3.6.6.6 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats reticulars.

Per a la posta en obra dels forjats reticulars caldrà observar les puntualitzacions següents, complementaries a les de caràcter mes general, ja detallades amb anterioritat.

- El Contractista queda obligat a acceptar els plànols de replanteig dels forjats que figuren com a documentació de projecte. En aquests plànols es contempla la disposició de cassetons d'alleugeriment, l'ample dels nervis, la separació entre eixos dels mateixos, els cantells dels cassetons i de la xapa de comprensió i totes les armadures que cal disposar. Tanmateix es relacionen els diversos estats de càrrega considerats en l'anàlisi. En el cas de que el Contractista proposés un altre replanteig i aquest fos acceptat per a la Direcció Facultativa, quedarà obligat igualment a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per la realització dels forjats, a on hi relaxarà les següents dades:
 - o Característiques geomètriques i d'armat de tots els nervis que constitueixen el forjat, inclosos els nervis dobles, armament de capitells, creuetes de punxonament i demés elements necessaris.
 - o Detall del recolzament dels nervis en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport, d'acord amb les normes de bona construcció.
 - o Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de comprensió i armament d'aquesta.
 - o Resistència característica dels formigons utilitzats, dosificació aproximada, especificació de la consistència, i característiques mecàniques de l'acer d'armar.
 - o Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte per el càlcul del forjat.
- Sí existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte l'ajustament de la posició dels cassetons i/o revoltos, així com els canvis d'armament, si fos necessari.
- El forjat quedarà constituït per una sèrie de nervis entrecreuat i uns elements o cassetons d'alleugeriment que conformaran una retícula ortogonal. A la vegada, diverses parts es massissaran d'acord amb els plànols de projecte, configurant els capitells, jàsseres planes embegudes, congrenys i altres elements significatius d'aquesta tipologia estructural.

L'armament serà divers, en funció del element particular que estigui reforçant, segons la següent relació:

- o El nervis quedaran armats a positiu inferiorment, mitjançant un armament corregut detallat en els plànols, realitzat a base de barres convenientment solapa-

- des, d'acord amb el Plec de Condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat. Aquest armament quedarà reforçat en els punts estrictament necessaris que es disegni en planta. Tanmateix, els nervis aniran armats a moment negatiu segons s'especifica en els plànols. Ocasionalment, i en els termes que especificuen els plànols de Projecte, completarà l'armament de nervis una gelosia o uns estreps que resoldran el reforç dels nervis a l'esforç tallant.
- Els capitells quedaran armats per una graella de barres disposades en direcció coincident amb les traces de la retícula generadora del forjat, que resoldran l'armament a moment flector en les proximitats dels pilars de recolzament, i unes creuetes de punxonament convenientment detallades en els plànols, que resoldran a la vegada el complement a moment flector del armament bàsic detallat amb anterioritat i el reforç a esforç tallant o punxonament. Ocasionalment, aquestes últimes es podran resoldre mitjançant perfilariem metàl·lica, en especial si els pilars sustentant queden resolts mitjançant perfils d'acer.
 - Els congrenys de vora quedaran igualment armats, d'acord amb els plànols de projecte, segons un armament bàsic i un de reforç, que s'especificuen en les plantes d'armat dels forjats.
- Caldrà tenir especial cura en tapar les cares obertes dels cassetons d'alleugeriment que es col·loquessin aïllats, per tal de que realitzessin llur funció alleugerant.
 - El nervis dobles i congrenys de vora s'anclaran convenientment, no interrompent-los en les zones de capitell o en les d'intersecció amb d'altres elements similars -altres congrenys i jàsseres total o parcialment embegudes.
 - No s'acceptaran desalineacions en el traçat dels nervis en cap dels dos sentits, a no ser que aquesta desalineació hagués sigut autoritzada per la Direcció Facultativa.
 - Per la realització de perforacions de baixants i/o elements d'aquesta índole es consultarà els plànols que al respecte s'adjunten com a documentació gràfica del projecte.
 - Les armadures es disposaran en dues úniques capes, tant la inferior com la superior, que correspondran a l'armament longitudinal i transversal.
 - Es vigilarà que els operaris no es recolzin mai damunt de l'armament de capitell. En aquestes zones, i amb l'objecte de mantenir les armadures en llur posició, caldrà disposar diversos cavallets d'acer.
 - Seran per compte del Contractista les intervencions tendents a reconstruir o reposar cassetons que s'hagin pogut trencar total o parcialment en el procés de construcció.
 - Els cassetons es col·locaran amb les juntes canviades entre dos retícules contigües, excepte en aquells casos en els que tinguin un disseny mitjançant el qual es sobreentengui l'orientació dels cassetons de manera inequívoca.
 - El Contractista serà responsable dels defectes que s'haguessin produït per encofrat deficient o insuficient. Tanmateix, realitzarà el desapuntalat d'acord a criteris de seguretat suficients, evitant en lo possible sacsejades excessives i caiguda d'elements cap a plantes inferiors. Respectarà el terminis de desencofrat i desapuntalament que al efecte es convinguin, en funció del tipus d'encofrat i les qualitats dels formigons.
 - Caldrà disposar subjectadors d'armament recolzats en els cassetons o revoltos, com a mínim cada metre del desenvolupament de les armadures d'armament superior (negatiu).

- El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentats dels mateixos. Sí hi hagués l'impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.
- Les toleràncies admeses en els elements que es detallen son:
 - o ample de nervi: -0.5 cms. +1.0 cms.
 - o cantell de forjat: -0.5 cms. +2.0 cms.
 - o gruix xapa de compressió: -0.5 cms. +1.0 cms.
 - o longituds barres d'armament: ± 10.0 cms.

3.6.6.7 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra de les lloses massisses.

Les prescripcions relatives a l'execució i posta en obra de les lloses massisses de formigó armat, es detallen convenientment el Plec de Condicions per l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt.

3.6.6.8 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de plaques alleugerides.

Per a la posta en obra dels forjats de plaques alleugerides caldrà observar les puntualitzacions següents, complementaries a les de caràcter mes general, ja detallades amb anterioritat.

- El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades:
 - o Característiques geomètriques i d'armat de totes les plaques constituents del forjat.
 - o Indicació, sí s'escau, de les condicions de continuïtat entre plaques.
 - o Detall de l'armament superior (moments negatius) de les plaques, en tots aquells punts que aquest armament sigui precís.
 - o Resistència característica dels formigons utilitzats, dosificació aproximada, especificació de la consistència, i característiques mecàniques de l'acer, tant d'armar com de pretesar.
 - o Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte per el càlcul de l'element.
 - o Detall del recolzament de les plaques en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport, d'acord amb les normes de bona construcció.
 - o Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió i armament d'aquesta.
 - o Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb prescripcions del subministrador de les plaques.
- A manca d'un plànol de projecte relatiu al replanteig de les plaques alleugerides, caldrà que el Contractista en redacti un, en els termes detallats en el anterior subapartat.
- Sí existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte l'ajustament de la posició dels elements de placa, així com els canvis d'armament, si fos necessari.

- El forjat quedarà constituït per una sèrie d'elements de placa del tipus especificat en els plànols i un formigonat conjunt armat, mitjançant el qual es formarà la convenient xapa de compressió. Els materials, característiques i armament bàsic de la xapa de compressió es detallen en els plànols adjunts.
- Caldrà consultar els plànols o les condicions de posta en obra que fixi el fabricant de les plaques, en referència a qualsevol tractament de massissat de les mateixes en les proximitats del recolzament en els elements sustentats corresponents.
- Tanmateix, serà precís consultar els plànols i/o el pla de seguretat adjunt respecte a disposar un sistema de recolzament provisional, sobre el que hi descansaran les puntes finals de les plaques de cada tram en fase de construcció.
- El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentats dels mateixos. Sí hi hagués l'impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.
- S'evitarà en lo possible el formigonat per fases. Sí no es pot portar a terme un formigonat unitari, caldrà preveure la posició i forma de les juntes de formigonat, així com el tractament que caldrà realitzar per a garantir una perfecta continuïtat del formigó a través d'elles. A manca de definició d'aquestes juntes, caldrà disposar-les a un cinquè (1/5) de la llum entre suports, deixant el formigó a 45°; posteriorment, al afegir la següent tongada de formigó, caldrà netejar la superfície inclinada amb un raspall de pues d'acer i aplicar-hi una mà de resina epoxi, segons les condicions que exigeixi el fabricant de la mateixa.

3.6.6.9 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades, no col·laborant.

Per a la posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques no col·laborants, caldrà observar les puntualitzacions següents, complementaries a les de caràcter més general, ja detallades amb anterioritat.

- El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades:
 - o Característiques geomètriques de les xapes que utilitzi, així com característiques físiques mes rellevants, en especial el tractament i acabat de les superfícies.
 - o Indicació, sí s'escau, de les condicions de continuïtat entre les xapes.
 - o Detall de l'armament, tant a moment negatiu com a positiu dels forjats. Tant mateix, s'especificarà l'armament de fisuració, congrenys i jàsseres, si fos el cas.
 - o Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte per el càlcul de l'element.
 - o Detall del recolzament de les xapes en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport.
 - o Detall dels elements auxiliars per l'execució dels forjats, especialment tapajuntes i elements de solapament entre xapes.
 - o Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió.
 - o Detall, sí s'escau, de la col·locació dels connectadors de treball conjunt entre llosa de formigó i perfil·leria suportant.
 - o Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb les prescripcions del subministrador de les xapes.

- Amancad'unplànoldeprojecterelativalreplanteigdelesxapes, caldrà que el Contractista en redacti un, en els termes detallats en el anterior subapartat.
- Sí existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes esposaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte l'ajustament de la posició dels elements de xapa, així com els canvis d'armament, si fos necessari.
- El forjat quedarà constituït per les xapes plegades objecte del present, que serviran d'encofrat perdut per la llosa de formigó que es detalla en els plànols. Aquesta llosa quedarà armada a moments positius mitjançant un armament longitudinal a base de barres col·locades en els sinus dels plegaments de la xapa, i un armament negatiu constituït per una malla o engraellat. Ambdues armadures queden detallades en els documents de projecte adjunts.
- Tanmateix, serà precís consultar els plànols i/o el pla de seguretat adjunt respecte a disposar un sistema de recolzament provisional sobre el que hi descansaran els extrems de les xapes de cada tram, en fase de construcció.
- El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentats dels mateixos. Sí hi hagués l'impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.
- S'evitarà en lo possible el formigonat per fases. Sí no es podés portar a terme, caldrà preveure la posició i forma de les juntes de formigonat, així com el tractament que caldrà realitzar per a garantir una perfecta continuïtat del formigó a través d'ella. A manca de definició d'aquestes juntes, caldrà disposar-les a un cinquè (1/5) de la llum entre suports, deixant el formigó a 45°; posteriorment, al afegir la següent tongada de formigó, caldrà netejar la superfície inclinada amb un raspall de pues d'acer i aplicar-hi una mà de resina epoxi, segons les condicions que exigeixi el fabricant de la mateixa.

3.6.6.10 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades col·laborant.

Per a la posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques col·laborant, caldrà observar les puntualitzacions següents, complementaries a les de caràcter mes general, ja detallades amb anterioritat.

- El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades:
 - o Característiques geomètriques de les xapes que utilitzi, així com característiques físiques mes rellevants, en especial el tractament i acabat de les superfícies.
 - o Indicació, sí s'escau, de les condicions de continuïtat entre les xapes.
 - o Detall de l'armament, tant a moment negatiu com a positiu dels forjats. Tant mateix, s'especificarà l'armament de fisuració, congrenys i jàsseres, si fos el cas.
 - o Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte per el càlcul de l'element.
 - o Detall del recolzament de les xapes en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport.
 - o Detall dels elements auxiliars per l'execució dels forjats, especialment tapajuntes i elements de solapament entre xapes.
 - o Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió.

- Detall, sí s'escau, de la col·locació dels connectadors de treball conjunt entre llosa de formigó i perfil·leria suportant.
 - Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb les prescripcions del subministrador de les xapes.
- Es vetllarà amb especial cura en garantir que les superfícies de les xapes que tenen que rebre al formigó restin exactament en les condicions que especifiqui el fabricant de les mateixes. A falta de tals condicions, el Contractista quedarà obligat a consultar-les a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació. La Direcció Facultativa es reserva el dret de comprovar mitjançant els assajos que estimi oportuns, les condicions en les que es troben les xapes dispostes en obra, inclús les que ja hagin sigut formigonades.
 - Amancad'unplànoldeprojecterelativalreplanteigdelesxapes,caldràqueelContractista en redacti un, en els termes detallats en el subapartat a).
 - Sí existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte l'ajustament de la posició dels elements de xapa, així com els canvis d'armament, si fos necessari.
 - El forjat quedarà constituït per les xapes plegades objecte del present, que serviran, a mes de llur funció resistent, d'encofrat perdut per la llosa de formigó que es detalla en els plànols. Aquesta llosa quedarà armada a moments positius mitjançant la mateixa xapa i els reforços que s'especifiquen en els documents adjunts, i un armament negatiu constituït per una malla o engraellat. Ambdues armadures queden detallades en els documents de projecte adjunts.
 - Tanmateix, serà precís consultar els plànols i/o el pla de seguretat adjunt respecte a disposar un sistema de recolzament provisional sobre el que hi descansaran els extrems de les xapes de cada tram, en fase de construcció.
 - El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentants dels mateixos. Sí hi hagués l'impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació, per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment. ^L_{SÉP}
 - S'evitarà en lo possible el formigonat per fases. Sí no es podés portar a terme un formigonat unitari, caldrà preveure la posició i forma de les juntes de formigonat, així com el tractament que caldrà realitzar per a garantir una perfecta continuïtat del formigó a través d'ella. A manca de definició d'aquestes juntes, caldrà disposar-les a un cinquè (1/5) de la llum entre suports, deixant el formigó a 45°; posteriorment, al afegir la següent tongada de formigó, caldrà netejar la superfície inclinada amb un raspall de pues d'acer i aplicar-hi una mà de resina epoxi, segons les condicions que exigeixi el fabricant de la mateixa.

3.6.7 CONTROL

El Contractista està obligat a realitzar les proves, assajos i controls que la Direcció Facultativa consideri oportuns, en els termes que es detallen a continuació.

3.6.7.1 Formigó abocat in situ.

En aquest sentit, el control del material i llur posta en obra s'adequarà al que estableix al respecte l'apartat 5è del Plec de Condicions per l'execució i la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present.

3.6.7.2 Acer d'armar.

El control de l'acer d'armar es realitzarà segons els termes que estableix l'apartat 5è del Plec de Condicions per l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present.

3.6.7.3 Biguetes, plaques alleugerides i peces d'entrebigat.

El control de fabricació i recepció dels elements que es detallen en l'encapçalament del present subapartat es supeditarà al que prescriu l'article 9.1 de la norma EFHE, apartat primer i segon, respectivament. Especialment es vetllarà per el compliment de les següents puntualitzacions: a) Es comprovarà que tots els forjats de l'obra en els que intervinguin elements manufacturats com els que es detallen en l'encapçalament del present subapartat, tenen la "Autorización de Uso" i "Ficha de Características" corresponents, degudament aprovades i posades al dia.

- Restaran a compte del Contractista les proves de càrrega que es derivin d'un comportament anormal dels forjats, com aparició de fissures o fletxes exagerades, inclús en el cas de que l'assaig no quedés detallat en els plànols de projecte. Tanmateix, i segons la mateixa via de càrrec, es podrà sol·licitar una prova de càrrega prèvia en taller o a peu d'obra d'un forjat determinat.
- Es comprovarà que les dimensions de les peces d'alleugeriment i cassetons ceràmics coincideixin amb les del projecte, realitzant comprovacions freqüents al respecte.
- No es procedirà a l'abocat del formigó fins que les armadures no hagin sigutr epassades per la Direcció Facultativa, o per la persona que aquesta hagi delegat aquesta funció.
- Abans de procedir a realitzar les partides d'acabat dels forjats -enguixat i/o pintat-, es detectaran totes les armadures que hagin pogut quedar vistes en algun tram, inclús els filferros de lligam, amb l'intenció de poder recobrir-les convenientment, a fi d'evitar l'aparició de taques d'òxid en els forjats.

3.6.7.4 Xapes plegades d'acer.

El control de recepció i posta en obra de les xapes plegades d'acer, tant col·laborant com no, s'adequaran al que estableix al respecte la DB-SE-A, en el seu article 6è. Al respecte, es vetllarà especialment en el compliment de les següents condicions:

- Es comprovarà que les xapes porten les corresponents sigles identificatives de fàbrica i del tipus d'acer que les constitueix.
- Es comprovarà que les superfícies de les xapes, previ al formigonat, satisfan les exigències del fabricant de les mateixes.
- Les xapes esmentades satisfaran les condicions de tolerància que estableix la Norma DB-SE-A, en el seu article 8è, taula 4.

3.6.8 SEGURETAT.

Les condicions generals de seguretat per la posta en obra dels forjats les determina el Pla de Seguretat e Higiene del Treball, document que s'adjunta al projecte.

S'insisteix, però en els següents punts:

- Tota persona que visiti, transiti o treballi en l'espai delimitat i catalogat com a afectat per l'obra, portarà el corresponent casc i calçat de seguretat homologats.
- S'evitarà la permanència o pas de persones per sota les càrregues suspeses, acotant perfectament les àrees de treball.
- Es suspendran els treballs d'execució dels elements exteriors de formigó quan estigui plovent, nevant o existeixi vent amb una velocitat superior a els 50 Km/h, especialment en l'execució de murs i pilars o de els elements que portin implícita l'existència de bastides per la seva execució. En el cas de vents forts es retiraran els materials i les eines que podesin caure.
- Cada dia es revisarà l'estat dels aparells d'elevació - grues, ascensors, etc.- i cada tres mesos es realitzarà una revisió total dels mateixos.
- Els operaris encarregats del muntatge o manipulació de les armadures aniran provistos de guants i calçat de seguretat, cinturó de seguretat i portaeines. Les armadures es penjaran per realitzar llur transport per mitjà de bragues ben entrelligades i provistes de pestells de seguretat.
- Els operaris que manipulin el formigó portaran guants i botes que protegissin la seva pell del contacte amb el mateix.
- Per l'instal·lació d'energia elèctrica per proveir a els elements auxiliars, com formigoneres, vibradors, etc., es disposarà a l'arribada dels conductors d'escomesa un interruptor diferencial, segons el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" i per la seva posta a terra es consultarà la NTE IEP "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".
- Quan la posta en obra del formigó es realitzi per un sistema de bombeig, els tubs de conducció estaran convenientment ancorats i es posarà especial cura en netejar la canonada després del formigonat, doncs la pressió de sortida dels àrids pot ésser causa d'accident.
- Quan s'utilitzin vibradors elèctrics, aquests seran de doble aïllament.

3.6.9 CRITERIS D'AMIDAMENT.

Els criteris d'amidament tinguts en compte per la quantificació i pressupost dels elements que conformen els forjats, s'adeqüen a les següents condicions:

- Les medicions es referiran a els planells acceptats per les dues parts -Contractista i Direcció Facultativa, durant la fase de replanteig.
- Correran a càrrec del Contractista totes les despeses corresponents a l'adequació dels elements manufacturats que presentin alguna anomalia geomètrica o de qualsevol tipus, fruit d'una mala execució, recepció o magatzematge.
- L'amidament que estindrà en compte i valorarà dels materials a què fa referència el present Plec de Condicions serà el teòric, admetent-se un augment en pes del acer en concepte de patilles d'ancoratge, solapaments de muntatge i elements auxiliars de ferrallatge que es concreta en els amidaments adjunts.

3.6.10 NORMATIVA.

DB-SE-A "Documento básico seguridad estructural del acero" CTE

EHE-98, "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado."
EFHE, "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado."

"Pliego de Condiciones generales de la Edificación. Facultativas y económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1989.

3.6.11 PLECS DE CONDICIONS COMPLEMENTARIS.

Plec de Condicions per el Moviment de terres.
Plec de Condicions per l'Execució de la Fonamentació.
Plec de Condicions per l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat.
Plec de Condicions per l'Execució i Posta en Obra de l'Acer Laminat.

3.7 FORMIGÓ ARMAT

3.7.1 OBJECTIUS

Documentar els treballs relatius a la recepció de materials, l'execució i la posta en obra dels elements de formigó armat, d'acord amb la Memòria Tècnica i els plànols de projecte.

3.7.2 CONDICIONS DE PARTIDA

Abans de procedir a realitzar les tasques relatives a l'execució dels elements de formigó armat, caldrà que el Contractista redacti un document a on hi adjunti els següents conceptes:

- Certificat de haver examinat el lloc a on s'hi executaran els treballs, incidint en els termes de localització d'estructures existents, registres i línies de serveis públics, tant en funcionament com no.
- Certificat de haver realitzat un estudi respecte a l'accessibilitat del solar, tan a nivell local - entrades i sortides dels vehicles de subministrament de material- com global, estudiant en aquest últim cas, sobre el plànol d'emplaçament per defecte o sobre el document que estimi oportú la Direcció Facultativa, els possibles recorreguts dels vehicles nomenats abans.
- Certificat de comprovació dels nivells resultants de l'execució dels moviments de terres que hagin sigut precisos, detectant possibles anomalies respecte al projecte o respecte a les indicacions que la Direcció Facultativa hagi fet en el seu moment.
- Document que acrediti que el Contractista ha procedit a una anàlisi exhaustiva de tots els documents de projecte -Plànols, Memòria Tècnica i Plecs de Condicions-, adjuntant-hi un recull de tots aquells dubtes, contradiccions i objeccions que consideri oportuns, amb la intenció de que es garanteixi una posta en obra de tots els elements de forma fidedigne. Al respecte, el Contractista realitzarà els plànols de tots els elements de formigó armat de l'obra, plànols que deurà aprovar o esmenar la Direcció Facultativa. En el cas de que la Direcció Facultativa esmenés els plànols lliurats, el Contractista quedarà obligat a modificar-los i presentar-los de nou a la Direcció Facultativa per tal que aquesta doni l'aprovació definitiva.
- Relació dels processos constructius, equipaments, sistemes i períodes d'apuntament, sistemes de formigonat, etc., que té previst fer servir durant l'obra i dels que disposa fora d'ella en tot moment, per poder pactar un canvi de tecnologia, si fos necessari, durant el desenvolupament de la mateixa.

SEP

- Certificat acreditatiu de la idoneïtat dels materials que farà servir, a on hi inclourà una relació dels procediments que té previstos per vetllar per aquesta idoneïtat: empreses adjudicatàries del control de qualitat dels materials, condicions per el seu magatzematge, curat del formigó, magatzematge de les provetes, certificació de les dosificacions, etc. Aquest certificat anirà completat posteriorment amb un altre relatiu a la descripció particularitzada dels diferents materials, contingut del qual es detalla a l'apartat de condicions generals dels materials.
- Documents que facin paleses les característiques mes rellevants dels elements de transport per l'interior de l'obra i plànol explicatiu del lloc d'assentament de les grues, del parc de ferrallat i, en el seu cas, de la central formigonera, descrivint, en aquest últim cas, la forma de magatzematge dels materials afins: àrids i ciment, així com la procedència de l'aigua d'amassat. A més, i si fos el cas, adjuntarà una síntesi del funcionament de la central formigonera, especialment detallant el procediment per a assolir i garantir permanentment una dosificació idònia i el destinació del formigó rebutjat.
- Certificat acreditatiu de la idoneïtat de la central de producció del formigó. Aquesta central serà capaç de realitzar els assajos de control que es requereixin i portar al dia un registre de dades i resultats de les proves, que es podrà sol·licitar en qualsevol moment.

3.7.3 MATERIALS.

3.7.3.1 Requeriments generals.

Els requeriments que es detallen a continuació, relatius a la recepció dels materials, son preceptius de complir a l'obra per portar a terme l'execució dels elements de formigó armat i serviran de base per a emetre qualsevol esmena al projecte.

- El Contractista quedarà obligat a facilitar a la Direcció Facultativa un document a on hi figurin les propietats dels materials que utilitzarà en obra per l'execució del formigó armat, certificat, si cal, per l'empresa adjudicatària del control de qualitat. En aquest document hi figuraran els següents conceptes:
 - o Procedència, granulometria i naturalesa dels àrids emprats per l'execució dels diferents formigons que configuren l'obra, destacant el contingut de fins i pols de trinxat dels àrids, en el seu cas, així com llur grau d'humitat.
 - o Documents acreditatius de que els ciments compleixen la normativa vigent RC-03.
 - o Anàlisi química de l'aigua d'amassat.
 - o Empresa adjudicatària, en el seu cas, de la fabricació i subministrament del formigó - central formigonera-.
 - o Naturalesa i fabricant, en el cas de que s'autoritzi, dels additius a utilitzar per l'execució del formigó.
 - o Dosificació de cadascun dels formigons de l'obra, incloses les quantitats d'additius, sempre i quan llur utilització quedi autoritzada per la Direcció Facultativa.
- La Direcció Facultativa podrà en tot moment requerir els assajos que estimi oportuns per constatar tots els punts detallats i els que considerés d'interès per la realització de la posta en obra del formigó armat.

3.7.3.2 Ciments.

Les condicions específiques que deuran complir els ciments que s'utilitzin en la dosificació dels formigons es detallen a continuació:

- La resistència del ciment no serà inferior a 350 Kg/m² i serà capaç de proporcionar al formigó les qualitats que se l'hi exigeixen, en les condicions específiques que es tindrà ocasió de esmentar mes endavant.
- La utilització del ciment aluminós està totalment prohibida, tret d'indicació al respecte al seu ús per escrit, a càrrec de la Direcció Facultativa.
- En els documents corresponents, especialment en els albarans de subministrament del formigó a peu d'obra, figuraran el tipus, la classe i la categoria a la qual pertany aquest, així con la garantia del fabricant de que el ciment compleix totes les condicions exigides. Aquest mateix fabricant, si es precís, caldrà que faciliti a la Direcció Facultativa una còpia dels resultats de l'anàlisi i els assajos corresponents.
- La composició dels ciments subministrats a obra, ja sigui com a matèria primera o com a component del formigó, a més de llurs característiques mecàniques, físiques i químiques, s'acolliran a els requeriments que estableix la normativa vigent RC-03, "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos", en el seu annex, apartats 2ón i 3er, tal i com s'especifica a l'apartat de control del present Plec de Condicions.
- La denominació dels ciments s'acollirà també a la normativa vigent RC-03, en el seu annex, apartat 4art.
- Quan en els plànols es faci referència als ciments Portland P-350 o P-450, caldrà que s'identifiquin amb els ciments que corresponen a la nomenclatura I-35 i I-45, respectivament. Si, per contra, es fa referència a els ciments putzolànics PUZ-350 o PUZ-450, caldrà que s'identifiquin amb els ciments IV-35(MR) i IV-45(MR), respectivament.
- La identificació del ciment subministrat a obra estarà constituïda per un albarà a on hi figuraran les següents dades:
 - Nom i direcció de l'Empresa subministradora.
 - Data del subministrament.
 - Identificació del vehicle que el transporta.
 - Quantitat que es subministra.
 - Denominació i designació del ciment.
 - Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
 - Nom i direcció del comprador, així com el destinació.
 - Referència de la comanda.

El contingut d'aquest albarà es completarà adjuntant-hi un Full de Característiques del ciment subministrat, en el que hi figuraran la naturalesa i proporció nominal de tots els components, així com qualsevol variació en la proporció que sobrepassi en mes o menys cinc punts la inicialment prevista. Aquesta variació no suposarà en cap cas un canvi del tipus de ciment.

- El ciment no arribarà a l'obra excessivament calent. Si la seva manipulació està previst fer-la mecànicament, la temperatura màxima serà de 70 graus centígrads; per contra, si cal fer-la a mà, aquesta temperatura no serà superior a la mes restrictiva de les següents:
 - 1) 40 graus centígrads.
 - 2) La temperatura ambient, mes cinc graus centígrads.
- Quan el subministrament es realitzi en sacs, el ciment es rebrà a obra en els mateixos envasos en els que ha estat expedit de fàbrica, emmagatzemant-los en un lloc suficientment ventilat i salvaguardat de les inclemències del temps i de les humitats del sòl. Aquest lloc

caldrà que l'aprovi directament la Direcció Facultativa; si el subministrament es a balquena el emmagatzematge es farà dins de sitges adients.

3.7.3.3 Aigua.

Les condicions específiques que deuran complir les aigües d'amassat i de curat dels formigons de l'obra, tant dels fets in situ com dels que constitueixin peces prefabricades, es detallen a continuació:

- Podran ésser utilitzades, tant per l'amassat com per el curat, totes les aigües sancionades com a acceptables per la pràctica.
- Quan d'una aigua determinada no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en qualsevol cas que la Direcció Facultativa ho estimi convenient, caldrà fer els assajos que es considerin necessaris, d'acord amb els requeriments detallats en l'apartat de Control d'aquest Plec de Condicions.
- Està prohibida la utilització d'aigua de mar tant per el curat com per l'amassat dels formigons, a no ser que la Direcció Facultativa dicti el contrari.

3.7.3.4 Àrids.

Les condicions específiques que deuran complir els àrids constituents de qualsevol formigó col.locat a obra seran les que es detallen a continuació:

- a) La naturalesa i la seva preparació seran tals que permetran garantir la resistència característica que es sol·licita en el projecte, la durabilitat que correspongui i les demés característiques que s'exigeixin en el conjunt de Plecs de Condicions del projecte.
- b) Seran vàlids tots aquells àrids que provenguin d'un jaciment natural, roques trinxades o escòries siderúrgiques apropiades, així com altres productes que llur emprament es trobi sancionat per la pràctica o resulti aconsellable com a conseqüència d'estudis o assajos realitzats a laboratori. En tot cas, l'àrid escollit per realitzar el formigó caldrà que sigui aprovat per la Direcció Facultativa, d'acord amb els controls que es detallen en el 5é apartat del present. Si no es tinguessin antecedents d'un àrid en concret o es podés plantejar llur idoneïtat en la seva utilització, caldrà que es realitzin els assajos complementaris que la Direcció Facultativa estimi convenients. No estarà permesa la utilització del sauló -granit meteoritzat- ni àrids que continguin algun tipus de matèria orgànica. Està totalment prohibida la utilització d'àrids que continguin pirites o qualsevol altre tipus de sulfur. Si son escòries siderúrgiques les que s'utilitzen com a àrid, caldrà que es comprovi si son estables, es a dir, que no continguin silicats inestables ni compostos ferrosos.
- c) Els àrids estaran compostos per al menys dues granulometries diferents, que s'identifiquin amb les sorres i les graves. Les primeres comprendran aquells àrids que passin per el sedàs de 5 mm; les segones, les graves, correspondran a l'àrid retingut en aquest mateix sedàs. S'entén com a àrid total o simplement com a àrid el que per ell mateix o per barreja tingui les proporcions de sorra i grava adequades per a fabricar el formigó.
- d) Els àrids caldrà que arribin a obra mantenint les característiques granulomètriques de cada una de llurs fraccions.
- e) A falta de referències específiques al respecte, el tamany màxim de l'àrid es fixa en 20 mm, i el tipus trinxat. La modificació d'una d'aquestes dades de partida caldrà que es faci amb el vist i plau de la Direcció Facultativa. El tamany màxim de l'àrid es fixa com la mi-

nima obertura del sedàs per el que passa el 90% en pes, complint la condició necessària de que el 100% de l'àrid utilitzat passi per el d'obertura doble de la abans referida.

- f) El magatzematge dels àrids caldrà realitzar-lo de tal forma que quedin protegits d'una possible contaminació per l'ambient i, especialment, per el terreny, no admetent-se que es produeixi la barreja incontrolada de les diferents fraccions granulomètriques. Caldrà establir les mesures necessàries per que no es produeixin segregacions excessives del àrids durant el magatzematge i el transport a l'obra.

3.7.3.5 Additius i addicions.

Els requeriments específics de la utilització dels additius i les addicions es detallen en els punts següents:

- Es permetrà la utilització dels additius que s'estimi convenients, prèvia aprovació específica a càrrec de la Direcció Facultativa, a partir dels resultats dels assajos que es detallen en l'apartat de control del present.
- Es vetllarà per una correcta dosificació d'aquest additiu, tal i com estableixin els fabricants corresponents, no superant en cap cas una dosificació en pes de més del 5% en la massa del ciment.
- La identificació dels additius subministrats a obra estarà constituïda per un albarà a on hi figuraran les següents dades:
 - Nom i direcció de l'Empresa subministradora.
 - Data del subministrament.
 - Identificació del vehicle que el transporta.
 - Quantitat que es subministra.
 - Denominació i designació de l'additiu.
 - Restriccions en llur utilització i dosificacions òptimes, en el seu cas.
 - Nom i direcció del comprador, així com el destinació.
 - Referència de la comanda.

El contingut d'aquest albarà es completarà adjuntant-hi un Full de Característiques del additiu subministrat, en el que hi figuraran la naturalesa i proporció nominal de tots els components.

- Es prohibeix total i explícitament la utilització de cendres volants en la fabricació de tots els formigons que constitueixin l'obra.

3.7.3.6 Formigó fresc.

Les especificacions que fixen les propietats mes significatives dels formigons en estat no endurit es detallen a continuació:

- La consistència del formigó serà sempre plàstica, amb un assentament del Con d'Abrams comprés entre els valors de 3 i 5 cm., amb una tolerància per els dos valors de ± 1.0 cm.
- Es podrà alterar aquesta consistència, fins assolir la que sigui precisa per una correcta i eficaç posta en obra del formigó, mitjançant la incorporació d'additius en la barreja, amb les condicions de recepció i utilització esmentades en el subapartat anterior. L'aprovació del canvi de consistència i la incorporació d'additius correspondrà a la Direcció Facultativa, qui podrà instruir l'execució dels assajos que estimi oportuns per tal de consumir-la.

- En qualsevol cas, es prohibeix l'addició d'aigua en la massa de formigó fresc, independentment de l'objectiu que es pretengui aconseguir.
- Si es negocies el canvi de consistència amb l'Empresa Constructora, caldrà que aquesta certifiqui que els encofrats que te previst utilitzar absorbeixen l'increment de les empenyes, especialment de les horitzontals, en l'execució dels elements verticals, com puguin ésser murs i pilars. En aquest cas, la Direcció Facultativa podrà reservar-se el dret de alterar el disseny del sistema d'encofrat que estimi oportú.
- Els sistemes de compactat i vibrat del formigó a obra seran, com a mínim, els que la norma EH-91 estableixi en correspondència amb la consistència del formigó. La Direcció Facultativa, però, podrà establir el sistema de vibrat que consideri oportú, al marge de la consideració anterior.

3.7.3.7 Dosificació.

Per el que fa referència a la dosificació dels formigons, caldrà que es compleixin els següents requeriments:

- Les quantitats dels materials, àrids, aigua i ciment es xifraran en pes i es cenyiran a les que es detallen en els plànols de projecte i a la memòria tècnica de l'estructura. Qualsevol modificació d'aquests valors o de les característiques del material corresponents, caldrà que sigui aprovada per la Direcció Facultativa, que podrà instruir els assajos que cregui convenients per tal de garantir la idoneïtat de les noves proporcions.
- En el cas de que s'alterés la dosificació abans esmentada caldrà constatar que la quantitat mínima en pes de ciment per a metre cúbic de formigó endurit no serà menor dels límits següents:
 - o 150 Kg/m³ en formigons en massa.
 - o 250 Kg/m³ en formigons armats, independentment de la quantitat d'armadura que tinguin.

i la màxima no sobrepassarà els 400 Kg/m³, sempre i quan la Direcció Facultativa no instrueixi el contrari.

- Si s'estima convenient canviar el tipus d'àrid, el seu tamany màxim o les proporcions d'aquest en la barreja, caldrà que observi el mòdul granulomètric -àrea limitada per la corba que expressa la relació obertura dels sedassos/tant per cent que passa, en pes, per cada cedàs, l'eix d'ordenades i la recta paral·lela al d'abcisses que passa per el 100%, en paper semilogarítmic- que es marca en els plànols. En el seu defecte, aquest valor serà de 5.20.
- En cas d'executar el formigó a peu d'obra, caldrà comprovar sistemàticament el contingut d'humitat dels àrids, modificant la quantitat d'aigua de la barreja de cara a que el formigó mantingui la consistència desitjada.
- El temps d'amassat del formigó no serà mai inferior a 2 minuts. L'ordre d'incorporació dels diferents components en la barreja serà el que a continuació es detalla:
 - o 1er la meitat de la quantitat d'aigua.
 - o 2ón el ciment i la sorra, simultàniament.
 - o 3er la grava i
 - o 4art la part restant d'aigua.

- A poder ser, es procurarà que la dosificació i l'amassat el realitzi sempre el mateix operari, que serà competent i responsable, amb l'objecte d'aconseguir una homogeneïtat en l'execució del formigó.
- Cada càrrega de formigó procedent de central formigonera aliena a l'obra anirà acompanyada per un full de subministrament, que estarà sempre a disposició de la Direcció Facultativa, en el que hi figuraran les dades següents:
 - Nom de la central de fabricació del formigó.
 - Nombre de sèrie del full de subministrament.
 - Data d'entrega.
 - Nom del receptor.
 - Especificació del formigó subministrat:
 - I. La resistència característica del formigó i el contingut màxim i mínim de ciment per a metre cúbic de formigó, quan es disegni per resistència; quan es disegni per dosificació, el contingut de ciment per a metre cúbic de formigó.
 - II. Tipus, classe, categoria i marca del ciment.
 - III. Consistència i relació màxima aigua/ciment.
 - IV. Tamany màxim de l'àrid.
 - V. Tipus d'additiu, en el seu cas.
 - Designació específica del lloc del subministrament (nom i lloc).
 - Quantitat de formigó que la compon.
 - Hora en la que va ésser carregat el camió.
 - Identificació del camió.
 - Hora límit per l'ús del formigó.

3.7.3.8 Formigó endurit.

Un cop endurit, el formigó caldrà que compleixi els requeriments que es detallen a continuació:

- Els formigons utilitzats per l'execució de tots els elements de l'obra de formigó armat - fonaments i elements estructurals pròpiament dits- tindran una resistència característica que quedarà establerta en els documents de projecte. En el seu defecte, aquesta no serà inferior a 200 Kg/cm². Els constituents d'elements realitzats amb formigó en massa tindran una resistència característica de, al menys, 150 Kg/cm², a no ser que la Direcció Facultativa estableixi alguna altre condició al respecte.
- Els formigons, un cop fraguats, presentaran textures exemptes de coques i de zones en les que s'aprecii la pèrdua de la pasta aglomerant. L'acabat de les superfícies vistes no presentarà deficiències per falta d'homogeneïtat en la massa de formigó, ni taques produïdes per els líquids desencofrants o fluorescències.
- La Direcció Facultativa pot instruir la realització de proves de formigonat per tal de garantir un acabat adient a els requeriments de projecte, o per certificar la durabilitat de qual-sevol dels elements formigonats.

3.7.3.9 Armadures.

Les prescripcions específiques per la definició de l'acer a disposar en l'interior de la massa de formigó, amb l'objectiu de constituir el formigó armat i tant mateix les seccions compostes de perfils laminats i formigó, es detallen a continuació:

- El formigó podrà estar reforçat per l'addició de barres d'acer corrugat, per malles electro-soldades d'acer llis o corrugat i/o per perfils metàl·lics d'acer. Les característiques dels materials que constitueixen a els dos primers -barres corrugades i malles electrosoldades- detallen en els següents apartats; les característiques dels tercers -perfils laminats- queden reflectides en el Plec de Condicions per l'execució i posta en obra de l'Estructura Metàl·lica.
- No està permesa la utilització de barres llises per l'armat de les peces de formigó, tret de quan aquestes barres siguin constituents de malles electrosoldades.
- La secció equivalent de les barres corrugades -relació entre el pes en grams i la longitud de la barra en centímetres, multiplicada per el factor 7.85- no experimentarà oscil·lacions respecte al diàmetre nominal de la barra superiors al 5%.
- Les barres d'acer corrugat tindran perfectament visibles les marques identificadores de llur límit elàstic i tipus d'acer.
- Les malles que, com ja s'ha dit, podran ésser d'acer llis, portaran una etiqueta en la que hi figuri la marca del fabricant i la designació de la malla, d'acord amb la nomenclatura que estableix la normativa vigent EHE, en el article 9è, apartat 4art.
- El tipus d'acer utilitzat per l'execució de l'armat dels elements de formigó quedarà determinat en els documents de projecte. En el seu defecte caldrà utilitzar-ne un del tipus AEH-500S, de límit elàstic no inferior a 5100 Kg/cm². La Direcció Facultativa podrà modificar, però, aquesta condició sempre que ho consideri oportú. Les característiques mecàniques mínimes s'adequaran a la taula 9.3 de l'article 9è de la EHE.
- Determinats elements de formigó podran quedar reforçats per armadures d'acer galvanitzat. En aquests casos, que s'indicaran convenientment en els documents de projecte, es disposarà una protecció de galvanitzat de, al menys, 25 micres de metre, sempre i quan la Direcció Facultativa no instrueixi el contrari.

3.7.3.10 Cintres, encofrats i motlles.

Els requeriments específics per a la recepció de les cintres, el encofrats i els motlles son els que es detallen a continuació:

- Els elements d'encofrat no presentaran abonyegadures, trencaments ni fissures.
- Seran capaços de resistir les accions pròpies del procés de formigonat, sense presentar deformacions ni assentaments, especialment sota l'acció del formigó fresc i dels procediments utilitzats per realitzar llur compactació.
- Seran suficientment estancs de cara a que no es pugui produir la pèrdua del material aglomerant.
- Com a desencofrants tant sols estarà permesa la utilització de barnissos antiadherents, compostos de silicones, productes a base d'olis solubles en aigua, o el que consideri la Direcció Facultativa. Queda prohibida la utilització del gas-oil, la grassa corrent o productes semblants, que podessin alterar l'aspecte dels paraments de les peces de formigó.

- Els encofrats i motlles podran ésser de fusta, tablex, acer o be teflón, sempre i quan els documents de projecte o la Direcció Facultativa no determinin un tipus concret d'encofrat.

3.7.4 EXECUCIÓ

3.7.4.1 Condicions generals.

El Contractista es farà responsable directe dels procediments utilitzats per la realització dels treballs d'execució dels elements de formigó. A tal fi, caldrà que observi les següents puntualitzacions:

- Restarà a compte del Contractista la conservació en perfectes condicions de les conduccions públiques d'aigua, gas, electricitat, telèfon, clavegueram, etc., així com el manteniment en perfecte estat de les construccions o elements de jardineria que pertanyin a les finques contigües a l'obra.
- Tan mateix, anirà a càrrec del Contractista la reparació de totes les avaries o desperfectes que s'haguessin produït per efecte de l'execució dels elements de formigó.
- Sempre que es detecti la presència de qualsevol conducció, encara que aparenti d'estar fora de servei, es donarà avís a la Direcció Facultativa, a fi de que aquesta decideixi la solució mes convenient.
- Deuran efectuar-se els entibaments necessaris per a garantir la seguretat de les operacions i la bona execució dels treballs, tot i en el cas de no haver sigut expressament instruïdes a tal efecte per la Direcció Facultativa.
- El Contractista estarà obligat a disposar tots els mitjans que la Direcció Facultativa estimi oportuns per a realitzar l'obra. S'inclouen en aquest concepte els sistemes d'extracció i eliminació de les aigües que podessin aparèixer, tan degudes a moviments del nivell freàtic com per l'acumulació de l'aigua de pluja, així com la instal·lació dels punts de llum i connexió a les xarxes elèctrica general i de clavegueram, segons correspongui.
- En cap cas el Contractista estarà facultat per variar per el seu compte les dimensions, posició, nombre de elements, armadura, geometria, procediment constructiu o tipus de qualsevol dels elements de formigó, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa. Podrà, no obstant, expressar la conveniència d'efectuar aquells canvis que estimi oportuns, de forma que l'Arquitecte Director, si ho troba adequat, pugui aplicar-los en l'execució de l'obra.
- El Contractista s'assegurarà de que el magatzematge de material sobre els elements ja construïts no modifiquin les hipòtesis de càlcul que s'han tingut en compte en el disseny de l'estructura. Qualsevol dubte al respecte, especialment per desconeixent d'aquestes hipòtesis, es consultarà a la Direcció Facultativa, per que determini la viabilitat de la solució.

3.7.4.2 Replanteig.

L'inici de les tasques de l'execució dels elements de formigó tindran com a punt de partida les relatives a llur replanteig. Per aquest concepte es vetllarà que es satisfacin els següents punts:

- La senyalització del replanteig de la fonamentació es realitzarà amb mitjans perdurables, replantejant de nou quan, per alguna raó, s'hagin perdut les referències ja replantejades anteriorment. Serà aconsellable situar els contorns i els eixos dels elements estructurals a executar, marcant-los amb pintura, guix de color o blauet sobre la capa de formigó de netja, per el cas dels fonaments o sobre els encofrats, en la resta.

- El Contractista no tindrà dret a cap tipus d'abonament com a conseqüència d'errors de planteig que l'hi podessin ésser imputables. Si existís divergència entre dos planells o documents de projecte, el Contractista estarà obligat a comunicar aquesta a la Direcció Facultativa, perquè es manifesti donant prioritat a un o l'altre. De no fer-ho així, no podrà argumentar error en el projecte, en el supòsit de haver optat per la solució incorrecta.
- Les dimensions de qualsevol element emparat per aquest Plec de Condicions no es modificaran per sobre les toleràncies que l'hi corresponguin, especificades per cada element mes endavant, sense coneixement de la Direcció Facultativa. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa, si no es amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.

3.7.4.3 Posta en obra del formigó. Prescripcions generals.

El Contractista deurà vetllar per el compliment de les següents condicions de caràcter general, referents a la posta en obra del formigó. Tanmateix, vetllarà perquè es materialitzin les de caràcter mes específic, que es tindrà ocasió de detallar mes endavant en altres subapartats.

Les referides condicions es sintetitzen en els següents termes:

- Sota cap concepte estarà permesa la posta en obra de masses de formigó que acusin un principi de fraguat. Tampoc s'acceptarà aquest formigó encara que se li afegeixi aigua.
- Es permesa la col.locació del formigó mitjançant llur abocat directe des de cubilot o element semblant, mitjançant bomba, per injecció o be gunitat.
- En l'abocament i col.locació de les masses de formigó, inclús quan aquestes operacions es realitzin de forma contínua mitjançant conduccions apropiades, s'adoptaran les mesures oportunes per evitar la segregació dels àrids. En referència al tema, estarà prohibit formigonar elements de forma que la caiguda lliure del formigó superi els 3.0 metres d'alçada.
- No es col.locaran a obra tongades de formigó de gruixos superiors als que es puguin compactar correctament amb els mitjans disponibles i previstos per fer-ho.
- No es procedirà a el formigonat de l'element que correspongui fins que la Direcció Facultativa no hagi donat el seu vist i plau respecte a la col.locació d'armadures, distàncies d'aquestes als paraments, estat de les superfícies que han de rebre al nou formigó, solapaments, etc.
- El formigonat de cada element es realitzarà d'acord amb el pla prèviament acordat conjuntament per el Contractista i la Direcció Facultativa.
- La Compactació de la massa, feta amb els mitjans que ja han quedat definits en el subapartat 3.6, punt e), es farà amb la intenció d'eliminar els buits i de que s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se segregació. La compactació deurà fer-se fins que s'iniciï el fluxe de la pasta aglomerant (beurada o "caldo") a la superfície de l'element. Els aparells mecànics utilitzats per a vibrar la massa de formigó seran interiors, de freqüències superiors a els 6000 cicles per minut. La forma de compactar en aquests casos serà submergint ràpida i profundament l'aparell dins de la massa, retirant-lo lentament i a velocitat constant. Si es formigona per tongades, el vibrador caldrà que penetri a l'interior de la capa de formigó anterior.
- Les juntes de formigonat, de no estar especificades en els documents de projecte, les fixarà la Direcció Facultativa. Podran diferenciar-se dos tipus de juntes: el primer l'integraran les executades mitjançant l'ajuda d'encofrats provisionals i el segon deixant que el formigó

adopti per sí sol una pendent del ordre dels 45º. La Direcció Facultativa podrà adoptar qualsevol de les dues solucions per a realitzar aquestes juntes. En el cas de adoptar la primera, caldrà retirar l'encofrat provisional i netejar la superfície resultant, de cara a que la nova aportació de formigó quedi ben unida a la existent, assegurant un grau de continuïtat de l'element formigonat. Si, per contra, s'adopta la segona, caldrà, en primer lloc, netejar la superfície inclinada del formigó amb raspall de pues d'acer, xorreat de sorra o qualsevol altre procediment que, a més d'eliminar la polsina i el morter existents, deixi a la vista l'àrid; en segon, aplicar sobre la junta una resina epoxi com a màxim 30 minuts abans de procedir a el formigonat de la segona tongada de formigó. En les especificacions particulars dels elements estructurals es concreten els detalls a tenir en compte en cada cas. Es prohibeix formigonar directament sobre o contra superfícies de formigó que hagin sofert els efectes de les gelades. En aquests casos caldrà eliminar les parts danyades, prèvia comunicació a la Direcció Facultativa.

- Abans de procedir al formigonat, es netejaran amb la màxima cura les superfícies a on el formigó tingui que abocar-se, cuidant de que les barres d'acer no tinguin adherències de fang, òxid o qualsevol element que dificulti la perfecta adherència del formigó amb l'esmentada armadura.
- Es suspendran les tasques de formigonat sempre que hi hagi la previsió de que en les 48 hores posteriors al formigonat puguin baixar les temperatures per sota dels zero graus centígrads. Si fos precís formigonar en aquestes condicions climàtiques, s'adoptaran les mesures oportunes per a garantir que, durant el fraguat i primer enduriment del formigó, no es produeixin alteracions locals ni globals en els elements corresponents, ni mermes permanents de resistència del material.
- La temperatura de la massa del formigó en el instant de abocar-la no serà inferior a els 5 graus centígrads i la dels elements que la tenen que rebre no serà inferior a els 0 graus.
- Podran utilitzar-se additius anticongelants, prèvia autorització expressa de la Direcció Facultativa. Pot escalfar-se l'aigua d'amassat fins un màxim de 40 graus centígrads i escalfar els àrids fins a la mateixa temperatura.
- Si, per contra, cal formigonar sota temperatures ambient altes, es vetllarà perquè no es produeixi l'evaporació de l'aigua d'amassat, en especial durant el transport. En aquestes situacions de calors excessives es protegiran els encofrats i els elements que estiguin exposats directament al sol i que, a la vegada, hagin de rebre al formigó. Per sobre d'una temperatura ambient de 40 graus centígrads es suspendrà el formigonat, a no ser que s'adoptin mides especials que hauran de ésser consensuades per la Direcció Facultativa.
- Durant el fraguat i primeres edats del formigó, s'assegurarà que llur humitat es mantingui, adoptant les mesures adequades. Aquestes mesures es perllongaran un mínim de deu dies, o el que fixi la Direcció Facultativa en cada cas. Aquest manteniment de la humitat es podrà fer regant els encofrats i paraments de la peça en qüestió, sense que es produeixi un rentat del àrid, o be utilitzant productes que mantinguin aquest grau d humitat, que deurà aprovar la Direcció Facultativa.
- Les dimensions de les fissures per retracció del formigó en el procés de fraguat no seran superiors a les que prescriu la normativa vigent, en correspondència amb el grau d'agressivitat de l'ambient a on l'element s'ubiqui, o les condicions que estableixi la Direcció Facultativa.

3.7.4.4 Posta en obra del formigó armat. Prescripcions generals respecte a les armadures.

El Contractista deurà vetllar per el compliment de les següents condicions de caràcter general, referents a la posta en obra del formigó armat. Tanmateix, vetllarà perquè es materialitzin les de caràcter més específic, que es tindrà ocasió de detallar més endavant en altres subapartats. Aquestes condicions generals es detallen tot seguit:

- Les armadures es col·locaran a obra netes i exemptes d'òxid no adherent, pintura, grassa o qualsevol altre substància perjudicial. Es disposaran lligades entre sí i falcades convenientment, de manera que no puguin moure's en el procés de formigonat, garantint, a més, que quedaran perfectament envoltades de formigó, sense deixar coques.
- Es prohibeix la utilització simultània d'acers de característiques mecàniques diferents en un mateix element estructural, així com acers que provinguin de reciclatge, a no ser que la Direcció Facultativa ho contradigui per escrit.
- Les armadures s'ajustaran a els documents de projecte, especialment en la llargada, posició relativa, diàmetre, longituds de solapament i ancoratge i doblegat de patilles d'ancoratge.
- El doblegat d'armadures es farà sempre per mitjans mecànics, en fred i a velocitat moderada. Està interdit l'adreçament de colzes. Els radis de doblegament de les armadures es dimensionaran d'acord amb el criteris que estableix la norma EH-91, en el seu article 12é.

La Direcció Facultativa podrà ordenar la realització d'assajos amb líquids penetrants, per tal de determinar l'aparició de fissures en el procés de doblegat.

L'ancoratge d'armadures es farà preferentment, i sempre que sigui possible, per prolongació recta, podent-les fer també per patilles o per soldadura, en aquest ordre de preferència. Les longituds d'ancoratge a considerar seran dels següents valors:

Diàmetre de barra	Longitud
6 mm.	25 cm.
8 mm.	30 cm.
10 mm.	40 cm.
12 mm.	45 cm.
16 mm.	70 cm.
20 mm.	110 cm.
25 mm.	170 cm.
32 mm.	275 cm.
40 mm.	425 cm.

Si l'ancoratge es fa amb l'ajuda de patilles, les longituds anteriors es podran reduir a un 70%.

- L'empalmament d'armadures es podrà fer per solapament, per maniguets roscats o per soldadura, amb aquest ordre de preferència. Les longituds de solapament de les barres que treballin a compressió seran del 70% de les establertes en el quadre de longituds d'ancoratge i les que treballin a tracció seran de longitud doble.

Si l'empalmament es realitza per soldadura podrà fer-se mitjançant soldadura a topall o per soldeig del solapament. En el primer cas, serà preceptiu el control per a raigs X de cada unió soldada, exigint-se una qualificació mínima de 2; en el segon cas, la unió, es farà amb cordons de longitud 5 vegades el diàmetre de la barra, cada 10 cm., a banda i banda dels rodons. El coll d'aquests cordons, serà de la meitat del diàmetre de la barra i la quantitat de parelles de cordons es relaciona en la taula següent:

Diàmetre de la barra	Nombre de parells de cordons
12 mm.	1
16 mm.	1
20 mm.	1
25 mm.	2

No es podran empalmar per soldadura de solapament barres de diàmetre superior a 25 mm.

- Les distàncies entre barres serà tal que permetin un formigonat correcte i adoptaran el valor mes restrictiu del següents:
 - o Dos centímetres.
 - o El diàmetre de la barra mes gran.
 - o 1.25 vegades del tamany màxim de l'àrid.
- En referència a els recobriments o distàncies mínimes de les armadures als paraments, es fixen les que estableix la norma EHE-08, en el article 13é, apartat 3er. Els documents de projecte o, per defecte, la Direcció Facultativa fixaran quina es l'agressivitat del ambient en cada cas.

3.7.4.5 Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles.

En l'execució de les cintres, els encofrats i els motlles caldrà observar les prescripcions generals que a continuació es detallen:

- Amb l'objectiu de complir els requeriments relatius a la neteja de les superfícies i encofrats que tenen que rebre el formigó, es disposaran elements dels mateixos practicables, per a poder-la fer efectiva.
- Els encofrats deuran permetre la lliure retracció del formigó en el procés de fraguat.
- Els productes desencofrants no deixaran rastre en les superfícies dels elements de formigó ni regalimaran per les superfícies del encofrat. Per altre banda, no impediran o seran incompatibles amb una ulterior aplicació dels revestiments o la execució d'una possible junta de formigonat.
- Els diferents elements que constitueixen els motlles i/o els encofrats, així com els estintolaments i les cintres, es retiraran sense produir sotragades i cops contra l'estructura, disposant, si els elements son de certa importància o la Direcció Facultativa ho estima oportú, gats hidràulics, cunyes o altres mecanismes amortidors. Les operacions de desencofrat no es portaran a terme fins que l'element en qüestió no garanteixi la capacitat portant necessària i s'acrediti una deformabilitat acceptable. La Direcció Facultativa podrà instruir la realització dels assajos corresponents per tal de poder fixar el moment del desencofrat dels diferents elements.
- Els elements d'encofrat i/o apuntalament, un cop col·locats a obra, seran autoestables. El Contractista quedarà obligat a comunicar a la Direcció Facultativa per escrit el tipus i característiques dels elements d'apuntalament que utilitzi, especialment en el formigonat de lloses massisses i sempre que les alçades de l'encofrat sobrepassin els 3 metres.
- Les toleràncies del encofrat, en quan al replanteig, dimensions, planeïtat i plomat seran les que es dedueixin de la norma corresponent del element a formigonar, sense que la va-

riació en suports i jàsseres pugi ésser superior a els 5 mm. per a moviments locals, ni menors que la miléssima de la llum per el conjunt.

- Quan es disposin elements d'atirantament o separadors per fixar la posició dels motlles, caldrà que abans s'hagin estudiat els procediments per a treure'ls o la forma de dissimular-los en obra.
- No s'ompliran les coqueres o defectes que s'apreciïn en el formigó al desencofrar sense autorització prèvia de la Direcció Facultativa.
- Quan el tems transcorregut entre l'execució de l'encofrat i el formigonat sigui superior a un mes, caldrà fer una revisió exhaustiva d'aquell.

3.7.4.6 Elements de fonamentació.

Per l'execució dels elements de la fonamentació caldrà consultar el Plec de Condicions per l'Execució de la Fonamentació, en els apartats a on es detallen les condicions específiques de cada element.

3.7.4.7 Forjats.

Els requeriments de tipus específic per la posta en obra i execució dels forjats, excepte les lloses massisses que es detallen a continuació, caldrà consultar-los a els Plecs de Condicions de l'Execució dels Forjats.

3.7.4.8 Lloses massisses.

L'execució de les lloses massisses, exceptuant les de fonamentació i les de subpressió detallades anteriorment en el Plec de Condicions per l'Execució de la Fonamentació, quedarà establerta per els punts que es detallen a continuació i que complementen a els de caràcter més general, ja detallats també en subapartats anteriors. Els referits punts son els següents:

- Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, per tal de que instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta d'indicació al respecte, caldrà que aquestes es solucionin fora dels punts a on es prevegin concentracions d'esforços importants. Al respecte, cal establir que aquesta es farà a una distància d'un cinquè (1/5) de la llum entre pilars. La forma de les juntes serà a uns 45°, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat addicional que completa la junta es farà havent netejat amb un raspall de pues d'acer la superfície inclinada del formigó de la primera tongada, i havent-li aplicat una pintura a base de resina epoxi, com a màxim 30 minuts abans de l'operació de formigonat.
- L'armament tipus de les lloses massisses consistirà en dues capes d'armadura en forma d'engraellat, de cadència i diàmetre segons plànols, completada amb una xarxa entrecreuada de jàsseres embegudes, del mateix cantell que el de la llosa, i un congreny continu situat al perímetre. Les armadures d'engraellat estaran compostes per un armament bàsic i, ocasionalment, un de reforç, segons plànol. Aquest últim armament, el de reforç, no es disposarà quan coincidís en direcció i posició amb les jàsseres embegudes abans esmentades, de tal manera que l'armament d'aquestes últimes substituirà al de la llosa.
- Les graelles d'armadura estaran compostes per barres provistes de patilles d'ancoratge de 20 cms. de llargada i s'extenderan de forma contínua en tota la superfície, descomptant els recobriments corresponents. No s'admetrà la col.locació de engraelats electrosoldats o manufacturats a taller per la realització de la malla de base, a no ser que la Direcció Facultativa aprovi el contrari, prèvia proposta del Contractista, en la que adjuntarà forma i

dimensions dels panells d'engraellat. Tant l'armadura de la graella superior com la de la inferior s'organitzarà en dues capes, una per l'armadura longitudinal i l'altre per la transversal, incloent-hi en cada una d'elles l'armat bàsic i el de reforç. El recobriment mínim de qualsevol de les armadures de la llosa, incloses les de les jàsseres embegudes, serà el que es detalla mes amunt. L'armadura de la llosa pròpiament dita -els engrael·lats- es situarà per l'exterior de les jàsseres embegudes.

- L'empalmament de les barres que constitueixen l'armadura bàsica de llosa i la de les jàsseres embegudes, s'executarà per prolongació recta, en zones a on no existeixin puntes d'esforç. Si no existeix cap instrucció específica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest cavalcament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos dels elements que la suportin.
- Les armadures estaran provistes dels mecanismes necessaris per tal de garantir que en el procés de ferrallatge i en el posterior de formigonat no es produeixin moviments ni enfonsaments de les mateixes, respectant, a més, les distàncies als paraments.
- Els caps dels pilars que hauran de suportar a la llosa estaran enrasats amb la cota inferior de la llosa, podent penetrar com a màxim una profunditat igual al recobriment de les armadures inferiors, cas en el qual serà precís netejar convenientment el cap del pilar abans de procedir al formigonat.
- Les toleràncies admeses en l'execució de les lloses vindran donades per les que es detallen a continuació:
 - 1) Dimensió del cantell total: -0.0 cm. +2.0 cm.
 - 2) Dimensió del cantell útil: -0.0 cm. +2.0 cm.
 - 3) Paral·lelisme entre paraments inferior i superior: relativa 1% absoluta 2%

3.7.4.9 Jàsseres.

En l'execució de les jàsseres es vetllarà per el compliment de les següents condicions específiques:

- Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els elements, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, per tal de que ella instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta de indicació al respecte, caldrà que aquesta es solucioni fora dels punts a on es prevegin concentracions d'esforços importants, com, per exemple, a una distància d'un cinquè (1/5) de la llum entre pilars. La forma de les juntes serà a uns 45°, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat addicional que completa la junta es farà havent netejat amb un raspall de pua d'acer la superfície inclinada del formigó de la primera tongada i havent-hi aplicat una pintura a base de resina epoxi, com a màxim 30 minuts abans de l'operació de formigonat.
- L'empalmament de les armadures s'executarà per prolongació recta, en zones a on no existeixin puntes d'esforç. Si no existeix cap instrucció específica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest solapament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars.
- L'armament d'aquests elements consistirà en una caixa formada per barres longitudinals superiors i inferiors, estreps i, en ocasions, armadura de pell, de dimensions tal i com s'especifica en els plànols. En determinats casos, especialment en jàsseres planes, en els recolzaments es disposaran creuetes de punxonament, segons plànols.

- Els caps dels pilars que hauran de suportar a la jàssera estaran enrasats amb la cota inferior de la mateixa, podent penetrar com a màxim una profunditat igual al recobriment de les armadures inferiors, cas aquest en el que serà precís netejar convenientment el cap del pilar, abans de procedir al formigonat.
- Les jàsseres de cantell deuran ésser formigonades d'un sol cop, al igual que les jàsseres de secció transversal en T. Si hi hagués l'impossibilitat de realitzar-les d'aquesta manera, caldrà netejar la junta de formigonat amb un raspall de pues d'acer i aplicar una resina epoxi com a màxim 30 minuts abans de procedir al formigonat que completi l'element. El Contractista tindrà present que fer una jàssera en dues fases no implica que acabada la primera l'element estigui capacitat per a suportar les càrregues del forjat, a no ser que s'especifiqui en els documents de projecte o ho estableixi la Direcció Facultativa.
- Les toleràncies admeses en l'execució d'aquests elements vindran donades per les que es detallen a continuació:
 - 1) Dimensió del cantell total: -0.0 cm. +2.0 cm.
 - 2) Dimensió del cantell útil: -0.0 cm. +2.0 cm.
 - 3) Paral·lelisme entre paraments inferior i superior: relativa 1% absoluta 2%

3.7.4.10 Pilars.

Per l'execució dels pilars de formigó armat es prendran de base, a més de les especificacions generals, les que es detallen a continuació, de caràcter més particular.

- Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els elements, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les. A falta de indicació al respecte, caldrà que aquestes es facin en direcció horitzontal o, en el cas de pilars desplomats, en direcció normal al eix del pilar. Per a realitzar la junta, caldrà netejar la superfície del formigó abocat en la primer tongada amb un raspall de pues d'acer fins a deixar vist l'àrid, per tal d'assegurar la continuïtat del formigó.
- L'empalmament de les armadures de dos pilars consecutius s'executarà per prolongació recte, excepte en els pilars de l'última planta, que es doblegaran convenientment per solapar- la amb la del forjat o jàssera que suportin. Les armadures dels pilars, no obstant, estaran lleugerament desviades en el seu cap - grifades- per tal de que el solapament amb les armadures del pilar del nivell següent no es produeixi en els plans paral·lels als paraments del pilar. Les longituds de solapament de les armadures dels pilars, tret d'indicació contrària de la Direcció Facultativa, seran el 70% dels valors que es donen en el quadre corresponent en el apartat 4.4., punt e).
- Quan es produeixi un canvi de secció transversal del pilar igual o inferior de 5 cm., i sempre que la forma d'aquest en planta es mantingui, no caldrà adoptar cap consideració respecte a llur posta en obra. Per contra, si el canvi es superior a 5 cm., o existeix variació de forma del pilar -de rodó passa a quadrat o viceversa, per exemple- es reduirà a la meitat la separació dels estreps dels pilars que concorren en el nus en els últims 50 cm. o en una distància igual a la dimensió del cantell útil dels mateixos, la mes restrictiva, tan per el pilar superior com per el inferior. A l'hora, es doblegaran les armadures del pilar inferior com si es tractés d'un pilar d'última planta i s'hi encastarà, amb les longituds d'ancoratge que correspongui, les barres d'armat del pilar de la planta següent.

Si, en qualsevol cas, el canvi que es faci fos, en senti ascendent, d'un pilar més petit a un de més gros, caldrà que es consulti a la Direcció Facultativa la forma de realitzar-lo, a no ser que ja s'hagi detallat en els documents de projecte.

- En el cas de pilars que tinguessin formes irregulars tant en planta com en el seu desenvolupament en alçada, caldrà que el Contractista faci un replanteig de llur forma i la presenti a la Direcció Facultativa, perquè aquesta estableixi les consideracions de forma i organització de les armadures més convenientes, sempre i quan aquestes consideracions no es trobin reflectides en els documents de projecte.
- L'armadura dels pilars consistirà en una caixa formada per, al menys, quatre barres longitudinals en pilars de secció rectangular o quadrada, situades en els seus vèrtex, o sis uniformement repartides en el perímetre en els de secció circular, a més de una sèrie de cercols que lligaran les barres longitudinals, situats amb una cadència no superior al 75% de la dimensió mínima de la secció transversal del pilar.
- Les toleràncies admeses en l'execució dels pilar són les que es detallen a continuació:
 - 1) Desplomaments: 1/300 de l'alçada o 1.0 cm., la més restrictiva de les dues.
 - 2) Errors de replanteig:
 - De corriments de l'eix: ≤ 2.5 cm. De dimensions: ± 1.0 cm.
 - 3) Alçada:
 - El valor del recobriment de l'armadura de l'element que suportin o 2.0 cm., la més restrictiva de les dues.
 - 4) Variació de les dimensions transversals:
 - De cantell útil: -1.0 cm. +2.0 cm.
 - De dimensions exteriors: ± 2.0 cm.

3.7.4.11 Murs de càrrega i pantalles.

Per l'execució dels murs de càrrega o pantalles de formigó armat, al marge dels murs que son de contenció, es prendran de base, a més de les especificacions generals, les que es detallen a continuació, de caràcter més particular.

- Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els murs, tant verticals com horitzontals, que s'avinbran a els documents de projecte o, en el seu defecte, al que consideri la Direcció Facultativa. Quan es tracti de la introducció de juntes horitzontals, caldrà netejar la superfície del formigó abocat en la primera tongada amb un raspall de pues d'acer, fins deixar vist l'àrid, per assegurar la continuïtat del formigó. Mai es farà coincidir una junta de formigonat en un canvi de secció del mur.
- L'empalmament de les armadures de dos murs consecutius en alçada s'executarà per prolongació recte, excepte en els murs de l'última planta, que es doblegaran convenientment per solapar llur armadura amb la del forjat o jàsseres que suportin; l'empalmament d'armadures en sentit horitzontal sempre es farà per prolongació recte, tret d'indicació contrària en els plànols.

Les longituds de solapament de les armadures dels murs, tret d'indicació contrària en els plànols o de la Direcció Facultativa, seran el 70% dels valors que es donen en el quadre del apartat 4.4., punt e).

- Quan es produeix un canvi de secció transversal del mur, contat en sentit vertical, superior a 5 cm., caldrà doblegar les armadures del mur inferior com si es tractés d'un mur d'última planta i encastar-hi, amb les longituds d'ancoratge que corresponguin, les barres d'armat del mur de la planta següent.
- L'armadura dels murs o pantalles consistirà en un engraellat ortogonal a dues cares, rematat amb uns congrenys per l'interior del mur i per tot el perímetre, inclosos, en aquest úl-

tim, els dels forats i perforacions, de diàmetre de les barres longitudinals i transversals segons els plànols. Podrà afegir-se un armament de reforç que es col·locarà en el mateix pla que el dels engraellats, formant, en total, dues capes d'armadura a cada banda de mur (veure condicions específiques per l'armat de les lloses, apartat 4.7, punt d).

- Un mur de formigó no quedarà lliure d'apuntaments ni d'arriostaments en el període de construcció de l'edifici, en una alçada del doble de la prevista en projecte, en el cas de no quedar directament exposat a l'acció del vent; si resta exposat al vent, aquesta alçada no serà superior a la definitiva.
- Les toleràncies admeses en l'execució dels murs son les que es detallen a continuació:
 - 1) Desplomaments: 1/300 de l'alçada o 2.0 cm., la mes restrictiva de les dues.
 - 2) Errors de replanteig:
 - de corriments de l'eix: $\leq 2,5$ cm.
 - de dimensions: ± 1.0 cm.
 - 3) Alçada:
El valor del recobriment de l'armadura de l'element que suportin o 2.0 cms, la mes restrictiva de les dues.
 - 4) Variació de les dimensions transversals:
 - de cantell útil: -1.0 cm. +2.0 cm.
 - de dimensions exteriors: ± 2.0 cm.

3.7.4.12 Làmines.

En l'execució de les làmines, tant llises, plegades com nervades, caldrà observar, a mes dels requeriments generals, les condicions d'execució que a continuació s'especifiquen:

- Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, per tal de que ella instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta de indicació al respecte, caldrà que aquesta es solucioni fora dels punts a on es prevegin concentracions d'esforços importants. La forma de les juntes serà normal a la superfície, disposant l'encofrat que fos precís. La següent tongada de formigó es presentarà sobre la superfície abans esmentada, havent-la netejat amb un raspall de pues d'acer i havent-li aplicat una pintura a base resina epoxi, com a màxim 30 minuts abans de l'operació de formigonat.
- L'armament tipus de les làmines consistirà en una o dues capes d'armadura en forma de engraellat, de cadència i diàmetre segons plànols, completada amb una xarxa entrecruada de congrenys i jàsseres embegudes, del mateix cantell que la làmina, i un congreny continu situat en el perímetre. Les graelles d'armadura s'estendran de forma contínua en tota la superfície de la làmina, descomptant els recobriments corresponents, disposant, les barres que la constitueixin, de patilles d'ancoratge de 10 cm. de longitud. No s'admetrà la col·locació d'engraellats electrosoldats o manufacturats a taller per la realització de la malla de base, a no ser que la Direcció Facultativa aprovi el contrari, prèvia proposta del Contractista, en la que adjuntarà forma i dimensions dels panells d'engraellat.

En el cas de resoldre la làmina amb dues capes d'armadura, tant l'armadura de la graella superior com la de la inferior s'organitzarà, a la vegada, en dues capes, una per l'armadura longitudinal i l'altre per la transversal, incloent-hi en cada una d'elles l'armat bàsic i el de reforç, situant-se, a mes, per l'exterior de les jàsseres embegudes i congrenys.

El recobriment mínim de qualsevol de les armadures de la làmina, incloses les de les jàsseres embegudes, serà el que es detalla mes amunt en l'apartat de recobriments.

- L'empalmament de les barres que constitueixen l'armadura bàsica de làmina i la de les jàsseres embegudes s'executarà per prolongació recte, en zones a on no existeixin puntes d'esforç. Si no existeix cap instrucció específica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest solapament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos dels elements que la suportin.
- Les armadures estaran provistes dels mecanismes necessaris per garantir que en el procés de ferralla i en el posterior de formigonat no es produeixin moviments ni enfonsaments de les mateixes, respectant, a mes, les distàncies als paraments.
- Els caps dels pilars o elements que hauran de suportar a la làmina estaran enrasats amb la cota inferior de la mateixa, podent penetrar com a màxim una profunditat igual al recobriment de les armadures inferiors, en el qual cas serà precís netejar convenientment el cap del pilar abans de procedir al formigonat.
- Caldrà que el Contractista s'avingui al pla d'obres detallat en el projecte o en la memòria tècnica. Si aquest no s'hagués previst, el Contractista en proposarà un a la Direcció Facultativa, per tal de que aquesta l'aprovi.
- Les tasques de desencofrat caldrà realitzar-les d'acord amb un procés constructiu establert a priori. Aquest procés quedarà definit en els documents de projecte i, en el seu defecte, el Contractista caldrà que en proposi un per tal de que la Direcció Facultativa l'aprovi.
- Les toleràncies admeses en l'execució de les làmines vindran donades per les que es detallen a continuació:
 - 1) Dimensió del cantell total: -0.0 cm. +2.0 cm.
 - 2) Dimensió del cantell útil: -0.0 cm. +2.0 cm.
 - 3) Paral·lelisme entre paraments inferior i superior: relativa 1% absoluta 2%

3.7.5 CONTROL.

El present Plec de Condicions contempla els requeriments per a portar a terme tant un nivell de control normal com un nivell de control intens de la posta en obra del formigó, segons els termes que estableix la instrucció EHE en l'article 69.

El Contractista està obligat a realitzar les proves, assajos i controls que la Direcció Facultativa consideri oportuns, en els termes que es detallen a continuació.

3.7.5.1 Ciment.

La certificació de la idoneïtat dels ciments utilitzats a l'obra s'obtindrà realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen, o mitjançant Certificats de Garantia expedits per el Laboratori o Laboratoris que, prèviament, que s'hagin establert.

Els assajos a els que s'ha fet referència abans es detallen en els següents termes:

- Abans de començar l'obra i cada vegada que es modifiquin tan la forma, com l'empresa de subministrament del material, es realitzaran els assajos necessaris per a certificar que els continguts de matèries primeres i compostos químics i les característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Norma RC-03 en el seu Annex, apartat 2ón, estan amb els marges tolerables. Tanmateix, per els ciments de característiques especials, la campanya d'assajos es complementarà amb els precisos per a constatar que compleixen els requeriments que s'especifiquen en l'apartat 3er de l'annex de la mateixa normativa.

- Quan el ciment faci més de un mes que estigui envasat, ja sigui dins de sacs o a l'interior d'una sitja, es realitzaran les proves necessàries per a determinar llur corba de fraguat i resistències mecàniques a tres i set dies, amb els termes que estableix la EHE, en el seu article 5é, apartat 2ón.
- Cada tres mesos es realitzaran, com a mínim, els següents assajos:
 - 1) Pèrdua al foc.
 - 2) Residu insoluble.
 - 3) Principi i fi de fraguat.
 - 4) Resistència a compressió.
 - 5) Estabilitat de volum.
- Es rebutjaran tots aquells ciments que no superin satisfactòriament cadascuna de les proves abans esmentades, a no ser que la Direcció Facultativa consideri el contrari.

3.7.5.2 Aigua.

La certificació de la idoneïtat de l'aigua d'amassat i curat dels formigons utilitzats a l'obra s'obté realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen:

- Abans de començar l'obra, cada tres mesos i cada vegada que es modifiqui la forma de llur subministrament, es realitzaran els assajos que siguin precisos per tal de que es garanteixi que l'aigua utilitzada compleix amb tots els requeriments que estableix la norma EHE, en el seu Article 6é.
- Es rebutjaran aquelles aigües que no superin satisfactòriament totes i cadascuna de les proves abans esmentades, a no ser que la Direcció Facultativa consideri el contrari.

3.7.5.3 Àrids.

La certificació de la idoneïtat dels àrids -sorres i graves-, utilitzats per a preparar els formigons de l'obra, s'obté realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen o mitjançant Certificats de Garantia expedits per el Laboratori o Laboratoris que, prèviament, que s'hagin establert.

Els assajos a els que es feia referència abans es detallen en els següents termes:

- Abans de començar l'obra, cada vegada que es modifiqui tant la forma com l'empresa de subministrament del material, que es modifiqui llur us o que estableixi la Direcció Facultativa, es realitzaran els assajos necessaris sobre una mostra representativa dels àrids, per a certificar que les seves condicions físico-mecàniques, de granulometria i coeficient de forma s'adaptin a les que estableix la EHE en el seu article 7é, apartats 3.1, 3.2 i 3.3, respectivament. Tanmateix, es controlarà cada mes que el tamany màxim de l'àrid compleix amb els requeriments de projecte.
- Es rebutjaran sistemàticament tots aquells àrids que no compleixin qualsevol dels requeriments referits en el article 7é, apartats 3.1, 3.2 i 3.3 de la EHE.
- Es rebutjaran, també, quan es detectin variacions del 10% en llur tamany màxim, quan la mida sigui superior al tamany establert, o no arribi al 70% del que es sol·licita en projecte.

3.7.5.4 Additius.

La certificació de la idoneïtat dels additius utilitzats per a preparar els formigons de l'obra, s'obté realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen o mitjançant Certificats de Garantia expedits per el fabricant que prèviament s'hagi establert.

Els assajos a els que s'ha fet referència abans es detallen en els següents termes:

- a) Abans de començar l'obra, cada vegada que es variï la forma o empresa de subministrament del material, que es modifiqui l'ús o que així ho estableixi la Direcció Facultativa, es realitzaran els assajos necessaris o es sol·licitaran els Certificats de Garantia corresponents dels additius.
- b) Els controls s'efectuaran sobre una campanya d'assajos previs del formigó, tal i com estableix l'article 67é de la EHE, amb els requeriments específics que es detallen mes endavant en el subapartat 5.6.1.-.
- c) Es comprovarà que el compost objecte d'aquest apartat no ataca a les armadures, ni causa efectes secundaris contraproductius de qualsevol mena a la massa de formigó.
- d) Es comprovarà periòdicament que la dosificació en pes del additiu queda dins de les toleràncies que estipuli el fabricant, i es comprovarà també que la marca i el tipus d'additiu no es modifiquin.
- e) Es rebutjaran sistemàticament tots aquells additius i/o formigons que contradiguin qualsevol de les indicacions fetes anteriorment.

3.7.5.5 Formigó fresc.

La certificació de la idoneïtat del formigó fresc rebut a l'obra directament de la central formigona o confeccionat a peu d'obra, s'obté realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen.

- a) Tota unitat de formigó rebuda o be tota amassada feta a peu d'obra haurà de sotmetre's a la prova del assentament del Con d'Abrams.
- b) Es comprovarà que la temperatura de les masses de formigó rebudes a obra no sigui inferior a 5 graus centígrads i que els elements que les han de rebre no la tinguin per sota dels 0°.
- c) Es rebutjaran totes aquelles masses de formigó que presentin assentaments del Con d'Abrams fora de les toleràncies permeses, segons l'article 10é, apartat 6é de la EHE. Tanmateix, correran la mateixa sort aquelles partides de formigó que no respectin les condicions de temperatura especificades en el punt b) anterior.

3.7.5.6 Formigó endurit.

El següent apartat fa referència a els controls a que s'han de sotmetre les partides de formigó ja endurit, en el que, també, s'esmenten els criteris d'acceptació o rebuig d'aquestes partides.

Aquests controls s'organitzen segons quatre tipologies diferents que es detallen a continuació.

3.7.5.7 Assajos previs.

Es realitzaran sempre que es vulguin determinar les propietats tant resistents com d'una altra mena d'una dosificació de formigó en concret, o sigui necessari obtenir un formigó de determinades característiques, del que no es disposen dades fidedignes per llur producció.

Aquests assajos es portaran a terme amb suficient antelació a la realització de l'obra i segons els següents requeriments:

- a) S'efectuaran en un Laboratori homologat i consensuat per les dues parts, Contractista i Direcció Facultativa.

- b) Caldrà que, abans de procedir a la seva materialització, el Contractista s'assabenti, mitjançant consulta a la Direcció Facultativa, de quines son les característiques que es volen constatar de la barreja, a no ser que s'hagin detallat específicament en els documents de projecte.
- c) L'assaig s'estendrà a quatre amassades i el nombre de provetes a assajar dependrà del tipus de control que es realitzi de l'obra. Si aquest es a nivell intens, caldrà assajar un total de quatre provetes per amassada i si es a nivell normal aquest nombre serà de tres.
- c) Es considerarà una resistència correcte del formigó si la resistència mitja obtinguda en cada amassada compleix les següents relacions, especificades en funció del tipus de condicions d'execució de l'obra que es porti a terme:

<u>condicions d'execució</u>	<u>valor de la resistència mitja</u>
mitjanes	$f_{cm} = 1.50f_{ck} + 20 \text{ Kg/cm}^2$.
bones	$f_{cm} = 1.35f_{ck} + 15 \text{ Kg/cm}^2$
molt bones	$f_{cm} = 1.20f_{ck} + 10 \text{ Kg/cm}^2$.

3.7.5.8 Assajos característics.

Es realitzaran sempre i quan es vulgui confirmar la idoneïtat d'una determinada dosificació o un determinat formigó, sempre amb anterioritat a llur posta en obra.

Aquest tipus d'assaig, que podrà anar precedit per els detallats en el subapartat anterior, es portarà a terme segons el següents requeriments:

- a) S'efectuaran per un Laboratori homologat i consensuat per les dues parts, Contractista i Direcció Facultativa.
- b) Les provetes que s'extreguin per a realitzar els assajos es conservaran a peu d'obra, exposades a agents atmosfèrics semblants, sinó iguals, als dels elements de formigó definitius.
- c) L'assaig s'extendrà a sis amassades com a mínim i el nombre de provetes a assajar dependrà del tipus de control que es realitzarà de l'obra. Si aquest es a nivell intens caldrà assajar un total de quatre provetes per amassada i si es a nivell normal aquest nombre serà de tres.
- d) Les resistències mitges obtingudes es consideraran satisfactòries si es compleix la relació:

$$x_1 + x_2 - x_3 \geq f_{ck}$$

essent x_1, x_2 i x_3 les resistències mitges a trencament de les provetes de les diferents amassades, ordenades totes de menor a major.

3.7.5.9 Assajos de control.

Corresponen a els que es tenen que anar fent sistemàticament i en els termes que es detallarà mes endavant, a mida de que es vagi realitzant l'obra. Serviran, doncs, per conèixer quina es la resistència dels formigons utilitzats per l'execució dels elements estructurals de l'edifici.

Aquests assajos es realitzaran segons els següents requeriments:

- a) S'efectuaran per un laboratori homologat i consensuat per les dues parts, Contractista i Direcció Facultativa.
- b) El nombre de provetes a extreure de cada amassada serà de sis (6). Una es trencarà a 7 dies, tres s'assajaran a 28 i les altres dues es conservaran amb la intenció de poder constatar la resistència a trencament de l'amassada mes enllà del període de fraguat teòric, en el cas de que a 28 dies no s'hagués assolit la resistència desitjada. La conservació d'aquestes dues provetes es perllongarà segons les instruccions específiques de la Direcció Facultativa o be fins que les resistències obtingudes siguin satisfactòries.
- c) Les provetes s'extrauran a obra i es conservaran i trencaran segons les normes UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 i UNE 83.304/84.
- d) La resistència característica es determinarà de la següent manera, a partir de les resistències mitges xi obtingudes de cada amassada i:

- o Si el nombre d'amassades es inferior a 6:

$$f_{ck} = K_n x x_1$$

- o Si el nombre d'amassades es igual o superior a 6:

$$f_{ck} = 2x^{x_1 + x_2 + \dots + x_{m-1} - x_m} K_n x x_1^{m-1}$$

Per ambdós casos el valor de m s'obté en funció del nombre d'amassades N:
 m= N/2, si N es parell i m= (N-1)/2, si N es senar i el valor de kn segons el quadre següent:

Nombre d'amassades	Valor de N kn
1	0.88
2	0.91
3	0.93
4	0.95
5	0.96
6	0.97
7	0.98
8	1.00

- e) Es rebutjarà tot formigó del que s'obtinguin resistències característiques inferiors a les que constin en els documents de projecte, amb les toleràncies que figuren en la taula 1, sense que l'aplicació d'aquestes toleràncies comporti donar per bo un formigó de resistència característica inferior a els 150 kg/cm², excepte en els pous de fonamentació que aquesta cota es podrà reduir a 125 Kg/cm².

3.7.5.10 Assajos d'informació.

Corresponen a els que caldrà realitzar a requeriment de la Direcció Facultativa, amb la finalitat de documentar-se del valor real de la resistència a trencament d'un o varis elements estructurals, o be amb l'objectiu de constatar determinades característiques fisico-químiques del formigó.

La realització de campanyes d'aquest tipus d'assaig s'atendrà a les següents consideracions: a) Es diferenciarien quatre tipologies d'assaig:

- I. de fabricació i trencament de provetes formigonades i conservades en les mateixes condicions ambientals que els elements de formigó a assajar.
- II. d'extracció i trencament de testimonis en elements ja construïts,
- III. de campanyes d'assajos no destructius -proves escleromètriques, ultrasons, etc.- i
- IV. de determinació del contingut de ciment, de la porositat i de la relació aigua-ciment.

- b) Les condicions específiques les establirà en cada cas la Direcció Facultativa.

Element	Definitió de lots		Criteris d'acceptació i rebuig	Nº Provetes per amassada	
	Control a nivell Normal	Control a nivell Intens		Control a nivell Normal	Control a nivell Intens
Pilots	15 unitats o 400 m ²	12 unitats o 300 m ²	20%	6	6
Pous de fonamentació	300 m ³	200 m ³	30% o >125 Kg/cm ²	6	6
Sabates aïllades	100 m ³ o 500 m ²	100 m ³ o 500 m ²	10%	6	6
Sabates corregudes	100 m ³ o 500 m ²	100 m ³ o 400 m ²	10%	6	6
Murs constenció	40 ml o 50 m ³	40 ml o 40 m ³	10%	6	6
Murs pantalla	5 dames o 80 m ³	4 dames o 60 m ³	10%	6	6
Lloses de fonamentació	200 m ² o 100 m ³	200 m ² o 80 m ³	10%	6	6
Encepats	100 m ³	80 m ³	10%	6	6
Bigues Coronació	50 ml o 40 m ³	50 ml o 30 m ³	10%	6	6
Micropilots	18 unitats o quant. diària	15 unitats o quant. diària	15%	6	6
Elements prefabricat	Segons tipologia d'element constructiu.				
Forjats reticulars	300 m ² o 60 m ³	250 m ² o 40 m ³	10%	6	6
Lloses massisses (forjat)	200 m ² o 60 m ³	180 m ² o 40 m ³	10%	6	6
Forjats unidireccionals	400 m ² o 50 m ³	300 m ² o 40 m ³	10%	6	6
Forjats de xapa plegada	200 m ² o 40 m ³	200 m ² o 35 m ³	10%		
Jàssere	50 ml o 50 m ³	50 ml o 40 m ³	10%		
Pilars	2 Cubes	1 Cuba	5%		
Làmines	200 m ² o 40 m ³	200 m ² o 35 m ³	10%		
Mur de càrrega	40 ml o 50 m ³	40 ml o 40 m ³	10%		
NOTA: Per a definir el lot caldrà prendre la quantitat més restrictiva de les especificades en el quadre					

Taula 1: Definició de lots, criteris d'acceptació o rebuig i nombre d'amassades per lot per a el control del formigó.

- Els criteris de acceptació o rebuig de determinada partida es basaran en el càlcul de la resistència característica, segons el procediments referits en l'apartat anterior, punt c), admetent les mateixes toleràncies en la baixa de resistència, mes un 5%, o bé detectant valors del contingut de ciment, de la relació aigua/ciment i/o de la porositat diferents en un 10% als que s'hagin definit en els documents de projecte o hagi establert la Direcció Facultativa.

3.7.5.11 Acer.

La Certificació de la idoneïtat dels acers utilitzats a l'obra, s'obindrà realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen o mitjançant Certificats de Garantia expedits per el Laboratori o Laboratoris que, prèviament, que s'hagin establert.

Els assajos als que s'ha fet referència abans es detallen en els següents termes:

- a) Abans de començar l'obra, cada vegada que es variï la forma o empresa de subministrament del material o cada 20 tones d'acer de cada diàmetre, caldrà que es porti a terme un assaig de verificació de la secció equivalent, de verificació de la geometria dels ressalts i de doblegat i adreçament.
- b) Abans, també, de començar l'obra, s'assajaran un total de sis provetes de cada diàmetre, tres d'elles a tracció i les restants a doblegat senzill, segons les condicions que estableix l'article 71 de la EHE, en el seu apartat 5é.
- c) Tanmateix, es realitzaran assajos, en nombre de dues vegades en tota l'obra, si el control de l'execució es normal o tres si es intens o be cada vegada que es sobrepassin les 50 tones d'acer de cada diàmetre, de determinació del límit elàstic, de càrrega de trencament i d'allargament en trencament. Aquest assaig es realitzarà sobre dues provetes de cada diàmetre.
- d) Independentment del nivell de control de l'obra i en el cas de requerir unions d'armadures per soldadura, es realitzaran els assajos i controls d'aquestes, en els termes que es detallen en el Plec de Condicions per la Posta en Obra de l'Estructura Metàl·lica, en el nombre que determini la Direcció Facultativa al respecte.
- e) Els criteris d'acceptació o rebuig de les partides assajades es cenyiran als que estableix la instrucció EHE, en el seu article 71, apartat 6é.

3.7.5.12 Execució.

El control l'efectuarà la Direcció Facultativa o, en el seu cas, qui aquesta designi, fent-ho sobre tots aquells elements que estimi oportuns, especialment sobre els que es reflecteixen en la taula 72.1 de l'article 72, apartat 1er. de la EHE, amb la freqüència i la intensitat que es consideri oportú, en funció del nivell de control que s'estableixi en els documents de projecte.

3.7.6 SEGURETAT

Les condicions generals de seguretat per la posta en obra del formigó armat les determina el Pla de Seguretat e Higiene del Treball, document que s'adjunta a el projecte.

S'insisteix, però en els següents punts:

- a) Tota persona que visiti, transiti o treballi en l'espai delimitat i catalogat com a afectat per l'obra portarà el corresponent casc i calçat de seguretat homologats.
- b) S'evitarà la permanència o pas de persones per sota les càrregues suspeses, acotant perfectament les àrees de treball.
- c) Es suspendran els treballs d'execució dels elements exteriors de formigó quan estigui plovent, nevant o existeixi vent amb una velocitat superior a els 50 Km/h, especialment en l'execució de murs i pilars o de els elements que portin implícita l'existència de bastides per la seva execució. En el cas de vents forts es retiraran els materials i les eines que podessin caure.
- d) Cada dia es revisarà l'estat dels aparells d'elevació - grues, ascensors, etc.- i cada tres mesos es realitzarà una revisió total dels mateixos.
- e) Els operaris encarregats del muntatge o manipulació de les armadures aniran provistos de guants i calçat de seguretat, cinturó de seguretat i portaeines. Les armadures es penjaran per realitzar llur transport per mitjà de bragues ben entrelligades i provistes de pestells de seguretat.
- f) Els operaris que manipulin el formigó portaran guants i botes que protegeixin la seva pell del contacte amb el mateix.
- g) Per la instal·lació d'energia elèctrica per proveir a els elements auxiliars, com formigoneres, vibradors, etc., es disposarà a l'arribada dels conductors d'escomesa un interruptor diferencial, segons el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" i per la seva posta a terra es consultarà la NTE IEP "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".
- h) Quan la posta en obra del formigó es realitzi per un sistema de bombeig, els tubs de conducció estaran convenientment ancorats i es posarà especial cura en netejar la cananada després del formigonat, doncs la pressió de sortida dels àrids pot ésser causa d'accident.
- i) Quan s'utilitzin vibradors elèctrics, aquests seran de doble aïllament.

ISEP

3.7.7 CRITERIS D'AMIDAMENT

Els criteris d'amidament, per tal de comptabilitzar les partides que intervenen en els elements de formigó, es concreten en els següents punts:

- a) Els amidaments es referiran a els planells acceptats per les dues parts -Contractista i Direcció Facultativa-, durant la fase de replanteig o, en el seu defecte, a els planells de Projecte.
- b) Correran a càrrec del Contractista totes les despeses corresponents a l'adequació dels elements de formigó que presentin alguna anomalia geomètrica o de qualsevol tipus, fruit d'una mala execució; especialment es cuidaran els desprendiments de terres en l'execució de pous, murs i pantalles de contenció.
- c) L'amidament que es tindrà en compte i valorarà dels materials a que fa referència el present Plec de Condicions -formigó, acer i encofrat- serà el teòric, admetent-se un augment en pes del acer en concepte de patilles d'ancoratge, solapaments de muntatge i elements auxiliars de ferrallatge.

3.7.8 NORMATIVA.

NBE EHE-08,
NBE RC-03, NTE-EHU, NTE-EHV, NTE-EHR, que es concreta en els amidaments adjunts.
"Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado."
"Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos." "Estructuras hormigón. Forjados unidireccionales". "Estructuras hormigón. Vigas" "Estructuras hormigón. Soportes".
NTE-EHR, "Estructuras hormigón. Forjados reticulares".
"Pliego de Condiciones generales de la Edificación. Facultativas y económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1989.

3.8 REBLERTS

3.8.1 TERRAPLÈ

Consisteix en l'extensió i compactació de materials terrencs procedents d'excavació o préssecs.

Els materials per a formar terraplens compliran les especificacions que es defineixen a l'apartat de condicions mínimes d'acceptació dels terraplens.

La base del terraplè es prepararà de forma adequada, per tal de suprimir discontinuïtats a les superfícies, tot efectuant els treballs necessaris de refinament i comptactació.

A les zones amb pendent transversal s'esglaonarà el contacte amb el terreny natural, tot formant esglaons d'amplada superior a 2,5 m. A continuació s'iniciarà el terraplè pel punt més baix.

Les tongades seran de gruix uniforme i suficientment reduït, a fi que amb els mitjans disponibles s'obtingui, en tot el seu gruix, el grau de compactació exigít. Els materials de cada tongada seran de característiques uniformes. S'eliminaran les pedres de volum superior a la meitat de la tongada.

No s'estendrà cap tongada mentre no s'hagi comprovat que la superfície subjacent compleix les condicions exigides i, per tant, sigui autoritzada la seva estesa per l'encarregat facultatiu.

En cas que la tongada subjacent s'hagi reblanit per una humitat excessiva, no s'estendrà la següent i es procedirà a escarificar-la per a deixar-la orejar.

En cas que la direcció de l'obra, una vegada vistos els assaigs d'identificació del sòl natural, consideri que l'esplanada natural no té la capacitat portant suficient, se substituirà el gruix qualsevol altre element portant (geotèxtil o similiar), segons el criteri de la direcció d'obra.

Condicions mínimes d'acceptació dels terraplens

Per a poder acceptar els terraplens caldrà comprovar la qualitat dels materials i les condicions de compactació.

A l'efecte esmentat es realitzaran els corresponents assaigs previst d'execució i d'acceptació executats per un laboratori homologat.

Pel que fa a la qualitat dels sòls cal dir que segons la seva qualitat per a formar terraplens els sòls es classifiquen segons el quadre següent:

Com es pot veure els sòls seran tolerables, adequats o seleccionats segons determinades condicions de granulometria, plasticitat, densitat, capacitat portant i contingut en matèria orgànica.

Com a condicions d'acceptació cal dir que no s'admeten els sòls inadequats a cap zona del terraplè. Els sòls tolerables únicament es poden admetre per a nuclis de terraplè. Els sòls per a capa de coronament han de ser com a mínim sòls adequats o seleccionats. Així mateix, hauran de ser sòls adequats els que formen el coronament de l'esplanada (darrers 30 cm) a zones de desmunt.

SÒLS INADEQUATS	SÒLS TOLERABLES	SÒLS ADEQUATS	SÒLS SELECCIONATS
No compleixen les condicions dels sòls tolerables	Menys del 25% en pes de pedres de mida >15 cm	Sense pedres de mida >10 cm	Sense pedres de mida >8 cm
		Neteja del 35% en pes de partícules de mida < 0,80 UNE	Menys del 25% en pes de partícules de mida 0,80 UNE
	LL < 40 o LL < 65 i IP > 0,6 LL-g	LL < 40	LL < 30 i IP < 10
	Densitat proctor > 1,450 kg/dm ²	Densitat proctor > 1,750 kg/dm ²	
	CBR > 3	CBR > 5 Sòl inflable < 2%	CBR > 10 Sòls no inflables
	Contingut de matèria orgànica < 2%	Contingut de matèria orgànica < 1%	Sense matèria orgànica

Pel que fa a les densitats, s'exigeix una densitat superior al 95% de la màxima densitat de l'Assaig Próctor Modificat a tota la zona del nucli de terraplè (inclosos els punts singulars, com ara pous o embornals).

3.8.2 PEDRAPLÈ

Consisteix en l'extensió i compactació de materials petris adequats d'excavacions en roca.

3.8.3 REBLERTS DE MATERIALS RECICLATS

Consisteix en l'extensió i compactació de granulats reciclats provinents de:

Construccions de maó amb una densitat dels elements massissos superior a 1.200 kg/m³ i amb un contingut final de ceràmica superior al 10% en pes. El contingut total de les fraccions de matxuca (maó, morter i materials petris) ha de ser com a mínim del 90% en pes.

Construccions de formigó amb una densitat superior a 2.100 kg/m³ i amb més d'un 95% de matxuca de formigó que no contindrà elements metàl·lics.

Mixtos (formigó i maó) amb elements massissos amb una densitat superior a 1.600 kg/m³, un contingut de ceràmica inferior al 10% en pes i un contingut superior al 95% de fraccions de matxuca de formigó, maó, morter i materials petris. A més, no contindrà materials metàl·lics.

Prioritàriament naturals (granulars de pedrera amb un màxim del 20% de granulars reciclats de formigó).

Tots aquests presentaran un inflament inferior al 2%, essent comprovat mitjançant l'assaig NLT 111/78, d'índex CBR en laboratori.

Aquests materials cal que procedeixin de centrals de reciclatge legalitzades.

Mesurament i abonament

Els reblerts es mesuraran i abonaran per metres cúbics (m³) realment executats i compactats al seu perfil definitiu, mesurats per diferència entre perfils, presos abans i després dels treballs.

El material a emprar serà en algun cas provinent de l'excavació de la traça; en aquest cas el preu del terraplè inclou la càrrega, transport, estesa, humectació, compactació, anivellació i cànon de préstec corresponent.

En qualsevol dels dos casos esmentats el preu serà únic, sempre que els préstecs s'obtinguin d'excavació de parcel·les del polígon. El director de les obres podrà autoritzar l'excavació a determinades parcel·les, a fi d'obtenir materials de préstecs. L'esmentada excavació de préstecs a les parcel·les en cap cas podrà rebaixar el terreny de les parcel·les per dessota de les cotes de les voreres més pròximes.

Els terraplens, o zones de rebliment en llocs singulars que puguin ser considerats com a terraplens localitzats, es mesuraran i abonaran com la resta de terraplens.

Quan sigui necessari obtenir els materials per a formar terraplens de préstecs exteriors al polígon, el preu del terraplè inclourà el cànon d'extracció, excavació, càrrega, transport a qualsevol distància, estesa, humectació, anivellació i la resta d'operacions necessàries per a deixar totalment acabada la unitat de terraplè.

El contractista haurà de localitzar les zones de préstecs, obtenir els permisos i llicències que siguin necessaris, i abans de començar les excavacions haurà de sotmetre a l'aprovació del director de les obres les zones de préstec, a fi de determinar si la qualitat del sòl és suficient.

Plànols

En cas que en el moviment de terres resultant existissin canvis considerables respecte als del projecte, el contractista els justificarà mitjançant els perfils longitudinals i transversals que calguin.

3.9 ANCORATGES AL TERRENY

3.9.1 DEFINICIÓ

Entenem per ancoratge el dispositiu capaç de transmetre una càrrega de tracció, aplicable sobre el mateix, a una zona del terreny capaç de suportar aquest esforç.

El dispositiu es compon, bàsicament, de:

- Cap o capçal: Part de l'ancoratge que transmet l'esforç de tracció de l'armadura a la placa de repartiment o a l'estructura.
- Armadura: Part longitudinal, en general barra o cable, de l'ancoratge que, treballant a tracció, està destinada a transmetre la càrrega des del cap fins al terreny. Es divideix al seu torn en:
 - Longitud lliure: Longitud de l'armadura compresa entre el cap de l'ancoratge i l'extrem superior de la longitud fixa o bulb.
 - Bulb o longitud fixa: zona de l'ancoratge destinada a transmetre la càrrega de l'ancoratge al terreny, en general mitjançant una beurada.

Per la seva forma de treballar, els ancoratges es classifiquen en:

- Ancoratge passiu: Aquell que entra en tracció per si sol, en oposar-se el cap al moviment del terreny inestable o de l'estructura.
- Ancoratge actiu: Aquell en el qual l'armadura, un cop instal·lat, es pretensa fins a la càrrega de projecte que pot coincidir amb la càrrega última de treball o ser només una fracció d'aquesta.

En funció de la vida útil, els ancoratges es classifiquen en:

- Ancoratges temporals: Els de vida útil no superior a dos (2) anys.
- Ancoratges permanents: Els de vida útil considerada superior a dos (2) anys.

3.9.2 MATERIALS I PRODUCTES

La connexió entre l'ancoratge i l'estructura haurà de ser capaç d'acoblar-se a les deformacions previstes al llarg de la vida de l'ancoratge.

El conjunt de materials utilitzats hauran de ser compatibles entre sí. Aquesta condició adquireix particular importància entre materials que es troben en contacte directe. Les característiques dels materials no seran susceptibles de sofrir modificacions durant la vida de l'ancoratge.

S'estarà d'acord, en tot cas, a allò disposat en la legislació vigent en matèria mediambiental, de seguretat i salut, i d'emmagatzematge i transport de productes de construcció.

3.9.2.1 Armadura

Totes les armadures d'acer hauran de complir els requisits exigits per la UNE 36-094. Altres materials podran ser utilitzats, únicament si la seva adequació als ancoratges està suficientment comprovada, a més de necessitar el consentiment explícit del Projecte o de la Direcció d'Obra.

3.9.2.2 Capçal d'ancoratge

El capçal de l'ancoratge haurà de permetre la posada en càrrega de l'armadura, suportar la tensió de prova, la tensió de bloqueig i, si fos necessari, un relaxament i una nova posada en tensió. Haurà de ser capaç de suportar el cent per cent (100%) de les característiques de tensió de l'armadura.

Haurà d'estar projectada per permetre desviacions angulars de l'armadura, respecte la direcció normal al cap, de tres graus sexagesimals (3o) al noranta-set per cent (97%) de la resistència característica (f_{pk}) de l'armadura.

Haurà de transmetre la càrrega de l'armadura a l'estructura principal o al terreny a través d'elements d'acer o formigó convenientment projectats.

3.9.2.3 Maniguets per empalmar armadures

Els maniguets no hauran de disminuir la resistència a tracció de l'armadura.

Serà necessari que l'armadura no porti cap maniguet en la zona de bulb.

No podran modificar la protecció contra la corrosió, ni el moviment lliure de la longitud d'allargament.

3.9.2.4 Bulb d'ancoratge

Amb l'objectiu d'ancorar amb la longitud de bulb necessària s'hauran d'utilitzar, excepte prescripció contrària del Projecte o de la Direcció d'Obra, armadures perfilades o nervades.

Els acers de pretensat, que tinguin una superfície llisa, només podran ser utilitzats, si s'ancoren mitjançant l'ajuda de dispositius d'ancoratge especials. Això haurà de venir fixat en el Projecte o ser acceptat per la Direcció d'Obra, i s'haurà de comprovar la seva validesa mitjançant un assaig previ.

Quan s'utilitzin longituds de bulb inferiors a tres metres (3 m), per transmetre tensions de bloqueig superiors a tres cents quilonewtons (300 KN), la idoneïtat de la beurada de segellat haurà de ser confirmada per assaigs previs.

3.9.2.5 Separadors i altres elements col·locats en la perforació

Totes les beines instal·lades hauran de disposar d'un recobriment mínim de deu mil·límetres (10 mm) de beurada en la paret del forat de perforació.

Per tal de garantir, en el forat de perforació, una disposició correcta de les armadures, dels seus components, dels elements de protecció contra la corrosió o de qualsevol altre element, s'hauran de col·locar separadors o centradors de manera que es respectin les exigències de recobriment mínim de la beurada. Aquests separadors no podran interferir en la injecció de la beurada.

La concepció dels centradors haurà de tenir en compte la manera de la perforació, possibles acampanaments en la mateixa, i la susceptibilitat del terreny a ser danyat durant la inserció de l'armadura.

3.9.2.6 Beurada de ciment i additius

Quan la beurada de ciment s'utilitzi per segellar l'armadura a la beina serà convenient que la relació aigua/ciment no excedeixi un valor de zero amb quatre (0,4), per minimitzar l'aigua lliure.

Les relacions aigua/ciment, per a les beurades dels bulbs, s'hauran d'elegir en concordança amb les propietats del terreny, i el seu rang de variació haurà de trobar-se en l'interval de zero amb quatre a zero amb sis (0,4 a 0,6).

Els ciments amb alt contingut de sulfats, resulten agressius als acers pretensats i, per tant, no es podran usar amb aquest tipus d'acer.

Els ciments, que no corrompin ni danyin als acers de pretensat podran ser utilitzats en la injecció de beurada en armadures pretensades.

Haurà de tenir-se en compte l'agressivitat del medi, a l'hora d'elegir el tipus de ciment per a les beurades en contacte amb el terreny circumdant.

Es podran utilitzar additius per millorar la maniobrabilitat, reduir l'aigua lliure o la retracció, i per augmentar el desenvolupament de les resistències.

L'ús d'additius amb acers de pretensat haurà de realitzar-se d'acord amb la Direcció d'Obra. Els additius no podran presentar elements susceptibles de danyar els acers de pretensat o la

mateixa beurada. No es podrà utilitzar cap additiu que contingui més de zero amb un per cent (0,1%), en pes, de clorurs, sulfats o nitrats.

Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", per tal de verificar el comportament de la mescla.

RESINES Les resines i morters de resina es podran utilitzar en l'execució d'ancoratges, en lloc de les beurades de ciment.

La resina proposada per a l'execució d'ancoratges haurà de rebre el vistiplau de la Direcció d'Obra.

Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", amb el fi de verificar el comportament de la mescla.

3.9.2.7 Protecció contra la corrosió

Considerant que no existeix cap procediment exacte per definir, amb una precisió suficient, els condicionants de corrosió, per poder predir l'evolució d'aquesta última al llarg del temps, tots els elements d'acer d'un ancoratge, posats directament o indirecta en tensió, s'hauran de protegir contra la corrosió durant la seva vida útil. Els elements de protecció hauran de ser capaços de transmetre les sol·licitacions aplicades a l'armadura de l'ancoratge, quan sigui necessari.

El tipus de protecció contra la corrosió vindrà donat per la vida útil prevista per a l'ancoratge.

Podran ser utilitzats, com a protecció contra la corrosió, productes derivats del petroli (ceres) i de greixos. El projecte inclourà explícitament les condicions i criteris d'acceptació a exigir a aquest tipus de productes.

Aquests productes no podran ser oxidables i seran resistents als atacs de bacteries i microorganismes.

Els productes de protecció contra la corrosió, utilitzats com a barreres permanents, hauran d'estar tancats en una beina resistent, estanca a la humitat i tancada per un caputxó no susceptible a la corrosió. En aquestes circumstàncies, aquests productes es podran utilitzar igualment per reomplir cavitats i per servir com a lubricants i impedir la presència de gas o aigua.

3.9.3 ASPECTES GENERALS

La implantació dels ancoratges podrà efectuar-se en terrenys de diferent naturalesa i podrà ser necessària la utilització de diferents tipus d'ancoratges i la utilització de quantitats de productes d'ancoratge més o menys importants. El preu pagat inclou el de la beurada o morter d'ancoratge utilitzat, i és independent de la quantitat emprada. En qualsevol cas els ancoratges hauran de resistir a una tracció d'assaig igual a 120 % de la tracció admissible.

El contractista ha de portar al dia, per cada ancoratge, una fitxa tècnica conforme al model proposat pel Director d'Obra que inclou la identificació de l'ancoratge conforme al plànol de la implantació de les obres, la naturalesa i la profunditat del terreny travessat durant la perforació, el tipus i la longitud dels ancoratges previstos. Aquestes fitxes hauran de ser visades pel Director d'Obra al finalitzar les perforacions i abans de qualsevol execució dels ancoratges pròpiament dits (introducció de la barra i ancorat de la mateixa). Aquestes fitxes seran completades després de l'execució dels ancoratges, indicant el tipus i la longitud dels ancoratges realitzats, el tipus i la quantitat de producte emprat, i dels resultats dels assaigs de tracció, quan correspongui, realitzats conforme a les disposicions del Pla de Control de Qualitat.

Es crida l'atenció del Contractista sobre el fet que en tots els casos, la instal·lació pròpiament dita dels ancoratges en les perforacions i les operacions d'ancoratge estan subordinades a l'acord previ del Director d'Obra. El Contractista haurà de tenir en compte aquest imperatiu de programació en establir la seva planificació de treballs i en l'organització de l'obra.

El preu remunera la unitat d'execució d'ancoratges passius constituïts per barres d'acer B500 de diàmetre nominal corresponent, roscades en la seva part exterior i la seva longitud és 30 cm major que la longitud de l'ancoratge.

Comprèn sense que la relació sigui limitativa, els materials i mitjans necessaris per:

- L'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 40 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge.
- La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.
- El subministrament i col·locació dels ancoratges i peces annexes:
- Placa 200 x 200 mm de 10 mm de gruix, amb els cantons corbats.
- Femella alta del diàmetre corresponent.
- El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.)
- La introducció de la barra
- El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.
- L'operació d'injecció
- Totes les peces metàl·liques que no estiguin protegides pel morter .

3.9.4 FABRICACIÓ, TRANSPORT I EMMAGATZEMATGE

Durant el procés de fabricació i emmagatzematge, els ancoratges i els seus components hauran de conservar-se en un ambient sec i net d'elements que puguin danyar les armadures o les beines de protecció, com aigua, olis, greixos o efectes tèrmics. Les armadures hauran d'estar perfectament lliures d'òxid.

Durant la manipulació de l'ancoratge es prestarà especial cura en no retorçar-lo i en evitar excessives curvatures que poguessin danyar o desorganitzar el seu acoblament; evitant, així mateix, danyar els centradors-separadors i els mitjans de protecció contra la corrosió.

En el cas que l'armadura tingui cables engreixats s'haurà de prestar especial atenció a la neteja dels mateixos en la zona d'adherència.

La utilització de dissolvents s'haurà de realitzar amb precaució, comprovant en cada cas que els dissolvents no presentin agressivitat en contacte directe amb els components de l'ancoratge.

Els centradors i separadors de l'armadura hauran de quedar sòlidament subjectats a la mateixa. L'espaiament dels centradors dependrà fonamentalment de la rigidesa de l'armadura i del seu pes per unitat de longitud.

Les armadures s'hauran d'inspeccionar abans de la seva introducció en la barrinada, amb l'objectiu de poder reparar, abans de la seva col·locació, qualsevol dany que pogués presentar.

Durant la càrrega, transport i posada en obra dels ancoratges s'hauran de prendre les precaucions necessàries per no deformar-los o danyar els seus components i elements de protecció contra la corrosió.

Abans de procedir a la posada en obra es considera convenient procedir a sondejar l'estat de la perforació i l'absència de possibles obstruccions en la mateixa.

Els intervals de temps que requereixen les diferents operacions en l'execució d'un ancoratge s'hauran de determinar en funció de les propietats del terreny, tendint, en qualsevol cas, a intervals tan curts com sigui possible.

3.9.5 EXECUCIÓ DE LES PERFORACIONS D'ANCORATGE

La longitud nominal dels ancoratges passius, està definida com igual a la longitud de la part encastada en la roca, designada com "profunditat" o "longitud de l'ancoratge". La longitud d'una barra d'ancoratge és superior a la seva profunditat, una quantitat igual a la longitud de la part rascada situada en l'exterior del forat. Aquesta longitud haurà de ser igual a 0,20 m, o superior.

La perforació haurà de tenir una longitud lleugerament superior a la profunditat de l'ancoratge, per permetre en tot cas el respecte de la longitud nominal prevista. En cas d'ancoratges per barres encastades en roca, el diàmetre de perforació haurà de permetre un espai anular al voltant de la barra, de 0 a 25 mm per l'ancoratge amb morter.

El diàmetre de la perforació haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del sòl amb l'objectiu d'evitar alteracions en el mateix, excepte aquelles que puguin ser considerades com a necessàries per mobilitzar la resistència de càlcul de l'ancoratge.

Abans de la introducció del producte de l'ancoratge, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

3.9.6 INJECCIÓ DELS ANCORATGES

Després de netejar i controlar les perforacions d'ancoratge, el morter s'injectarà en el fons del forat de tal manera que s'obtingui un omplert complet sense bosses d'aire. En acabar la col·locació de la barra, el morter d'ancoratge ha de desbordar per la boca de la perforació.

La composició de les mescles d'injecció dependrà de la naturalesa del sòl. En presència de sòls agressius s'hauran d'utilitzar ciments resistents als mateixos.

La preparació i el subministrament del morter d'ancoratge haurà de ser conforme a les característiques aprovades pel Director d'Obra. Cal remarcar sobre aquest aspecte al contractista. En particular, els mitjans utilitzats en l'obra per la preparació del morter d'ancoratge, han de permetre garantir de manera correcta la seva regularitat i la seva preparació, i han de comportar medis de dosificació suficientment precisos i fiables, mitjançant pesat o mesura de volums calibrats.

S'haurà de procedir a injectar tan aviat com sigui possible un cop col·locat l'ancoratge en la barrinada.

La boca del conjunt d'injecció haurà de romandre sempre submergida en la beurada durant tot el procés d'injecció, havent-se de prosseguir la injecció fins que la consistència de la beurada emergent sigui similar a la de la beurada injectada.

El procés d'injecció s'haurà de realitzar sempre des de la zona més baixa a injectar cap amunt, i no podrà interrompre's una vegada iniciat el procés. El mètode empleat haurà d'assegurar l'eliminació de l'aire i de l'aigua per aconseguir omplir íntegrament la barrinada.

Quan estigui prevista una injecció repetitiva o una reinjecció s'haurà d'incorporar un sistema de tubs maniguet.

El procés d'injecció haurà d'assegurar que no es transmeti la força del terreny a l'ancoratge més que en la zona del bulb.

Després de realitzada la injecció no es manipularà l'ancoratge fins que s'assoleixi la resistència característica necessària estipulada en projecte. En general es considerarà suficient, per procedir al tensat de l'ancoratge, un interval de temps de set (7) dies des de la finalització del procés d'injecció del mateix. Aquest termini es pot reduir en funció de l'ús d'accelerants de presa.

3.9.7 ASSAIGS DE TRACCIÓ ALS ANCORATGES

3.9.7.1 Mètode operatiu dels assaigs

L'assaig de tracció, té com a finalitat mesurar la resistència d'un ancoratge passiu i sobretot verificar la qualitat de l'execució del segellat. Aquest assaig consisteix en mesurar el desplaçament del cap de l'ancoratge en funció de la càrrega de tracció.

Aquests assaigs permetran igualment ajustar amb la màxima precisió el mètode d'execució de l'ancoratge en funció dels diferents terrenys que siguin susceptibles de trobar-se en cada lloc.

Els ancoratges sotmesos a l'assaig hauran de ser executats conforme als ancoratges corrents. Tots els assaigs seran realitzats per l'oficina tècnica encarregada de la vigilància de les obres, amb el concurs de l'empresa contractista, que aportarà els medis auxiliars que es precisin.

El gat hidràulic utilitzat per la posada en tensió, haurà de permetre aplicar una càrrega de com a màxim 20 T. La càrrega aplicada, haurà de ser en tot moment coaxial a l'eix de l'ancoratge.

Els suports del sistema de càrrega hauran d'estar situats simètricament a un costat i a l'altre de l'ancoratge assajat, i hauran d'estar situats com a mínim a 2 m. d'aquest.

El programa i desenvolupament dels assaigs, seran proposats pel Director d'Obra, basant-se en l'esquema següent:

- Càrrega inicial de 500 Kg. per la posada en marxa del sistema.
- Increments de càrrega en graons de 2 T. fins la ruptura, (o un desplaçament de 50 mm.).

Els resultats es presentaran incloent els elements següents:

- Naturalesa de la superfície del terreny, i dels diferents estrats travessats en perforar.
- Tipus d'ancoratge i mètode de perforació.
- Mètode d'injecció, tipus i quantitat de producte d'ancoratge utilitzat.
- Mètode i durada de l'assaig.
- Naturalesa de la ruptura i totes les observacions destacables.
- Croquis o fotografia de l'ancoratge després de l'eventual extracció.
- Diagrama càrrega-desplaçament.
- Càlcul de l'estirament elàstic.

3.9.7.2 Assaigs previs

Abans de l'inici de les obres, els assaigs previs permetran per una part, conèixer la naturalesa general dels terrenys, i per altra part ajustar la metodologia del segellat en funció d'aquests.

L'emplaçament precís i el número exacte d'assaigs previs, estaran definits pel Director d'Obra junt amb l'empresa.

Aquests assaigs previs estaran realitzats segons el mètode operatiu definit anteriorment arribant si és possible al límit de l'ancoratge. (Assaig destructiu).

El Contractista aportarà per cada assaig un informe complet que comportarà el conjunt dels elements definits anteriorment i que haurà de remetre's al Director d'Obra en un termini màxim de 15 dies després de l'execució dels assaigs i abans de començar els treballs de segellat.

3.9.7.3 Assaigs de control

Durant l'obra, després de la instal·lació dels ancoratges el Director d'Obra, procedirà a realitzar assaigs de control sobre aquests ancoratges.

Aquests assaigs estaran realitzats en les mateixes condicions que els assaigs previs, però no s'arribarà més enllà d'una càrrega superior al 20 % de la càrrega de servei prevista en els càlculs.

El Director d'Obra es reserva el dret d'escollir l'emplaçament i el número d'aquests assaigs de control.

Aquests assaigs seran objecte d'un informe que haurà de remetre's al Director d'Obra en un terme de 15 dies des de l'execució d'aquests assaigs.

Els ancoratges que el seu control no fos satisfactori, hauran de ser reemplaçats a compte del contractista.

Únicament seran remunerats al contractista per aplicació dels preus unitaris del quadre de preus, els ancoratges que el resultat dels controls hagi donat satisfactori.

En cas de què, el número d'assaigs no satisfactoris sobrepassi el 25 % del número total d'assaigs realitzats (assaigs no satisfactoris inclosos), el Director d'Obra es reserva el dret de procedir assaigs sistemàtics dels ancoratges, sense limitació de número, sent a càrrec del contractista el cost dels mateixos.

3.9.7.4 Normes de referència en aquest article

- UNE 36-094 Fils i cordons d'acer per a armadures de formigó pretensat
- NLT-257 Assaig de posada en càrrega d'un ancoratge mitjançant cicles incrementals per a la determinació del desplaçament per fluència del capçal de l'ancoratge
- NLT-258 Assaig de posada en càrrega d'un ancoratge mitjançant fases incrementals per a la determinació del desplaçament per fluència del capçal de l'ancoratge

3.10 MALLA CABLE D'ACER

3.10.1 DEFINICIÓ

Aquesta tècnica consisteix en immobilitzar l'element inestable "in situ" vorejant-lo d'una xarxa metàl·lica ancorada als costats, en roca sana que té per funció el repartiment de càrregues del terreny cap als ancoratges passius en tota la superfície, exercint un suport continu en forma de membrana en el moment que comenci a entrar en càrrega.

Generalment són de cable d'acer galvanitzat, trama interior de malla 300 x 300 mm de forma romboïdal, realitzada en cable de 8 mm de diàmetre, galvanitzat, ànima metàl·lica, Rr 10.900 DaN la intersecció està immobilitzada per premsacables.

El cable perifèric superior i inferior, així com els cables de lligadura de las xarxes entre elles de cable de 16 mm de diàmetre, galvanitzat, ànima metàl·lica, 7 x 19 fils, Rr 19.000 DaN.

La xarxa està teixida en panells de dimensions preestablertes i formada per un sol cable continu i els punts de creuat fixats amb grapes antilliscants. El cable el formen fils galvanitzats de 1770 N/mm², segons la norma DIN-2078. En els casos que les condicions ambientals siguin molt agressives, la Direcció d'Obra decidirà l'ús de cables amb tractament especial anticorrosiu (supercoating).

3.10.2 XARXES DE FIL D'ACER

Opcionalment la malla de cable pot portar superposada una xarxa de fil de triple torsió en emplaçaments on existeixin roques molt fracturades que individualitzen blocs de mida petita, per evitar que aquests passin a través de la malla.

Es defineix com a tal, el material constituït per fils d'acer, de determinades característiques que, entrellaçats entre si convenientment, formen un teixit susceptible de ser sotmès a determinats esforços de tracció si es troba adequadament vinculat.

Estaran constituïdes per fils d'acer galvanitzat (225/275 gr de zinc per metre quadrat, segons DIN 1584), fil del No. 16 (2,7 mm de diàmetre) d'acer dolç amb allargament del 12 al 20% teixits amb una trama de 80x100mm. Se subministraran en rotlles d'amplada mínima de 3m.

El fil utilitzat per les lligadures de l'enreixat, ha de ser del mateix diàmetre que el fil de la malla de l'enreixat. Cada malla de dos mantells adjacents, estarà unida a l'altra mitjançant un fil lligat a cada nus de la trama de la xarxa que estarà retorçat sobre si mateix per una triple torsió de les dues extremitats lliures.

3.10.3 ANCORATGES D'ESLINGA DE CABLE

Els panells de malla de cable aniran fixats al massís mitjançant un ancoratge d'eslinga de cable simple, format per un sol cable trefilat doblegat al voltant d'un bucle amb guardacaps (normalment segons norma DIN 6899 A), amb ànima metàl·lica i bloquejat per un maniguet premsat d'aliatge d'alumini.

El cable utilitzat en la realització de l'ancoratge és sempre d'acer amb una resistència nominal de 1770 N/mm² i fil elemental galvanitzat. El revestiment del fil és conforme a allò previst a la norma UNE 7304/74 per la massa de zinc, la continuïtat i la uniformitat del dipòsit.

Per a la realització de l'anell o bucle, han d'utilitzar-se guardacaps metàl·lics. El guardacaps eviten un doblegament excessiu, sota l'efecte de la càrrega, que implicaria un ràpid deteriorament del cable. Aquest guardacables haurà de tenir unes característiques dimensionals d'acord al diàmetre del cable.

L'ambient humit prop de terra afavoreix la corrosió i exigeix mesures anticorrosives addicionals. L'anell de l'ancoratge està introduït en dos tubs. Un tub exterior galvanitzat en calent, que protegeix mecànicament i un tub interior més llarg introduït en el morter, que garanteix una llarga protecció anticorrosiva.

Les abraçadores han de ser adequades al diàmetre del cable a què s'han d'aplicar. Aquest fet s'ha de complir escrupolosament ja que si s'utilitza una abraçadora petita el cable resultarà

danyat per aixafament. En cas contrari, si s'utilitza una abraçadora o grapa excessivament gran, no s'obindrà la pressió suficient sobre els ramals dels cables i per tant es poden produir lliscaments inesperats. La separació entre abraçadores ha de variar entre 6 i 8 vegades el diàmetre del cable.

La capacitat resistent de l'ancoratge ve donada per la resistència de l'armadura i la resistència de la zona d'ancoratge, en què es transmeten els esforços al terreny.

La resistència de l'armadura determina la secció necessària d'acer. La resistència de la zona d'ancoratge estarà determinada per l'adherència entre l'acer i el morter i per la possibilitat de lliscament de l'ancoratge i el terreny.

3.11 MALLA TRIPLE TORSIO REFORÇADA AMB CABLE

3.11.1 DEFINICIÓ

Aquesta tècnica consisteix en immobilitzar l'element inestable "in situ" vorejant-lo d'una xarxa metàl·lica ancorada als costats, en roca sana que té per funció el repartiment de càrregues del terreny cap als ancoratges passius en tota la superfície, exercint un suport continu en forma de membrana en el moment que comenci a entrar en càrrega.

Generalment es una xarxa de fil de triple torsió en emplaçaments on existeixin roques molt fracturades que individualitzen blocs de mida petita, per evitar que aquests passin a través de la malla.

Estaran constituïdes per fils d'acer galvanitzat (225/275 gr de zinc per metre quadrat, segons DIN 1584), fil del No. 16 (2,7 mm de diàmetre) d'acer dolç amb allargament del 12 al 20% teixits amb una trama de 80x100mm. Se subministraran en rotlles d'amplada mínima de 3m. Es reforçan amb cable perimetral en sentit vertical i longitudinal formen tuna quadrícula d'ample variable. El cable perifèric superior i inferior, així com els cables de lligadura de las xarxes entre elles de cable de 18 mm de diàmetre, galvanitzat, ànima metàl·lica, 7 x 19 fils, Rr 19.000 DaN. La xarxa està teixida en panells de dimensions preestablertes

El fil utilitzat per les lligadures de l'enreixat, ha de ser del mateix diàmetre que el fil de la malla de l'enreixat. Cada malla de dos mantells adjacents, estarà unida a l'altra mitjançant un fil lligat a cada nus de la trama de la xarxa que estarà retorçat sobre si mateix per una triple torsió de les dues extremitats lliures.

El cable el formen fils galvanitzats de 1770 N/mm², segons la norma DIN-2078. En els casos que les condicions ambientals siguin molt agressives, la Direcció d'Obra decidirà l'ús de cables amb tractament especial anticorrosiu (supercoating).

3.11.2 ANCORATGES D'ESLINGA DE CABLE

Els panells aniran fixats al massís mitjançant un ancoratge d'eslinga de cable simple, format per un sol cable trefilat doblegat al voltant d'un bucle amb guardacaps (normalment segons norma DIN 6899 A), amb ànima metàl·lica i bloquejat per un maniguet premat d'aliatge d'alumini.

El cable utilitzat en la realització de l'ancoratge és sempre d'acer amb una resistència nominal de 1770 N/mm² i fil elemental galvanitzat. El revestiment del fil és conforme a allò previst a la norma UNE 7304/74 per la massa de zinc, la continuïtat i la uniformitat del dipòsit.

Per a la realització de l'anell o bucle, han d'utilitzar-se guardacaps metàl·lics. El guardacaps eviten un doblegament excessiu, sota l'efecte de la càrrega, que implicaria un ràpid deterio-

rament del cable. Aquest guardacables haurà de tenir unes característiques dimensionals d'acord al diàmetre del cable.

L'ambient humit prop de terra afavoreix la corrosió i exigeix mesures anticorrosives addicionals. L'anell de l'ancoratge està introduït en dos tubs. Un tub exterior galvanitzat en calent, que protegeix mecànicament i un tub interior més llarg introduït en el morter, que garanteix una llarga protecció anticorrosiva.

Les abraçadores han de ser adequades al diàmetre del cable a què s'han d'aplicar. Aquest fet s'ha de complir escrupolosament ja que si s'utilitza una abraçadora petita el cable resultarà danyat per aixafament. En cas contrari, si s'utilitza una abraçadora o grapa excessivament gran, no s'obté la pressió suficient sobre els ramals dels cables i per tant es poden produir lliscaments inesperats. La separació entre abraçadores ha de variar entre 6 i 8 vegades el diàmetre del cable.

La capacitat resistent de l'ancoratge ve donada per la resistència de l'armadura i la resistència de la zona d'ancoratge, en què es transmeten els esforços al terreny.

La resistència de l'armadura determina la secció necessària d'acer. La resistència de la zona d'ancoratge estarà determinada per l'adherència entre l'acer i el morter i per la possibilitat de lliscament de l'ancoratge i el terreny.

3.12 PINTURES

3.12.1 PINTURES PER A PERFILS METÀL·LICS

3.12.1.1 Idoneïtat

L'aplicació de pintura per al seu ús en atmosfera industrial moderada haurà de superar prèviament a la seva posada en obra i així es farà constar mitjançant certificat expedit per Laboratori Oficialment Homologat els requisits de conformitat exposats al present plec.

3.12.1.2 Assaigs

Els assaigs a sotmetre a l'aplicació de pintura seran:

- Assaig d'adherència, que es realitzarà segons el procediment descrit a la norma "Assaig d'adherència mitjançant tall enreixat", segons INTA 160.299.
- Assaig d'envelliment accelerat, formats per cinc seqüències de 24 hores de duració i una sisena de 48 hores. Cada una de les cinc seqüències primeres es componen de fases, una, la principal de 8 hores de duració i una altra, la secundària de 16 hores. La fase principal se subdivideix en dues subfases idèntiques de 230 minuts de duració i 10 minuts entre ambdues i entre la segona i la fase complementària.

Cada fase es compon de:

- 30 minuts d'exposició a l'aigua de pluja artificial.
- 60 minuts d'exposició al fred.
- 60 minuts d'exposició al calor humit.
- 80 minuts d'exposició a la radiació U.V.B.

Les condicions d'assaig són en cada cas:

- Pluja artificial: polvorització d'aigua destil·lada a $20^{\circ} \pm 5^{\circ}C$.
- Fred: Recinte a $-20^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$.
- Calor humit: recinte en cambra a $55 \pm 3^{\circ}C$ i $95 \pm 5\%$ d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a $60^{\circ} \pm 3^{\circ}C$.

Aquestes dues últimes exposicions es realitzaran segons el procediment descrit a la norma ASTM G-53-84.

Els assaigs es realitzaran en cambres disposades pròximament una a altres de manera tal que els trasllats siguin ràpids. A les dues primeres exposicions, les provetes es col·locaran en suports inclinats en angle de 15 a 30° amb la vertical.

Les fases complementàries de 16 hores són:

- A la primera seqüència: Exposició a la radiació U.V.B. segons les condicions ja descrites.
- A la segona seqüència: Exposició a la calor humida segons s'ha mencionat.
- A la tercera seqüència: Exposició a la boira salina segons INTA 160.604.
- A la quarta seqüència: Exposició al SO₂, segons SFW2, OS DIN 50018.
- A la cinquena seqüència: Condicionament a recer de la llum a 23°±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa.
- La sisena seqüència és de condicionament (recinte a recer de la llum a 23° ±3°C i 50 ± 5% d'humitat relativa), durant 48 hores.
- Assaig de resistència a la boira salina, realitzat segons INTA 160.604 sobre provetes amb tall en aspa a la cara objecte de l'assaig.

3.12.1.3 Requisits de conformitat

L'assaig d'adherència no haurà de proporcionar una qualificació superior a 1, amb l'única excepció de les pintures d'alt contingut en zinc.

A l'assaig d'envelliment accelerat no s'admetrà aparició de butllofes, civells, esvorancs o enguixats, així com una pèrdua d'adherència que superi un grau a la determinada abans de l'assaig. La variació de color no serà superior a quatre unitats N.B.S., ni la variació de lluentor superior al 75% de l'original (INTA 160.206 B). La variació de la duresa de la pel·lícula no serà superior a 2 llapis (resistència al ratllat superficial, segons INTA 160.302).

A l'assaig de boira salina, fora de la zona d'influència de l'aspa no es tolerarà presència de punts d'òxid o butllofes que igualin o superin el grau 8 i freqüència poca (p) segons INTA 160.273.

A la zona de l'aspa, la corrosió s'ha de limitar al tall, havent de tolerar la formació de butllofes, sempre que l'adherència de la pintura no variï. Per verificar aquesta condició, s'aplicarà una cinta adhesiva a cada costat del tall, de manera paral·lela a aquest, i que al ser aixecada de cop, no desenganxi el recobriment de la base.

3.12.1.4 Identificació de les pintures

La identificació de cada una de les pintures constituents de l'aplicació es farà per part del contractista mitjançant la realització dels assaigs de:

- Contingut en vehicle fix (INTA 160.254).
- Contingut en pigments (INTA 160.253).
- Contingut en cendres (NF-T30-603).
- Temps d'assecat (INTA 160.229).
- Duresa de la pel·lícula (Resistència al ratllat superficial) (INTA 160.2206 B).
- Coordenades de color CIELAB o bé LAB-HUNTER (ASTM D-2244-85)
- Assaig de plegat (INTA 160.246 B).
- Determinació de la viscositat (INTA 160.218 o INTA 160.217 A).
- Determinació de la matèria fixa i volàtil (INTA 160.231 A).

El lliurament dels resultats dels assaigs d'identificació a la direcció d'obra serà condició indispensable per iniciar l'aplicació de pintura.

3.14 PEDRES PER A FONAMENTS I MURS

3.14.1 PEDRES

3.14.1.a DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Pedra de forma irregular per a la construcció de murs, fonaments, etc, d'extracció recent, provinent de pedreres autoritzades. S'han considerat els tipus següents:

- De pedra granítica
- De pedra calcària
- De pedra arenisca

3.14.1.b CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Ha de ser homogènia i de gra uniforme. No ha de tenir esquerdes, nius, nòduls, ni restes orgàniques. Ha de ser inalterable a l'aigua i a la resta d'accions atmosfèriques. Ha de ser resistent al foc; no ha d'explotar al ser exposada a les flames. En ser colpejada amb el martell ha de donar un so clar. Els fragments han de tenir les arestes vives. Les dimensions han de ser les adequades al seu us, d'acord amb la D.T. i les indicacions de la D.F.

Ha de tenir bona adherència amb els morters.

Coeficient de saturació.....<= 75%
Gelabilitat (pèrdua de pes després de 20 cicles PIET-70).....<= 1%
Absorció d'aigua.....<= 2%
Contingut d'ió sulfat (UNE 7-245).....< 1,2%

PEDRA GRANÍTICA

Ha de provenir de roques cristal·lines, compostades essencialment de quars, feldespat i mica. Ha de tenir el gra fi, ha de ser compacte i de color uniforme. No ha de tenir símptomes de descomposició dels seus feldespat característics. No ha de tenir grops o composicions diferents de la roca de dimensions superiors a 5 cm. Resistència a compressió (proveta cúbica de 10 cm).....>= 1200 kg/cm²
Densitat aparent (UNE_EN 1936).....>= 2500 kg/m³

PEDRA CALCÀRIA

Han de provenir de roques cristal·lines compostades essencialment de carbonat càlcic. No han de tenir substàncies estranyes que arribin a caracteritzar-les. No han de ser bituminoses. No han de tenir argiles en excés. Han de produir efervescències al ser tractades amb àcids. Resistència a compressió (proveta cúbica de 10 cm).....>= 500 kg/cm²
Densitat aparent (UNE_EN 1936).....>= 2000 kg/m³

PEDRA ARENISCA

Ha de provenir de roques constituïdes per sorres de quars amb els seus grans units amb un aglomerat. No s'utilitzaran pedres que tinguin aglomerats argilosos o calcaris.

3.14.1.c CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZAMATGE

Subministrament i emmagatzematge: Protegits contra els impactes. Cal evitar el contacte amb terres o altres materials que puguin alterar les seves característiques.

3.14.1.d UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

- m3 de volum necessari subministrat a l'obra.

3.14.1.e NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

No hi ha normativa de compliment obligatori.

3.14.2 PEDRES PER A FORMACIÓ D'ESCULLERES

3.14.2.a DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Bloc de pedra natural, de forma irregular, per a la construcció d'esculleres.

S'han considerat els tipus següents:

- De pedra granítica
- De pedra calcària

3.14.2.b CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Ha de ser sana, de constitució homogènia i gra uniforme.

No ha de tenir esquerdes, nius, nòduls, ni restes orgàniques.

Ha de ser compacta, sense alteracions apreciables i estable químicament davant de l'acció dels agents externs, en particular davant de l'aigua.

En ser colpejada amb el martell ha de donar un so clar. Els fragments han de tenir les arestes vives. Les dimensions han de ser les adequades al lloc d'utilització d'acord amb la DT i les indicacions de la DF.

El pes mínim de cada bloc ha de ser fixat per la DT o la DF. Per a la escollera sense classificar és de 0,5 kg.

Ha de complir les condicions requerides per la DF.

- Estabilitat: Assaig immersió en aigua 24 h (NLT 255):
- Fissures: Sense fissures
- Pèrdua de pes: $\leq 2\%$
- Densitat aparent seca: $\geq 2500 \text{ kg/m}^3$
- Absorció d'aigua (UNE 83134): $\leq 2\%$
- Coeficient de desgast Los Angeles (UNE-EN 1097-2): < 50
- Contingut d'ió sulfat (UNE 7-245): $< 12\%$

PEDRA GRANÍTICA

Ha de provenir de roques cristal·lines, compostades essencialment de quars, feldespat i mica.

Ha de tenir el gra fi, ha de ser compacte i de color uniforme.

No ha de tenir símptomes de descomposició dels seus feldespats característics.

No ha de tenir grops o composicions diferents de la roca de dimensions superiors a 5 cm.

Resistència a compressió (proveta cúbica de 10 cm): $\geq 120 \text{ N/mm}^2$

PEDRA CALCÀRIA

Han de provenir de roques cristal·lines compostades essencialment de carbonat càlcic.

No han de tenir substàncies estranyes que arribin a caracteritzar-les.

No han de ser bituminoses.
No han de tenir argiles en excés.
Han de produir efervescències al ser tractades amb àcids.
Resistència a compressió (proveta cúbica de 10 cm): $\geq 50 \text{ N/mm}^2$

3.14.2.c CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Subministrament i emmagatzematge: De manera que no es produeixin fragmentacions.
Si existeixen diferents tipus de pedra a l'obra, el subministrament i emmagatzematge s'ha de fer individualitzat per a cada tipus de bloc.

3.14.2.d UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

- Unitat d'amidament de l'element necessària subministrada a l'obra.

3.14.2.e NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75) *Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

3.15 MATERIALS PER A JARDINERIA I PER A MESURES CORRECTORES D'IMPACTE AMBIENTAL

ARBRES I PLANTES

3.15.1.a DEFINICIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS ELEMENTS

Espècies vegetals subministrades a peu d'obra.

S'han considerat els tipus següents:

- Arbres planifolis
- Coníferes i resinoses
- Palmeres i palmiformes
- Arbusts
- Plantes de petit port
- Llavors de barreges de cespitoses
- Pans d'herba de barreges de cespitoses

S'han considerat les formes de subministrament següents:

- En contenidor
- Amb pa de terra
- Amb l'arrel nua
- Llavors
- Pa d'herba

3.15.1.b CONDICIONS GENERALS

L'espècie vegetal s'ha d'adquirir en un viver acreditat i legalment reconegut o, en tot cas, en empreses de reconeguda solvència.

Les plantes han de tenir identitat i puresa de lot adequades en relació al gènere o espècie a què pertanyin, i si es el cas també respecte al cultivar.

Les plantes han d'haver estat cultivades d'acord amb les necessitats de l'espècie o cultivar, edat i localització.

Han d'haver rebut una adequada formació (poda, retall, pinçament, asprada, etc).

La qualitat de la part aèria de les plantes ha de complir les especificacions de l'article 4.4.2 de la norma NTJ 07A.

La qualitat de la part subterrània de les plantes ha de complir les especificacions de l'article 4.4.3 de la norma NTJ 07A.

L'espècie vegetal ha de complir la legislació vigent sobre sanitat vegetal, especialment pel que fa al control d'organismes nocius de quarantena, així com d'altres plagues i malalties que puguin afectar la qualitat i valor d'utilització del material vegetal.

Les espècies que legalment estiguin regulades, han d'anar acompanyades del passaport sanitari. No ha de presentar ferides o desperfectes a la seva part aèria o radical, ni símptomes d'haverlos patit anteriorment.

Quan el subministrament és amb arrel nua, han de presentar un sistema radical ben ramificat, la capçada aclarida, però no podada excessivament, amb un equilibri entre la part aèria i la part subterrània. Les arrels han de presentar talls nets i recents sense ferides ni macadures. No es recomana que hi hagin arrels seccionades de diàmetre superior a 3 cm en els arbres, o superiors a 2 cm en els arbusts.

Quan el subministrament és en contenidor o amb pa de terra, les arrels han de tenir el pa de terra adequat per a l'espècie i mida de l'arbre.

Els pans de terra han d'estar protegits amb materials que es puguin degradar abans d'un any i mig en ser soterrats, i que no produeixin afectacions a les plantes. El pa de terra ha d'estar intacte, compacte i ple d'arrels.

La planta ha de tenir les mides d'alçada, diàmetre del tronc, mida del pa de terra o mida del contenidor, que s'indiquin a la unitat d'obra. La verificació d'aquestes dades s'ha de fer d'acord amb les indicacions de la norma NTJ 07A.

CONÍFERES I RESINOSES

La tija ha de mostrar el seu port natural, amb la ramificació i la frondositat pròpies de la seva espècie i mida.

Les fulles han de presentar un bon estat vegetatiu.

L'alçària correspon a la distància des del coll de l'arrel fins a la part més distant al mateix.

El fullatge ha de tenir el color típic de l'espècie-varietat, segons l'època.

Les coníferes han d'estar totalment ramificades des de la base, segons l'hàbit de creixement de l'espècie-varietat.

ARBRES PLANIFOLIS

La circumferència correspon al perímetre mesurat a un metre del coll de l'arrel.

Per als arbres de tronc múltiple, el perímetre total es la suma dels perímetres individuals.

Quan el subministrament és en contenidor o amb pa de terra, les arrels han de tenir el pa de terra adequat per a l'espècie i mida de l'arbre.

Alçària del pa de terra:

- Arbres de fulla caduca: Diàmetre del pa de terra x 0,7
- Arbres de fulla persistent: Diàmetre del pa de terra x 1,2

No es poden admetre plantes amb talls visibles de les arrels superiors a 1/8 del perímetre del tronc.

PALMERES I PALMIFORMES

L'estípit ha de tenir la forma i l'estructura pròpies de la seva mida. Si son palmeres unicaules, l'estípit ha de ser recte i vertical.

No han de tenir ferides, osques o concavitats al tronc. L'estípit no ha de tenir estrangulacions.

Tindrà una senyal que indiqui l'orientació Nord en el seu lloc de cultiu original.

El gruix de l'estípit correspon al mesurat a 1,30 m per sobre del coll de l'arrel.

L'alçària correspon a la distància des del coll de l'arrel al punt d'inserció dels primers palmons.

S'han de presentar-se amb les fulles lligades i les exteriors retallades.

En les palmeres subministrades en contenidor, la distància mínima entre l'estípit i el interior del contenidor ha de ser de 25 cm.

Toleràncies:

- Alçària: $\pm 5\%$

CESPITLOSES

Les barreges de llavors i la composició dels pans d'herba, s'han de correspondre amb les especificacions de la DT, i en el seu defecte s'han de triar d'acord amb les indicacions de la norma NTJ 07N, en els seus annexes I, II i III, en funció de les condicions climàtiques, edàfiques, d'ús i d'aspecte desitjat.

CESPITLOSES EN BARREJA DE LLAVORS

La barreja de llavors ha de ser d'una puresa i tenir un poder germinatiu iguals o superiors als indicats a la taula del l'ANNEX IV de la norma NTJ 07N, en funció de les espècies utilitzades

Ha de ser en la proporció que s'indiqui a l'etiqueta de qualitat i garantia.

Les llavors no poden mostrar defectes causats per malalties, plagues, fisiopaties, deficiències de nutrició o fitotoxicitat deguda a tractaments fitosanitaris que redueixin el valor o la qualificació per al seu ús.

Han d'estar netes de materials inerts, llavors de males herbes i de llavors d'altres plantes cultivades. Les proporcions admissibles no superaran en cap cas les indicades al quadre I.5 de l'ANNEX I de la norma NTJ 07N.

CESPITLOSES EN PA D'HERBA

Ha de provenir de l'extracció de plaques de gespa de prats existents, amb una edat superior als 10 mesos i amb pa de terra de gruix suficient per al tipus i grandària de l'herbàcia.

S'ha de mantenir de manera que no es deteriori la base de terra ni el sistema radical de l'herba.

Els talls de les plaques han de ser nets al llarg de tot el seu gruix i de superfície aèria uniforme i no han de tenir zones sense vegetació.

El pa d'herba ha de tenir una forma regular.

Gruix de la coberta vegetal: 1,5 cm

Subministrament per plaques:

- Dimensions: $\geq 30 \times 30$ cm

Subministrament en rotlles:

- Amplària: ≥ 40 cm

- Llargària: ≤ 250 cm

Toleràncies:

- Gruix de la coberta vegetal: $\pm 0,5$ cm

ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT

Les branques principals de l'arbust (que neixen directament del tronc) han de neixer del terç

inferior de la planta, han d'estar regularment distribuïdes i han de tenir una llargària i gruix proporcional a la resta de la planta.

Les arrels han de donar, com a mínim, una volta a la seva base.

L'arbust enfiladís ha d'estar provist del seu tutor.

L'aigua de l'estany o de la font on visquin plantes aquàtiques ha d'estar neta, no ha de ser salina ni calcària i ha de tenir una temperatura temperada.

3.15.1.b CONDICIONS DE SUBMINISTRAMENT I EMMAGATZEMATGE

Per a la preparació, càrrega, transport i descàrrega de les plantes, s'han de seguir les indicacions de la norma NTJ 07Z, d'acord amb cada tipus de planta i de presentació.

ARBRES, ARBUSTS I PLANTES DE PETIT PORT

Subministrament: en lots de plantes d'una única identitat, amb la mateixa forma de presentació.

Les plantes d'un lot han de tenir totes la mateixa edat, origen i han de ser homogènies en els seves dimensions.

El transport s'ha de fer protegint la part aèria del sol i dels efectes del vent, si la planta té fulles, i la part radical si la presentació es amb arrel nua o amb pa de terra.

Emmagatzematge: Si no s'ha de fer la plantació directament en descarregar, cal aplegar-les en un viver, a l'obra.

Les plantes amb arrel nua o amb pa de terra s'aplegaran col·locant la part radical en una rasa, coberta amb palla o sauló o algun material porós.

El viver estarà en un lloc protegit del vent i del sol directe.

BARREGES DE LLAVORS

Subministrament: En sacs o caixes, precintats i etiquetats d'acord amb les indicacions de l'apartat 8 de la norma NTJ 07N.

Emmagatzemament: Dins del seu envàs, en local sec, ventilat. L'envàs no ha d'estar en contacte amb el terra.

PA D'HERBA

Sobre palets, protegits amb malla transpirable. L'alçada de les piles als palets ha de ser inferior a 2,5 m.

El transport s'ha de fer protegint els pans d'herba del sol, preferentment a primera hora del dia.

Si això no es possible cal utilitzar camions frigorífics.

El material s'ha de descarregar en una zona d'ombra, propera al lloc d'utilització, i no es pot emmagatzemar. S'ha de col·locar el mateix dia en el que es subministra, i sense que passin 24 h de la seva extracció en temps calorós, i 3 dies amb temps fresc.

3.15.1.c UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element

Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra

3.15.1.d NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

NORMATIVA GENERAL:

NTJ 07A:2007 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Qualitat general del material vegetal.

CONÍFERES I RESINOSES:

NTJ 07C:1995 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Coníferes i resinoses.

PALMERES:

NTJ 07P:1997 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Palmeres.

ARBRES DE FULLA CADUCA:

NTJ 07D:1996 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbres de fulla caduca.

ARBRES DE FULLA PERSISTENT:

NTJ 07E:1997 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbres de fulla perenne.

ARBUSTS:

NTJ 07F:1998 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Arbusts.

ENFILADISSES:

NTJ 07I:1995 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Subministrament del material vegetal. Enfiladisses.

CESPITOSSES:

NTJ 08S:1993 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Sombres i gespes.

3.15.1.e CONDICIONS DE CONTROL DE RECEPCIÓ

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ

S'ha de subministrar acompanyada de:

- La guia fitosanitària corresponent
 - Etiqueta amb el nom botànic i grandària correcta
- Procedència comercial del material vegetal
- Assenyalada la part nord de la planta al viver

CONDICIONS DE MARCATGE I CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓ EN BARREJA DE LLAVORS

Han de portar marcades de forma indeleble i ben visible les dades següents:

- Gènere, espècie i varietat
- Qualitat i poder germinatiu
- Nom del subministrador
- Data de caducitat

OPERACIONS DE CONTROL

Els punts de control més destacables són els següents:

- Comprovació de les condicions de subministrament i identificació.
- Inspecció visual de les plantes rebudes i verificació de les condicions exigides al plec.
- Control de les condicions d'emmagatzematge (si és el cas).

LLAVORS PER HIDROSEMBRES

- Recepció dels certificats de garantia del fabricant, d'acord a les condicions exigides.
- Inspecció visual de les condicions de subministrament i identificació.
- Es realitzaran els següents controls d'identificació, un cop per cada tipus d'hidrosembra que intervingui en l'obra:
- Anàlisi de puresa específica amb informació de la composició.
- Percentatge de germinació per espècie.
- Amidament i anàlisi del contingut de llavors, aigua, adob, mulch i altres components de la hidrosembra, espècies herbàcies i espècies arbustives, mitjançant el pes de la matèria seca (a 105° C) d'una mostra de la barreja abans de l'aplicació.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES

Els controls s'han de realitzar segons les instruccions de la DF.

LLAVORS PER HIDROSEMBRES

S'han de seguir les instruccions de la DF i els criteris de les normes de procediment indicades en cada assaig.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT

No s'acceptaran plantes que no arribin correctament identificades i acompanyades dels certificats de garantia corresponents.

LLAVORS PER HIDROSEMBRES

No s'acceptaran els materials que incompleixin les especificacions indicades al Plec.

3.16 JARDINERIA

3.16.1 PLANTACIÓ DE GESPA

3.16.1.a DEFINICIÓ I CONDICIONS DE LES PARTIDES D'OBRA EXECUTADES

Implantació de gespa per diferents procediments.

S'han considerat els procediments següents:

- Sembra directa
- Hidrosembra
- Implantació de gespa en pa d'herba
- Implantació de gespa per rizosembra

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

Sembra directa:

- Comprovació i preparació de la superfície a sembrar
- Sembra de les llavors
- Cobertura de les llavors amb sorra de riu, en el seu cas
- Consolidació del sòl i allisada de la superfície de l'àrea de gespa mitjançant corronat, en el seu cas
- Primera sega, en el seu cas
- Protecció de la superfície sembrada

Hidrosembra:

- Comprovació i preparació de la superfície a hidrosemar
- Barreja de les llavors, l'aigua, l'encoixinament, l'adob, el bioactivador i l'estabilitzador a la hidrosebradora
- Projecció de la barreja al terreny
- Protecció de la superfície sembrada

Hidrocobertura:

- Barreja de l'aigua, l'encoixinament i l'estabilitzador a la hidrosebradora
- Projecció de la barreja al terreny
- Protecció de la superfície sembrada

Implantació de gespa en pa d'herba:

- Comprovació i preparació del llit de sembra
- Estesa dels pans d'herba
- Protecció de la superfície coberta

Implantació de gespa per rizosembra:

- Comprovació i preparació de la superfície a sembrar
- Sembra o estesa dels fragments de planta
- Protecció de la superfície sembrada

CONDICIONS GENERALS

La barreja de llavors, els pans d'herba o els fragments de planta han de quedar distribuïts amb la màxima regularitat i uniformitat.

La superfície a implantar ha de tenir el nivell previst.

Tota la capa de terra superficial ha de tenir el mateix nivell de compactació.

SEMBRA DIRECTA

La dosi de sembra de la barreja de llavors ha de ser de 15 a 35 g/m².
Abans de la sembra, la superfície a implantar ha de tenir la consistència de gra fi.

HIDROSEMBRA

Projecció a pressió sobre el terreny d'una barreja d'aigua, llavors, fixador, fertilitzant i encoixinament. Pot incloure coadjuvants biològics i additius.
La dosi de sembra de la barreja de llavors ha de ser de 10 a 35 g/m², amb una quantitat recomanada de 2 a 5 llavors/cm².
L'acabat superficial ha de ser suficientment rugós per a afavorir l'adherència dels materials projectats.

IMPLANTACIÓ EN PA D'HERBA

Els pans d'herba han de recolzar correctament sobre la superfície del sòl. Les juntes han de quedar ben ajustades.
Abans de la implantació dels pans d'herba, la superfície a implantar ha de tenir la consistència de gra fi.

IMPLANTACIÓ PER RIZOSEMBRA

Si la implantació és en fileres o en forats, la quantitat de fragments de planta per hectàrea ha de ser de l'ordre de 4 a 13 m³.
Si la implantació és a eixams, la quantitat de fragments de planta per hectàrea ha de ser de l'ordre de 20 a 40 m³.
Abans de la implantació dels fragments de planta, la superfície a implantar ha de tenir la consistència de gra fi.

3.16.1.b CONDICIONS DEL PROCÉS D'EXECUCIÓ

CONDICIONS GENERALS

No s'ha d'implantar mai en sòls glaçats, excessivament secs o excessivament molls, ni en condicions meteorològiques molt desfavorables. En especial s'han d'evitar els dies ventosos i els dies amb temperatures elevades.
Abans de començar a preparar el llit de sembra, s'han d'eliminar la vegetació espontània i les llavors de males herbes.
S'han d'eliminar les pedres, cossos estranys, arrels i residus presents als 20 cm superiors del sòl.
Cal retirar de la superfície les pedres i tota mena de deixalles, així com els materials de difícil descomposició de diàmetre superior a 2 cm.
En els treballs d'implantació d'àrees de gespa en talussos s'han de preveure les proteccions en matèries de seguretat i salut necessàries per desenvolupar aquests treballs amb seguretat i reduir al màxim els riscos.

SEMBRA DIRECTA

La sembra s'ha de realitzar en condicions meteorològiques favorables. Quan la temperatura del sòl sigui superior als 8-12°C, i estigui suficientment humit.
Les llavors s'han de distribuir de manera uniforme i homogènia.
En el cas de sembra en talussos s'ha de distribuir més quantitat de llavors a la part alta del talús i a les voreres.
Les llavors s'han d'incorporar al sòl cobrint-les amb una capa de material de cobertura una o dues vegades el diàmetre màxim de la llavor, i en cap cas superior a 1 cm.
Una vegada la gespa ha assolit una alçària entre 40-60 mm s'ha d'efectuar la primera sega.
No s'ha de segar mai, d'una vegada, més del 30% de l'alçària foliar de la gespa.
Les restes de la sega no s'han de deixar sobre la gespa.

HIDROSEMBRA

A les zones de clima mediterrani s'ha de dur a terme a la fi de l'estiu-tardor o la fi de l'hivern-primavera i a les zones de clima subalpí a la fi de l'estiu.
Des del moment que s'afegeixin les llavors a la barreja d'hidrosembra fins al moment en que s'inicia l'operació de sembra no han de transcórrer més de 20 minuts.
No s'ha de començar l'execució de la hidrosembra fins que no s'hagi aconseguit una barreja homogènia de tots els seus components.
S'ha d'executar des de la base del talús, de baix a dalt.
L'expulsió de la barreja s'ha de realitzar descrivint cercles o en zig-zag.
En cas que la quantitat d'encoixinament prevista sigui gran, 150-200 g/m² o més, la hidrosembra s'ha de fer en dues fases.
La barreja s'ha d'hidrosemar uniformement a tota la zona d'implantació.

IMPLANTACIÓ EN PA D'HERBA

Es pot realitzar durant quasi tot l'any, de març a desembre, preferentment a la primavera i a la tardor.
Cal evitar realitzar-la a l'estiu, en cas contrari s'han d'extremar les mesures de protecció en el transport, la implantació, el manteniment i en el reg.
Abans de col·locar-los cal humitejar o regar lleugerament els pans d'herba, per a que les arrels no s'assequin i trobin immediatament humitat.
La distribució de les peces s'ha de fer a trencajunt. El pans d'herba s'han d'estendre al nivell previst sobre el llit de sembra evitant el posterior trepig.
S'ha d'assegurar un bon contacte amb el sòl i evitar la presència de bosses d'aire. En cas d'irregularitats del terreny, s'han de corregir aportant sorra rentada a sota del pa d'herba, o bé allisant la superfície del llit de sembra.
Al final de l'operació d'estesa dels pans d'herba s'ha de regar.
En talussos els pans d'herba s'han d'estendre horitzontalment o diagonalment a la línia de màxima pendent del talús i s'han de fixar al sòl mitjançant claus d'uns 20-30 cm de llargària.

IMPLANTACIÓ PER RIZOSEMBRA

S'ha d'implantar a la primavera i preferentment al inici de l'estiu.
Cal regar immediatament després de fer la implantació per evitar-ne la dessecació.

UNITAT I CRITERIS D'AMIDAMENT

m² de superfície amidada segons les especificacions de la DT.

NORMATIVA DE COMPLIMENT OBLIGATORI

SEMBRA DIRECTA, IMPLANTACIÓ EN PA D'HERBA O IMPLANTACIÓ PER RIZOSEMBRA:
NTJ 08G:2002 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal.

Sembra i implantació de gespes i prats.

HIDROSEMBRA:

NTJ 08H:1996 Normes Tecnològiques de Jardineria i Paisatgisme. Implantació del material vegetal. Hidrosembres.

3.16.1.c CONDICIONS DE CONTROL D'EXECUCIÓ I DE L'OBRA ACABADA

CONTROL D'EXECUCIÓ. OPERACIONS DE CONTROL EN LLAVORS PER A HIDROSEMBRES:

- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'executar l'hidrosembra.
- Inspecció visual del procés, amb especial atenció a la uniformitat i intensitat del reg.
- Durant l'execució de la hidrosembra, amb una freqüències de dues sèries cada 10.000 m², es determinarà el contingut de llavors, mulch i fertilitzant un cop executada la hidrosembra, mitjançant el pes de la matèria seca (a 105° C).

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRES EN LLAVORS PER A HIDROSEMBRES:

Es seguiran els criteris que en cada cas, indiqui la DF.

INTERPRETACIÓ DE RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT EN LLAVORS PER A HIDROSEMBRES: Correcció de les irregularitats observades a càrrec del contractista.

3.16.2 BIOENGINYERIA REVESTIMENTS

La bioenginyeria del paisatge es basa en la fusió pràctica de coneixements provinents de la ciència de la biologia i la pròpia enginyeria, i en l'ús divers de les plantes vives i materials derivats de les mateixes, aprofitant al màxim la topografia, el sòl i el microclima existents.

Parlem de bioenginyeria aplicada al paisatge per tal d'englobar totes les tècniques de bioenginyeria aplicades al medi amb motius estructurals i conseqüentment paisatgístics. Des d'un punt de vista dels materials, podem classificar-la en enginyeria naturalística (conjunt de tècniques que utilitzen material viu i matèries primeres com troncs, pedres, terra...) i enginyeria biofísica (conjunt de tècniques que utilitzen material viu i productes elaborats com mantes, geomalles, geosintètics, etc).

En aquestes tècniques els éssers vius que realitzen els treballs són les plantes, per tant als objectius estructurals se'ls ha d'afegir avantatges ambientals.

La norma principal és que sempre hem de treballar amb espècies autòctones per solucionar problemes i millorar el bon estat ecològic dels espais en què actuem.

En les tècniques de bioenginyeria del paisatge aplicades a rius per millorar la qualitat de les aigües, es treballa amb hidròfits i macròfits que a la vegada proporcionen un hàbitat adequat per als bacteris que realitzen la descomposició de la matèria orgànica.

3.16.2.a Descripció general

Malla de fibra de coco biodegradable 100 % per la protecció del sòl davant l'erosió.

Dimensions i pes :

- Dimensions estàndard de la malla: 2 x 2 cm aprox.
- Dimensions del rotlle: 2 x 50 m.
- Pes: 700 gr/m²

3.16.2.b Condicions de subministrament i emmagatzematge dels materials a l'obra

La ret de coco es subministra en rotllos sense embalar.

Els rotllos de ret de coco es poden apilar i emmagatzemar a la intempèrie al llarg de setmanes sense que pràcticament no pateixin cap alteració.

3.16.2.c Condicions del procés d'execució:

En primer lloc s'ha de preparar el terreny, eliminant les partícules més gruixudes i reperfilant mínimament per evitar socavaments o microtopografies que puguin evitar el contacte directe de la ret de coco amb el terreny.

Excavació de rasses:

- Excavació d'una rassa paral·lela al cap del talús, a 1 metre d'aquest, d'entre 20-30 cm de fondària i 20-30 cm d'amplada
- Excavació d'una rassa al peu del talús de dimensions semblants a les del cap del talús.

- Excavacions de rasses de menors dimensions, 15 x 15 cm, als dos extrems exteriors laterals de la instal·lació.

En tots els casos la ret s'introduirà a la rassa i es farà un plec sobre si mateixa grapant aquest al terreny a raó d'una grapa cada 0,5 metres de rassa. Posteriorment es procedirà al reblert i compactació de la rassa.

Estesa de la ret des de la rassa superior fins la rassa del peu del talús.

És important que la ret estigui ben estesa i que tingui contacte amb la totalitat de la superfície del talús.

L'amplada estàndard dels rotllos és de 2 metres per aquest motiu és probable que s'hagin d'instal·lar diferents tirades de ret en un mateix talús, en aquest cas cada rotllo s'haurà de solapar amb el del costat un mínim de 10cm. En el cas d'acabament de la ret en una mateixa tirada s'haurà de solapar amb el nou rotllo 10cm, en aquest cas, és important que els solapaments es facin a favor del corrent dominant de les aigües d'escorrentiu, de tal forma que l'aigua no pugui aixecar la ret.

Els solapaments es graparan a raó d'una grapa cada metre lineal de solapament.

La ret es fixarà al terreny mitjançant grapes de ferro corrugat de mida estàndard en forma de U de 20x10x20 cm., i 6 o 8 mm Ø. En el cas de terrenys poc cohesionats es faran servir grapes de major longitud segons criteri de la Direcció d'Obra. La densitat de grapes anirà des de 2 a 4 Uts/mç. En el cas de talussos de reblert sempre es considerarà una major densitat de grapes que en talussos originats per una excavació.

La instal·lació de ret de coco ha d'anar acompanyada d'una sembra manual d'herbàcies o hidrosembra per tal d'accelerar la colonització de la vegetació. Es recomana sembrar abans d'instal·lar la ret, tot i que en el cas de la ret també es pot fer a posteriori.

En el cas de realitzar una plantació, aquesta es farà després de la instal·lació de la ret.

Es procedirà a obrir la malla de la ret sense trencar-la, un cop plantat es procedirà a tancar la malla de la ret. En el cas de plantar amb contenidors de mida gran, 2 litres o més es farà un tall de la ret, es plantarà i posteriorment es tornarà a estendre la ret i es col·locarà una grapa.

3.16.2.d Unitat i criteris d'amidament:

Ret de fibra de coco biodegradable 100% per la protecció del sòl davant l'erosió. m² (metres quadrats) superficials, inclou el que es consumeix en solapaments i rasses.

3.17 PAVIMENTS

3.17.1 SUB-BASE

La capa de sub-base es col·locarà després d'haver construït els encreuaments de vials de tots els serveis (rases de calçada) i d'haver acceptat l'esplanada. La sub-base col·locada protegirà l'esplanada, servirà de superfície de treball per a executar la resta de l'obra i sobre aquesta s'assentaran les bases de formigó de les vorades i rigoles.

Sub-base granular Es defineix com a sub-base granular la capa de material granular situada entre la base del paviment i l'esplanada. S'utilitzarà tot-u reciclat procedent de l'esmicolament de material de pedrera o d'enderrocs.

Condicions mínimes d'acceptació del tot-ú artificial La granulometria haurà ser tal que la fracció del material que passi pel tamís 80 m UNE serà inferior als 2/3 de la fracció que passi pel tamís 400 m UNE. La corba granulomètrica estarà compresa entre els límits següents:

QUADRE 2 - TOT-Ú PROCEDENT D'ESMICOLAMENT DE PEDRERA

TAMISOS UNE	Garbellament ponderal acumulat (%)	
	TA (40)	TA (25)
40	100	-
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 µm	6-20	8-22
80 µm	0-10	0-10

Mesurament i abonament

Sempre que els quadres de preus o el pressupost del projecte no diguin una altra cosa, la sub-base s'abonarà per metres cúbics realment col·locats i compactats, mesurats sobre perfil teòric d'execució. S'entendrà sempre que el preu comprèn el refinament, preparació i compactació de l'esplanada, així com totes les operacions, materials auxiliars o maquinària necessàries per a deixar la unitat d'obra correctament acabada.

3.17.2 VORADES, ENCINTATS I RIGOLES

Les vorades són peces de pedra o elements prefabricats de formigó que, assentades sobre la subbase mitjançant un llit de formigó H-175, amb el qual són solidaris, serveixen per a separar les zones de calçada de les voreres o per delimitar zones verdes. La cota superior de vorada col·locada serveix de referència per a les obres d'implantació de serveis.

L'encintat o rigola és una peça de pedra o prefabricada de formigó que pot acompanyar la vorada, que facilita la compactació i anivellació dels paviments i la conducció d'aigües de pluja als embornals, tot constituint un element senyalitzador del final de calçada.

3.17.2.1 Vorades de formigó

Procedència

Aquest tipus de vorada prové de fàbriques especialitzades.

Característiques generals

Les característiques generals seran les definides als plànols del projecte.

Per a finalitats especials s'admetran vorades de diferents dimensions que les especificades, sempre que siguin aprovades per la direcció d'obra.

Normes aplicable a vorades i elements comuns d'urbanització (vorades, encintats i rigoles)

Control dimensional:

La Norma UNE 127.025 defineix i limita les toleràncies admissibles en les mides de les peces així com el guerxament i conicitat. Els defectes d'aspecte com fluixeres, escantonaments, exfoliacions, esquerdes i revaves.

La Norma UNE 127.026 estableix el mètode d'assaig per a la comprovació dimensional, el guerxament i conicitat. Determinació de la absorció d'aigua:

La Norma UNE 127.025 estableix un límit màxim d'absorció d'aigua de CA = 9%; la Norma UNE 127.025 estableix el mètode d'assaig per a la seva determinació

Resistència mecànica a la flexió:

La Norma UNE 127.025 determina els valors mínims de resistència a la flexió, en N/mm², depenent del tipus i classe de peça a assajar; la Norma UNE 127.028 estableix el mètode d'assaig per a determinar la resistència a flexió de les vorades rectes i rigoles rectes. No és d'aplicació a vorades ni rigoles corbes ni a esquadres.

Resistència mecànica a la compressió:

La Norma UNE 83.302 estableix els procediments per la extracció i conservació de provetes testimoni obtingudes de peces de formigó endurit. També estableix les relacions entre longitud i diàmetre (guerxament) de les provetes.

La Norma UNE 83.303 estableix els procediments de refrentat de les provetes destinades a assaig de ruptura per compressió.

La Norma 83.304 indica els mitjans i procediments que s'han d'utilitzar per a la ruptura per compressió de provetes cilíndriques de formigó.

Desgast per fregament:

- Recorregut: sis-cents metres (600 m)
- Pressió: sis-cents grams per centímetre quadrat (600 g/cm²)
- Abrasiu: Carborúndum; un gram per centímetre quadrat (1 g/cm² per via hu mida)
- Desgast mitjà en pèrdua d'alçada: menor de dos amb cinc mil·límetres (2,5 mm)

Recepció

Es rebutjarà a la recepció les peces de vorades que presentin defectes, encara que siguin deguts al transport; tampoc seran rebudes aquelles que hagin estat malmeses després de la seva col·locació.

No s'acceptaran les vorades, la secció transversal de les quals no s'adapti a les dimensions assenyalades a les característiques generals, amb unes toleràncies de més menys 0,5 cm.

Mesurament i abonament

Les vorades es mesuraran i s'abonaran per metres lineals (ml), realment col·locats, mesurats sobre els terreny.

El preu s'entendrà que inclou el formigó de base, la part proporcional de peces de transició i tot els materials i operacions necessàries per a deixar la unitat d'obra totalment acabada, sempre que els quadres de preus no indiquin una altra cosa.

3.17.2.2 Rigola de rajola Hidràulica

És una rajola formada per una capa d'empremta, de morter ric en ciment blanc i àrid fi, que forma la cara i una capa de base de morter menys ric en ciment i àrid més gruixut, que constitueix el dors.

Característiques generals

Si no es defineix als plànols, el tipus reglamentari haurà de ser quadrat, de 20 x 20 cm i 8 cm de gruix, la cara superior de desgast serà de dotze mil·límetres (12 mm) i amb superfície llisa.

Es fabricaran exclusivament amb ciment pòrtland blanc. Normes de qualitat

- Desgast per fregament:
- Recorregut: dos-cents cinquanta metres (250 m)
- Pressió: sis-cents grams per centímetre quadrat (600 g/cm²)
- Abrasiu: Sorra de sílice; un gram per centímetre quadrat (1 g/cm² per via humida)
- Desgast mitjà en pèrdua d'alçada: menor d'un amb cinc mil·límetres (1,5 mm)

Recepció i col·locació

No es rebran les llosetes, si llurs dimensions i gruixos de capes no s'ajusten al que s'ha especificat anteriorment, amb unes toleràncies màximes de ± 2 mm.

De cada partida s'assajaran tantes llosetes com indiqui el director facultatiu de l'obra; si el terme mitjà dels resultats no abasta els límits previstos, es rebutjarà la partida.

La rigola es col·locarà segons plànols de detalls; es rejuntarà amb ciment blanc i abeurada. Qualsevol peça tacada o deteriorada durant l'execució de l'obra serà substituïda per una altra.

Mesurament i abonament

Sempre que el pressupost del projecte no especifiqui una altra cosa, s'abonaran per metre lineal (ml) col·locat i totalment acabat, inclòs el formigó H-175 de base necessari i tots els materials i operacions que calguin per a deixar la unitat d'obra totalment acabada.

3.17.3 FORMIGÓ DE BASE PER A VORERES I ZONES EXCLUSIVES PER A VIANANTS

Llevat que la direcció de les obres disposi una altra ordre, el formigó a voreres es col·locarà en fase prèvia a la construcció de les capes de base i de paviment. Després d'acceptar les infraestructures de serveis, els elements singulars situats a la vorera i la capa de coronament del terraplè de vorera, es procedirà a col·locar la capa de formigó de base que servirà d'assentament a les llosetes i panots, i protegirà les infraestructures de serveis construïdes.

Condicions mínimes d'acceptació

El formigó serà de consistència intermèdia, entre la plàstica i la fluida, de manera que no sigui massa sec (dificultats per reglejar) ni massa fluid (falta de resistència). A l'assaig de consistència s'obtindrà un assentament del con d'Abrams entre cinc centímetres (5 cm) i vuit centímetres (8 cm). La resistència característica mínima a obtenir serà de cent cinquanta quilograms per centímetre quadrat ($F_{ck} > /150 \text{ kg/cm}^2$), sempre que el projecte no indiqui una resistència superior.

Mesurament i abonament de les obres

Llevat que el pressupost del projecte especifiqui una altra cosa, es mesurarà i abonarà per m² realment executats, mesurats sobre perfil teòric.

S'entendrà que el preu unitari inclou el refinament definitiu i la compactació de la superfície de coronament en terres, els encofrats necessaris per a deixar els forats dels escossells, el subministrament i posada en obra del formigó i tots els materials, maquinària i diferents operacions necessàries per acabar correctament la unitat d'obra.

3.17.4 PAVIMENTS ASFÀLTICS

El paviment més usual en calçades és el de barreja asfàltica en calent.

Paviments asfàltics en calent

Poden ser d'una única capa de rodadura o de dues capes.

Condicions mínimes d'acceptació

El Plec de Prescripcions Tècniques Generals per Obres de Carreteres i Ponts (PG-3), regirà amb caràcter general en l'execució de les obres en aquells aspectes que no estiguin regularitzats específicament per la resta de documents aplicables al contracte. En cas de contradicció entre els documents contractuals, l'ordre de prelació serà el següent:

- Plec de bases per la contractació.
- Plec de Condicions Tècniques i Facultatives.
- Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte (aquest document).
- Quadre de preus.
- Plànols.
- Plec de Prescripcions Tècniques Generals per la recepció de ciments. Reial
- Ordre Ministerial del 8 de maig de 1989. Modificació de determinats
- Ordre circular 290/86 T. Lligants Bituminosos.
- Ordre circular 294/87 T. Reg amb lligants hidrocarbonats.
- Ordre circular 297/88 T. Recomanacions sobre estabilitzacions in situ i tractaments superficials amb lligants hidrocarbonats.
- Ordre circular 299/89 T. Recomanacions sobre barrejes bituminoses en calent.

3.17.4.1 Materials Lligant

El lligant bituminos serà tipus B-60/70 en sanejaments, regularitzacions, reforç i obra nova. El betum ha de complir les especificacions dels betums asfàltics de l'article 211 del PG-3 i les modificacions introduïdes per ordre de 21 de gener de 1988.

Adicionalment a les especificacions exigides en aquest document, s'han de complir les següents: El contingut en asfaltens, segons la norma ASTM D-4124, serà igual o major del 18%. Si s'utilitza la norma NLT, 131/72 el contingut d'asfaltens serà igual o major del 16%.

L'índex de penetració, segons la norma NLT 181/84, serà major de menys set dècimes (-0,7).

El contingut en parafines, segons la norma NFT 66-015, serà menor del quatre i mig per cent (4,5%). La direcció de l'obra podrà exigir segons el seu criteri, assajos periòdics.

Àrids

Àrids gruixuts.

L'àrid gruixut a utilitzar en mescles bituminoses, procedirà de picament i trituració de pedres de cantera o grava natural. El coeficient de qualitat mesurat per l'assaig dels Angels serà inferior a 25 en les capes intermèdies, 23 en les capes de rodament i de 20 en les mescles drenants. Les pèrdues d'àrid sotmès a l'acció de solucions de sulfat sòdic o magnèsic, en cinc cicles, serà inferior al 5% i al 10% en pes respectivament. Per els àrids de capa de rodamnet, s'exigirà un coeficient de poliment accelerat, major de 0,47 segons norma NLT 174/72 i 175/73.

Adhesivitat.- Es considerarà l'adhesivitat com a suficient quan al realitzar-se l'assaig d'immersió-compensió de la barreja d'àrids a utilitzar en la proporció adequada corresponent a la corba de treball amb el betum especificat i en condicions de compactació similars a les exigides en cada cas, la pèrdua de resistència no sobrepassi el vint-i-cinc per cent (25%). A les mescles drenants la proporció d'àrid solt, després de l'assaig d'immersió a l'aigua segons la norma NLT-166/76 ha d'ésser superior al noranta-cinc per cent (95%).

Si l'adhesivitat no és suficient, no es podrà utilitzar l'àrid, a no ser que la direcció de l'obra autoritzi l'ús d'un additiu adient, establint les condicions de la seva utilització.

Forma.- Els àrids utilitzats tindran les següents característiques: Un índex d'exfoliació que no excedeixi del trenta per cent (30% segons la norma British Standard B.S.-1241), i un vint-i-cinc per cent (25%) a les mescles drenants. Un índex d'allargament, segons la grandària dels àrids: Per $1\frac{1}{2}$ " (38,1mm), $1\frac{1}{4}$ " (31,7mm) i $\frac{3}{4}$ " (19,1mm) = 40%. Per 1" (12,7mm) i $\frac{3}{8}$ " (9,52mm) =45% segons la B.S. 63.

Àrids fins

A la fracció de l'àrid fi, s'admetrà com a màxim un cinquanta per cent (50%) de material caliç, sempre i quan no es tracti de calices que el seu coeficient de poliment accelerat sigui superior a 0,35 o bé el seu residu en clorhídric més gran de 2. Els materials no seran susceptibles d'una meteorització apreciable sota les pitjors condicions existents a la zona d'ús. Aquest efecte es quantificarà a través de les anàlisis granulomètriques, segons la norma NLT-150/89, utilitzant la mateixa sèrie de tamisos, abans i després de la compactació s'obindrà la degradació granulomètrica, com la meitat de la mitja aritmètica de les diferències absolutes de material retinut per cada tamís de la sèrie abans i després de la compactació. El valor màxim admès, serà igual o menor de dues dècimes (0,2).

Les arenes naturals estaran constituïdes per partícules estables i resistents, i no hauran d'entrar a la barreja en proporció superior al 10% del pes total dels àrids. Les arenes artificials s'obtiniran de materials amb un coeficient de desgast als Angels que compleixi les condicions de l'àrid gruixut.

Cada un dels àrids que sigui possible realitzar un assaig d'equivalent d'arena, presentarà un equivalent d'arena superior a seixanta-cinc (65) per arenes artificials i a setanta-cinc (75) per les naturals.

Adhesivitat.- Es considerarà l'adhesivitat com a suficient quan, al realitzar-se un assaig de immersió-compressió de la mescla d'àrids a utilitzar en la proporció adient corresponent a la corba de treball amb el betum especificat i en condicions de compactació similars a les exigides en cada cas, la pèrdua de resistència no sobrepassi el vint-i-cinc per cent (25%). En mescles obertes o drenants l'índex d'adhesivitat, segons la norma NLT-355/74, ha de ser superior a quatre (4).

Si la adhesivitat no és suficient, no es podrà utilitzar l'àrid a no ser que la direcció de l'obra autoritzi l'ús d'un additiu adient, establint les condicions de la seva utilització.

Pols mineral S'exigeix que el cent per cent de pols mineral, sigui d'aportació, llevat lo inevitablement adherit als àrids que no sobrepassarà el dos per cent (2%) en massa. Si la pols natural dels àrids complís amb les condicions exigides al d'aportació, la direcció d'obra podrà rebaixar i inclòs anular el d'aportació.

3.17.4.2 Tipus i composició de la mescla

Les mescles seran del tipus S-20 o G-20 en capa intermitja, i D-8 o D-12 a la capa de rodadura. La relació entre els continguts de pols mineral i lligant hidrocarbonat a la mescla bituminosa en calent serà de 1,3 a les capes de regularització, reforç i obra nova igual o major a 1,1 per sanejaments. Les corbes granulomètriques de les mescles bituminoses en calent s'ajustaran a les següents finalitats

AULA 542.6P ÚS GRANULOMÈTRIC PER MESCLES BITUMINOSAS EN CALENT

;Error! Marcador no definido. ÚS GRANULOMÈTRIC	SEDASSAT ACUMULAT (% en massa) SEDASSOS I TAMISSOS UNE											
	40	25	20	12,5	10	5	2,5	630mm	320mm	160mm	80mm	
DENS D8 D12 D20			100	80-95	65-80	60-75	50-65 47-62	45-70 35-50 35-50	18-34 18-30 18-30	12-25 13-23 13-23	8-17 7-15 7-15	5-10 5-8 5-8
SEMI-DENS S20 S25		100	80-95	75-88	65-80	60-75	43-58 40-55	30-45 30-45	15-25 15-25	10-18 10-18	6-13 6-13	4-8 4-8 4-8
GRUIXUT G20 G25		100	75-95	65-85	55-75	47-67 40-60	30-48 28-46 26-44	20-35 20-35 20-35	8-20 8-20 8-20	5-14 5-14 5-14	3-9 3-9 3-9	2-5 2-6 2-5
DRENANT P12 PA12			100	75-100	70-100	50-80	15-30 32-50 15-30	10-22 10-18 10-22	6-13 6-12 6-13			3-6 3-6 3-6

ÚS GRANULOMÈTRIC	SEDASSAT ACUMULAT (% en massa) SEDASSOS I TAMISSOS UNE									
	12,5	11	8	5	2	0,63	0,32	0,16	0,08	
SMA-12	100	90-100	45-75	30-45	20-30	14-22	11-18	9-15	6-10	

A la mescla SMA-12, entre el tamís 5 i 2 mm no hi haurà més del 15% de diferència. (L'òptim és d'un 8%)

El criteri de dosificació per ajustar les mescles bituminoses en calent serà, utilitzant l'aparell Marshall:

Número cops per cara -75
Estabilitat >10 kn
Deformació 2-3,5mm

Buits mescla:

capa de rodadura	4-6%
capa intermèdia	4-8%
capa de base	4-9%

Els buits en àrids seran:

mesclcs	-8	>16
mesclcs	-12	>15
mesclcs	-20	>14
mesclcs	-25	>13

La resistència a la deformació plàstica mitjançant la pista d'assaig de laboratori, segons la norma NLT-173/84, en capes intermèdies i de rodadura, serà l'interval de 105 a 120 minuts, inferior a 15mm/min.

El criteri de dosificació per les mesclcs poroses serà que la pèrdua al desgast mitjançant l'assaig cantabro (NLT-325/86), compleixi les següents condicions:

Pèrdua en sec	<15%
Pèrdua per via humida	<25%

Amb una antelació mínima d'una setmana sobre la data prevista d'utilització, el contractista presentarà a la direcció de l'obra la proposta de la fórmula, o fórmules de treball que consideri més adients dintre del tipus que s'ha d'utilitzar. La proposta estarà basada en els corresponents estudis de laboratori realitzats amb mostres suficientment representatives del materials a emprar. La direcció d'obra podrà no acceptar la fórmula de treball proposada basant-se en l'incompliment de especificacions, poca representativitat o altres criteris objectius, en aquest cas el contractista haurà de realitzar nous estudis que tinguin en compte els criteris abans esmentats. L'acceptació d'una fórmula de treball per la direcció d'obra no eximeix al contractista del compliment de les especificacions exigibles per les mesclcs posades en obra.

L'Ajuntament podrà decidir el canvi de fórmula i fins i tot el canvi del tipus de mescla durant l'execució en aquells trams en que la intensitat del trànsit o de les condicions climatològiques i de traçat ho aconsellin. Així doncs, juntament amb les acceptacions de fórmules de treball s'establiran programes detallats de les zones d'ús que, igual que les fórmules triades, podran ser objecte d'ajustaments al llarg de l'obra a la vista dels resultats que s'obtinguin.

3.17.4.3 Equip necessari per a l'execució de l'obres

Estenedores L'amplada màxima d'extensió serà de vuit metres i mig (8,5 m), i la mínima de dos metres i mig (2,5 m).

3.17.4.4 Execució de les obres

S'aplicaran les especificacions previstes en el PG3 i PG-4, en particular les previstes a l'article 542.5 i complementades per les següents.

Preparació de la superfície existent

S'aplicaran les especificacions previstes en el O.C.294/87T, l'article 531 i les següents.

Prèviament a l'extensió del rec d'adherència, es procedirà a suprimir el trànsit i a la neteja mitjançant escombrat i bufat profund, amb l'objecte d'eliminar la terra, fang, restes de greix, exsudacions de betum o qualsevol altre tipus de material que pugui reduir l'adherència de la nova capa amb la superfície existent.

Es cuidarà especialment la uniformitat del rec evitant excessos localitzats de betum o punts insuficients.

- No es procedirà a l'estesa de la mescla asfàltica fins no haver assolit el trencament de l'emulsió.
- Amb aquesta finalitat la direcció de l'obra té la facultat de rebutjar les capes mal adherides.

Compactació La compactació s'iniciarà amb la barreja a una temperatura no inferior a 120c.

El tren de compactació, a proposta del contractista, serà acceptat per la direcció d'obra en funció de l'obtenció del resultats més adients. En la compactació amb corròns vibrants es posarà especial atenció en eliminar la vibració quan s'inverteixi la marxa, a la fi d'evitar ondulacions.

Execució de capes de gruixos constants

Les capes de gruix constant seran de 5 o 7cm i s'estendran en una sola capa. Les juntes de treball d'un dia per l'altre es tallaran verticalment i perpendiculars a la direcció de trànsit. L'extensió de la mescla no es realitzarà mai a un ritme superior al que assegurí que amb els mitjans de compactació en servei, puguin obtenir les densitats prescrites.

3.17.4.5 Especificacion de la unitat finalitzada

Densitat

En mescles bituminoses denses, semidenses o gruixudes, la densitat no serà inferior a la següent fracció de la densitat de referència, obtinguda aplicant a la granulometria i dosificacions mitges del lot definit a l'apartat 542.9,3.3 de l'ordre circular 299/89T "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente", la compactació prevista a la norma NLT-159/86:

- a) Per capes de gruix igual o menor a 5cm. no serà inferior al 95% de la densitat Marshall, determinada segons la norma NLT-159/75
- b) Per capes de gruix entre 5 i 6cm. no serà mai inferior al 96% de la referència indicada.
- c) Per capes de gruix superior a 6cm. no serà mai inferior al 97% de la referència indicada.

Regularitat superficial

Els límits d'irregularitat superficial de les capes de mescla bituminosa en calent no seran superiors als següents:

Irregularitat màxima (mm)
Sota regla de 3m (NLT-334-88)

Rodament	4
Intermitja	6
Base	9

3.17.4.6 Manteniment del trànsit, senyalització i normes de seguretat per l'execució de les obres

El contractista destinarà de forma continuada durant el període d'obres, un equip de persones i mitjans suficients per mantenir la senyalització en bones condicions, segons les instruccions que directament dicti la direcció de l'obra i d'acord amb la norma 8.3.I.C. El subministrament i la col·locació de senyals i el seu manteniment de dia i de nit és total responsabilitat del contractista.

3.17.4.7 5.4.7. Mescles bituminoses en calent de gruix monogranular

Descripció

Es consideren mescles bituminoses en calent esteses en gruix monogranular, aquelles que tenen una granulometria determinada, estesa en gruixos molt prims sobre un rec d'adherència amb betum modificat.

Materials

El lligant bituminós emprat en la mescla asfàltica serà modificat del tipus BM-3b.

Aquest betum haurà de complir les següents especificacions.

Temperatura anell i bola NLT 125/84.....	>60
Penetració NLT 124/84	55/70
Punt de fragilitat Fraas NLT 182/84	<-12
Ductilitat a 5oc (5cm/min) NLT 126/84.....	<25
Flotador (60oc) NLT 183.....	1200 S

L'àrid s'ajustarà a les exigències de l'article 540 de la O.C. 297/88T amb les següents prescripcions tècniques:

L'àrid gruixut tindrà un coeficient de desgast dels Angels segons la norma NLT-149/72 inferior a vint (20). - El coeficient de poliment accelerat de l'àrid gruixut segons les normes NLT- 84/72 i NLT-175/72, serà superior a cinquanta centèsimes (0,50).

Composició i tipus de mescla

La granulometria és del tipus 0/10mm. amb discontinuïtat en la fracció 2-6
La formulació estarà dins les següents proporcions:

Grava 6/10	70 a 80%
Arena 0/2 ó 0/3.....	20 a 30%
Filler.....	4 a 6%
Betúm	5 a 6% (sobre àrids)

La dotació comprendrà entre 25 i 35 Kg/m²

El criteri de dosificació serà a través de l'assaig càntabre NLT-325/86 amb uns valors màxims de :

Pèrdua per desgast en sec <15% es massa
Pèrdua per desgast en humit<25% en massa

Característiques de l'emulsió en rec d'adherència i dosificació

L'emulsió serà catiònica de ruptura ràpida amb betum modificat per elastòmers.

L'emulsió tindrà d'un 32 a un 34% d'aigua i el betum emulsionat serà el modificat del tipus BM-3b, amb les següents característiques.

Temperatura anell i bola NLT-125/84.....	>60
Penetració NLT-124/84.....	55-77
Punt de fragilitat Fraas NLT-182/84.....	>-12
Ductilitat a 5oc (5cm/min.) NLT-126/84.....	>25
Flotador (60o) NLT 183	1200S

La dosificació depèn de la textura i porositat del ferm vell. Es posarà de 0,7 a 1,5 Kg/m² d'emulsió ó de 0,4 a 1,0 Kg/m² de betum modificat residual.

Macrotextura

El valor característic de l'assaig del cercle d'arena NLT-335/87 pres cada cent metres (100), no serà inferior a un mil·límetre i dues dècimes (1,2mm).

El valor del coeficient de fregament transversal, no serà inferior a seixanta-cinc centèsimes (0,65).

Lligants bituminosos. Podran ser del tipus B 40/50, B 60/70, B 80/100.

Granulometria dels àrids. L'arid gros procedirà d'instal·lació d'esmicolament. La porció retinguda al tamís 5 UNE contindrà com a mínim un 75% en pes d'elements amb dues o més cares de fractura. La granulometria dels àrids es trobarà compresa entre les del següents quadre, segons el tipus de barreja que es tracti.

Mescles a emprar: rodadura tipus D, intermèdia tipus D, S, G.

Rodadura	D12 - S12		3-5
	D20 - S20		>5
Intermedia	D20 - S20	G20	6-9

- El coeficient de desgast de Los Angeles serà inferior a 30. Per a vials de gran capacitat on es prevegin altes velocitats s'exigirà un coeficient de poliment accelerat superior a quaranta (0,40) (únicament a capa de rodadura). L'índex de partícules planes serà inferior a trenta (< 30) (únicament vials amb gran capacitat i trànsit pesant).
- Les condicions d'adhesivitat i característiques del filler compliran les condicions obligatòries per a construcció de carreteres (PG3 i PG4).
- La barreja d'àrids en fred tindrà un equivalent de sorra inferior a trenta (>30).
- Pel que fa a l'obtenció de la fórmula de treball, instal·lació de fabricació, equip d'execució i proves de l'Assaig Marshall, es compliran totes les condicions exigides per a construcció de carreteres (PG3 i PG4).

Mesurament i abonament de les obres

S'abonarà per tones realment col·locades, mesurades a partir dels perfils teòrics i les densitats realment obtingudes a obra. Si el pressupost del projecte no especifica altra cosa, s'entendrà que el preu inclou, a més, la preparació de la superfície de la capa de base, els regs d'imprimació i adherència, i totes les operacions i materials i maquinària necessaris per al correcte acabament de la unitat d'obra.

3.17.5 PAVIMENTS DE FORMIGÓ

Els paviments de formigó són lloses de gruix superior a quinze centímetres (>0,15 m) i inferior a vint-i-cinc centímetres (<0,25 m); es construïran "in situ" mitjançant estesa del formigó i execució de juntes de dilatació i/o contracció.

Condicions mínimes d'acceptació

Resistència característica. Als paviments de formigó, amb motiu de l'assaig a flexo-tracció, s'ajusta a més a la forma de treball de les lloses, es mesurarà la resistència a flexo-tracció. En qualsevol cas, la resistència a flexo-tracció a vint-i-vuit dies serà superior a trenta-cinc kilo-

grams per centímetre quadrat (HP-35). En cas que el projecte defineixi HP-200, la resistència característica a flexo- tracció serà superior a quaranta kg/cm².

La relació en pes aigua-ciment no serà superior a quaranta-sis centèsimes (0,46).

La consistència del formigó serà entre plàstica i fluida. No s'admetrà formigó amb assentaments del con d'Abrams inferiors a cinc centímetres (5 cm) ni superiors a vuit centímetres (8 cm).

A fi d'obtenir resistència suficient al desgast s'exigirà que, com a mínim, un trenta per cent (30%) en pes de la sorra sigui de tipus silici.

La corba granulomètrica de l'àrid fi estarà compresa entre els límits del quadre següent:

TAMÍS UNE	Acumulat en %
5	90-100
2,5	65-90
1,25	45-75
0,63	27-55
0,32	10-30
0,16	2-10
0,080	0-5

El coeficient de desgast de l'àrid gros mesurat segons L'àrid ha de presentar un equivalent de partícules silícees no serà inferior al trenta per cent (> 30%).

Es compliran també tots condicionants relacionats a la normativa oficial per a la recepció de formigons d'obres de fàbrica i estructures d'edificació.

Les juntes podran ser de construcció o dilatació o contracció. La distància entre juntes serà inferior a vint vegades el gruix. En el cas de lloses rectangulars la relació entre longituds serà inferior a 2:1. Tampoc es podran disposar angles interiors de les lloses inferiors a seixanta-graus (60o).

elements singulars de calçada (pous i embornals) es faran coincidir sempre amb una junta. Serà obligatòria la realització d'un tram de paviment de prova que permeti comprovar les principals característiques del paviment (color, textura, resistència, condicions de guarit, possible necessitat d'emprar additius, juntes, acabat superficial, etc.).

Si la junta és serrada, s'efectuarà l'operació de serrat entre sis i vint-i-quatre hores després de col·locat el formigó en obra. La profunditat del serrat estarà compresa entre 1/4 i 1/3 del gruix de la llosa.

Mesurament i abonament

Si el pressupost del projecte no especifica una altra cosa, els paviments de formigó es mesuraran i abonaran per metres cúbics realment col·locats, mesurats sobre perfil teòric. S'entendrà que el preu unitari inclou la preparació de la superfície de base, la fabricació i col·locació del formigó, l'execució de les juntes, guarit, acabats superficials i tots els materials i operacions necessàries per al correcte acabat de la unitat d'obra.

3.18 SENYALITZACIÓ DELS TREBALLS

La senyalització de les obres durant la seva execució estarà d'acord amb la Norma de Carreteres 8.3-IC "Señalización de Obras" de setembre de 1987, altres Ordres Complementàries i el Reglament General de Circulació.

El contractista resta obligat a instal·lar al seu càrrec els senyals precisos per indicar la proximitat de l'obra, la circulació en la zona que ocupin els treballs i els punts de possible perill a causa d'aquests, tant en aquesta zona com en els seus marges o immediacions.

Tant el contractista com les empreses col·laboradores i proveïdors, s'atindran a les restriccions i condicions que puguin ser imposades en la circulació de camions i maquinària d'obra. Es tendirà sempre a minorar l'impacte de l'obra i, per tant, s'hauran d'atendre les indicacions de la Vigilància Mediambiental.

Tota senyalització haurà d'estar suficientment il·luminada durant les hores nocturnes mitjançant elements lluminosos de color vermell o groc-ambre i els abalisaments que especifiqui la Direcció d'Obra.

Seràn a càrrec de l'adjudicatari les despeses que s'originin per material de senyalització i seguretat a causa de l'incompliment d'aquest article.

3.19 CONTROL DE QUALITAT

3.19.1 BEURADA D'INJECCIÓ

3.19.1.1 Normativa i documents de referència

- NF EN 197-1: "Ciment - partie 1: Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants". Norma de la AFNOR (Association Française de Normalisation). Abril 2001.
- EN 1015-11:2000 / A1:2007: "Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie - Partie 11: Détermination de la résistance à la flexion et à la compression du mortier durci". Norma Europea.
- ASTM C109 / C109M - 12: Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens). ASTM (American Society of Testing and Materials). Julio 2.004.
- H.P.8-96: "Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno". Ministerio de Fomento. 1996.

3.19.1.2 Característiques de la beurada de ciment

En la composició de les beurades s'utilitzaran ciments de classe 42.5 o superiors.

Les dosificacions habituals de les injeccions de beurada de ciment (relació aigua/ciment) oscil·laran entre 0.4 i 0.6.

S'utilitzarà aigua d'amassat que es consideri admissible segons la normativa vigent i en qualsevol cas limitant el contingut de ió clor a 250 p.p.m.

En cas que sigui necessari agregar additius amb la finalitat d'augmentar la maniobrabilitat i compacitat de la beurada, per reduir l'aigua lliure i la retracció o pera accelerar l'enduriment, aquests no hauran de contenir més d'un 0.1% en pes de clorurs, sulfats o nitrats.

Durant l'execució de l'obra es prendran mostres de beurada a la sortida de las mànegues d'injecció per al seu assaig in situ i al laboratori.

La densitat aparent de les beurades líquides es comprovarà abans de la seva injecció, en qualsevol cas serà superior a 1500 kg/m³.

L'exsudació de la beurada serà menor o igual que el tres per cent (3%) en volum, transcorregudes dues hores (2h) des de la preparació de la barreja.

La resistència característica a compressió de la beurada haurà de complir:

- A vint-i-vuit dies d'edat (28) serà superior o igual a 25 MPa.
- A set dies d'edat (7) serà superior o igual a 15 MPa.

Fins que la injecció no arribi a la resistència de projecte, no es podran realitzar assaigs de tensat dels ancoratges. Sense accelerants aquest període serà d'almenys 7 dies.

3.19.1.3 Control durant la realització dels treballs

Al mateix temps que es realitzin els treballs d'elaboració de les injeccions, s'elaboraran uns informes de treball on es reflecteixin a més a més de les dades de l'obra i data, els ancoratges injectats, la dosificació i el tipus de ciment, la utilització o no d'additius, la densitat de la beurada i en el cas de que així fos, la numeració de les provetes d'assaig.

Dades a reflectir en cada informe d'amassat d'injecció:

- Nom de l'obra
- Persona responsable de la injecció
- Equips d'injecció
- Ancoratges injectats (referits a plànols)
- Data d'injecció
- Dosificació
- Tipus d'additiu i dosificació (si fos el cas)
- Quantitats (volum i pes) injectat en cada ancoratge
- Incidències de qualsevol tipus esdevinguda durant els treballs

3.19.1.4 Assaig de la beurada d'injecció

Durant l'execució de l'obra es prendran mostres de beurada a la sortida de les mànegues d'injecció per al seu assaig in situ i al laboratori.

La presa de mostres de beurada d'injecció es realitzarà de manera sistemàtica mitjançant l'abocament de beurada en motlles per a la confecció de provetes prismàtiques de 160x40x40 mm,m per a la seva posterior ruptura a compressió.

Els motlles hauran d'estar adequadament tancats. Els motlles no hauran de tenir més de tres compartiments i hauran de ser separables en no més de dues parts. Les parts dels motlles quan s'uneixin hauran d'estar armades completament. Els motlles hauran d'estar fets de material dur no atacable per la beurada de ciment.

Els costats dels motlles hauran de ser suficientment rígids per prevenir l'expansió o bombat. La cara interior dels motlles haurà de ser completament plana i haurà d'estar degudament segellada per evitar la pèrdua de beurada o aigua d'amassat. Tampoc es disposaran perforacions laterals ni cap altre element de drenatge de l'aigua lliure, a les parts dels motlles.

Es pesaran els motlles en buit i un cop plens de beurada per a l'estimació de la densitat de la mateixa.

Els motlles, així reomplerts es guardaran a l'ombra a l'obra de manera que no s'alteri el procés natural de cristallització i enduriment de la beurada. Abans de 24 hores des de la presa de mostres, es portaran al laboratori, on s'emmagatzemaran en càmera humida en la posició en la que es va produir el seu reompliment, fins al moment de la seva ruptura a compressió.

Transcorreguts els dies d'enduriment que corresponguin abans de la ruptura a compressió (però no abans de les 72 hores des de l'abocament), es procedirà a desemmotllar les provetes. Es descartaran els extrems inferior i superior dels prismes tallant-los de forma transversal amb serra de diamant refrigerada amb aigua.

Es recomana la elaboració de provetes per a la seva ruptura als 7, 15 i 28 dies. Això significa que, de cada presa, s'ompliran tres motlles dels descrits anteriorment, obtenint-se un total de nou provetes, per trencar en grups de tres provetes, en cada data de ruptura (nou provetes en total).

Estimació dels intervals de resistència a obtenir en funció del tipus de ciment utilitzat:

CIMENT	Dosificació w/c	Resistència esperada a 7 dies	Resistència esperada a 28 dies
CEM 42.5	0.4-0.6	250 - 300 Kg/cm ²	400 - 450 kg/cm ²

La resistència característica a compressió mínima de projecte hauria de ser:

Resistència mínima exigible a 7 dies	Resistència mínima exigible a 28 dies
150 kg/cm ²	250 kg/cm ²

3.19.2 ANCORATGES AL TERRENY

3.19.2.1 Operacions de control de materials

En la recepció de les partides de barres d'acer per als ancoratges es durà a terme el control de qualitat de les mateixes segons la norma EHE 98. No es podran fer servir partides d'acer que no estiguin acompanyades de del certificat de garantia, firmat per persona física, segons el prescrit en el EHE 98 Article 31. Els resultats del control de l'acer en origen hauran de ser coneguts abans de la posada en ús de l'ancoratge. Les barres es dividiran en lots corresponents cadascun a un sol subministrador, designació i sèrie.

Per la beurada de ciment s'aplica igualment la norma EHE 98. En cas de què les centrals disposin d'un Control de Producció i posseeixin d'un Segell o Marca de Qualitat, oficialment reconegut per un Centre Directiu de les Administracions Públiques, o si no, posseeixin un distintiu reconegut o un certificat CC-EHE tal com s'exposa en l'Article 1 del EHE 98, no caldrà, en qualsevol d'ambdós casos, un control en recepció en obra dels materials que componen el ciment. La recepció del ciment es realitzarà segons el que s'ha establert en la vigent instrucció per a la recepció de ciments. En qualsevol cas el responsable de la rebuda del ciment en planta haurà de conservar durant 100 dies una mostra de ciment de cadascun dels lots subministrats.

3.19.2.2 Criteris de presa de mostra

Els controls per a l'acer es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i les indicacions de la norma EHE-98. Es prendran com a mostra dues barres de cada lot i sobre aquestes:

- Es comprovarà que la secció equivalent compleix les especificacions de l'EHE 98 Article 31.1 sobre armadures passives.

- Es comprovarà que les característiques geomètriques dels ressalts de les barres corrugades, estan compreses entre els límits admissibles establerts en el certificat específic d'adherència segons EHE 98 Article 31.2.

La presa de mostres per a la beurada de ciment es realitzarà de manera sistemàtica mitjançant l'abocament de beurada en tubs disposats verticalment per a la seva posterior ruptura a compressió. Els tubs han de ser de PVC o similar, d'uns 50 o 75 mm i una longitud mínima de vuit diàmetres interiors i no tindran cap perforació lateral per on pugui drenar l'aigua lliure. La mostra es prendrà directament des de la sortida dels tubs de purga a la zona del capçal. Si la D.O. ho estima necessari, es poden prendre mostres directament des de la batidora per comparar la variació de resistència i viscositat.

Els tubs de beurada s'hauran d'emmagatzemar en posició vertical a l'ombra les primeres 24h des de la presa de mostres. Passat aquest període s'ha de lliurar al laboratori on s'emmagatzemarà en cambra humida en la posició en què es va produir el seu ompliment. És aconsellable prendre mostres per al seu trencament a 3, 7 i 28 dies, agafant tres mostres per a cada data. Per realitzar el trencament se seguirà el procediment descrit en l'Annex 4 del manual Recomendaciones para el proyecto, construcción i control de anclajes al terreno H.P.8-96.

3.19.2.3 Especificacions

L'acer per als ancoratges de barra al massís rocós seguiran les mateixes especificacions que l'armat d'obres de formigó que especifica la instrucció EHE-98 Articles 31.1 per a generalitats d'armadures passives i 31.2 per a barres corrugades.

Tot el procés d'execució d'ancoratges es regirà pels criteris establerts en Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno (H.P. 8-96) i la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras (Ministerio de Fomento, 2001).

Les especificacions per a la beurada de formigó són aquelles definides en Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno (H.P. 8-96) a l'apartat 4.5.2. sobre característiques de la beurada, i a l'EHE 98 en els Art. 26 per a les característiques del ciment, Art. 27 per a les característiques de l'aigua i Art. 29 per a altres components del formigó i els seus additius, a més a més de les instruccions afegides al Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

3.19.2.4 Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.

No s'acceptarà el subministrament de lots de barres d'acer que no arribin degudament identificats segons les condicions d'EHE-98 o que incompleixin les especificacions dels Articles EHE 31.1 i 31.2.

No es faran servir beurades de formigó que no compleixin les especificacions d'acord amb l'establert en la vigent instrucció per a la Recepció de Ciments. Així mateix no es faran servir ciments que no tinguin un Segell o Marca de Qualitat reconeguts per un Centre Directiu de les Administracions Públiques, o posseeixi un distintiu reconegut o un certificat CC-EHE. La corresponent documentació haurà d'estar a disposició de la Direcció d'Obra i dels Laboratoris que eventualment exerceixin control extern de la beurada fabricada.

3.19.2.5 Control d'execució.

OPERACIONS DE CONTROL

Es controlarà el conjunt de les operacions d'instal·lació i especialment el replantejament a l'hora de la perforació. La D.O. prioritzarà els aspectes a controlar, i al seu criteri podrà encarregar assaigs de tracció als ancoratges no destructius, sobretot en cas de dubte del resultat obtingut en l'ancoratge.

Els assaigs previs han de permetre avaluar el sistema constructiu en el context específic.

CRITERIS DE PRESA DE MOSTRA

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la D.O.

ESPECIFICACIONS

El gat hidràulic per a la posada en tensió haurà de permetre aplicar una càrrega de com a mínim 20 tones. La càrrega aplicada serà en tot moment coaxial a l'eix del pern i en esglaons successius d'increment de càrrega.

INTERPRETACIÓ DELS RESULTATS I ACTUACIONS EN CAS D'INCOMPLIMENT.

Els ancoratges que el seu control no fos satisfactori hauran de ser reemplaçats a compte del contractista en el cas que el nombre assaigs no satisfactoris sobrepassi el 50% del total.

Se seguiran les especificacions del Plec de Condicions Tècniques Particulars per garantir la resistència d'acord amb l'esgotament últim de l'acer.

3.19.3 ANCORATGES LINIES DE VIDA

Per tal de determinar la qualitat i seguretat dels ancoratges instal·lats es realitzaran assaigs d'extracció no destructius.

Consisteix en assajar una sèrie d'ancoratges o de barres corrugades instal·lades a posteriori fins a un nivell de càrrega prefixat durant un període de temps predefinit, per garantir que la instal·lació és correcta. S'utilitzen equips d'assaig calibrats i equipats amb la tecnologia més moderna que pot mesurar la càrrega i el desplaçament.

La norma EN 795:2012 disposa entre altres coses que un dispositiu d'ancoratge ha de tenir una resistència mínima de 12 kN en la direcció en la que s'aplicarà la força en cas de caiguda (comprovada per assaig sobre un model a laboratori o per càlcul)

Cal considerar que aquests assaigs es realitzen sobre ancoratges recentment instal·lats, per tant ni l'element ni la superfície han patit cap tipus d'estrès, ni han acumulat el desgast produït per l'ús o les caigudes. Per altra banda les forces màximes requerides en aquests ancoratges són molt inferiors als requisits normatius. Estudis realitzats per la Comissió Tècnica de la EAAM, testimonien que els esforços transmesos al punt de reunió durant un descens difícilment superen els 4 kN.

Els ancoratges seran comprovats i certificats amb dinamòmetre 600 Kg d'extracció durant 1 minut.

Un cop finalitzat l'assaig cal subministrar un informe d'assaig i avaluació oficial detallat, amb dades tècniques de l'assaig.

Aquest certificat ha d'incloure:

- Estudi tècnic per determinar la capacitat estructural dels elements de suport
- Assaigs no destructius dels punts d'ancoratge

- Verificació del compliment de les especificacions exigides pels fabricants dels components del sistema i punts d'ancoratge

La seguretat de la instal·lació de les línies d'ancoratges així com qualsevol altre dispositiu asimilable ha de ser garantida en base a allò establert a les disposicions legals derivades de la llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals.

4 AMIDAMENT I ABONAMENT

De manera general, els textos descriptius de les partides d'obra al pressupost i els seus amidaments defineixen inequívocament la manera d'amidament i d'abonament. Els preus a aplicar corresponen als establerts al Quadre de preus. Per a major precisió i detall, en aquest capítol es detalla la manera de pagament de les principals unitats d'obra.

4.14 GENERALITATS

Els treballs de posada en marxa de l'obra i implantació de les obres, estan calculats a un tant alçat.

Els altres treballs estan calculats, per cada unitat d'obra, a la unitat de mesura.

Serán abonats segons les dimensions definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades.

Les mesures seran realitzades conjuntament pel contractista i el director d'obra o el seu representant.

Les xifres del quadre de preus són preus mitjos que tenen en compte tots els condicionants imposats per la situació i la naturalesa dels treballs, així com totes les disposicions del present plec de Prescripcions Tècniques.

Tenen en compte també les despeses generals, impostos, assegurances de tot tipus, despeses d'obra i benefici de l'empresa.

4.15 PAGAMENT DE LES DIFERENTS PARTIDES

4.15.1 TREBALLS PRELIMINARS I FINALS

Una partida alçada considera el conjunt de tots els treballs preliminars necessaris per a la implantació de l'obra, dels equips, instal·lacions, maquinària i eines corresponents als treballs a desenvolupar.

En general també inclou les tasques de desbrossada que puguin ser necessàries per a les instal·lacions o moviment, a no ser que es considerin en una partida addicional separada.

Igualment exigeix una retirada final completa de l'obra, de tots els materials i residus i una neteja per restituir l'estat natural del medi.

Només queden expressament exclosos el transport amb helicòpter.

4.15.2 ANCORATGES DE BARRA D'ACER

El projecte tipificarà els ancoratges a utilitzar en funció de la seva longitud i càrrega admissible. Es tindran presents els següents conceptes:

- Unitat de parts fixes de l'ancoratge, que inclourà el capçal, placa, tensat i sistemes de protecció externa (caputxons, etc.).
- Metre lineal d'ancoratge realment executat, incloent el conjunt d'operacions i subministraments necessaris per a la seva execució. Aquesta unitat es mesurarà sempre des de la cara de suport del capçal d'ancoratge.

Els ancoratges al terreny s'amiden per longitud d'armadura, sigui barra o cable. El preu té en compte les dificultats d'accés i aprovisionament dels diferents talls. Inclou tots els accessoris necessaris (centradors, maneguets d'unió, femelles, placa de suport, etc. així com la injecció de la beurada de formigó o la fixació amb resines bicomponents, segons les condicions.

Els ancoratges previstos de diàmetre i longitud reduïts es realitzen amb martell pneumàtic manual.

Els ancoratges previstos de major diàmetre i longitud, amb un diàmetre de perforació superior a 65mm requeriran columna perforadora pneumàtica sobre cistella o trineu.

Les operacions que comporten són similars en tots els casos. Comprèn, sense que la relació sigui limitativa, els materials i mitjans necessaris per:

- L'execució de la perforació d'un diàmetre com a mínim superior en 40 mm al diàmetre nominal de l'ancoratge amb una prolongació de 0,50 m. respecte a la longitud de l'ancoratge a instal·lar.
- La neteja de la perforació mitjançant aire comprimit.
- El subministrament dels ancoratges i peces annexes (Placa d'acer A-42-b, 300 x 300 mm de 15 mm de gruix. femella alta de diàmetre 28 mm d'acer A-42-b galvanitzada).
- El seu equipament amb els dispositius d'injecció de morter (centradors, tubs, respiradors, etc.)
- La introducció de la barra, que estarà equipada d'un centrador cada dos metres.
- L'operació d'injecció.
- La realització d'un suport en morter d'alta resistència pel contacte entre la placa i la roca.
- El subministrament del morter necessari per omplir completament la perforació.

4.15.3 MALLA CABLE D'ACER I MALLA TRIPLE TORSIÓ REFORÇADA AMB CABLE

Es mesuraran i abonaran per m², al corresponent preu del quadre de preus número ú, les unitats de protecció del tipus definit, executades conforme a les especificacions contingudes en aquest plec i plànols corresponents, completament acabades, incloent totes les operacions especificades en aquest plec i annex de la memòria, qualsevol que sigui la seva repercussió.

El preu no inclou les tasques de preparació prèvia als punts on s'hagi d'actuar, tal com tala de vegetació i sanejament de la superfície rocosa, les quals es mesuraran i abonaran com a unitats independents.

4.15.4 ANCORATGE D'ESLINGA

S'abonarà per metres lineals (ml) d'ancoratge d'eslinga realment executat incloent el conjunt d'operacions i subministraments necessaris per a la seva execució, tal com s'especifica al Quadre de Preus. El preu té en compte les dificultats d'accés i aprovisionament dels diferents talls.

4.15.5 OBERTURA D'ACCESSOS PERMANENTS

La desbrossada i sanejament es mesurarà i abonarà per metre lineal (m), realment executat tal com s'especifica al Quadre de Preus.

La instal·lació de la línia de vida cable es mesurarà i abonarà per metre lineal (m), realment executat tal com s'especifica al Quadre de Preus. Inclou la part proporcional dels ancoratges intremitjos i extrems.

DOCUMENT N°5

PRESSUPOST

ÍNDEX DEL PRESSUPOST

1. PREUS UNITARIS
2. PREUS DECOMPOSSATS
3. QUADRE DE PREUS N°1
4. AMIDAMENTS
5. PRESSUPOST AMB AMIDAMENTS
6. RESUM PRESSUPOST

1. PREUS UNITARIS

PREUS UNITARIS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 03/12/2025, per Raquel Garcia Gonzalez (Col. 17643). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a <https://visat-e-ic.cat/verificacio> i introduir el codi 91410D500BA44319

MÀ D'OBRA

CODI	UD	RESUM	PREU
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65 €
mo112	h	Peó especialitzat construcció.	23,96 €

MAQUINÀRIA

CODI	UD	RESUM	PREU
mq01exn020a	h	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 105 kW.	51,91 €
mq02roa010a	h	Corró vibrant de guiat manual, de 700 kg, amplada de treball 70 cm.	9,48 €
mq09bro010	h	Desbrossadora equipada amb disc de dents de serra o amb fil de tall,	4,48 €
mq09sie010	h	Serra de cadena a benzina, de 50 cm d'espasa i 2 kW de potència.	4,36 €
mq16ver010	h	Equip complet de perforació per a ancoratge de pern	18,21 €
mq16ver011	h	Equip d'ancoratge i injecció per a perns	14,37 €
mq16ver012	h	Equip lliscant i utilatge divers per a ancoratges de perns	8,55 €

MATERIALS

CODI	UD	RESUM	PREU
mt07aco010x	Kg	Acer corrugat UNE-EN 10080 B500S subministrat a obra en barres.	1,15 €
mt07aen010a	m2	Malla de filferro galvanitzat de triple torsió 8x10-16 Ø2,7 mm	5,85 €
mt16anc08	u	Volandera quadrada de 200x200 mm, per a perns femella	6,29 €
mt16ver010	u	Cartutx de resina per a empernantges	1,05 €
mt16ver011a	u	Pern metal·lic de 16 mm	24,56 €
mt16ver011b	u	Pern metal·lic de 25 mm	14,27 €
mt16ver014	u	Pern eslinga de 14 mm	24,18 €
mt50spr055a	m2	Geomalla polimèrica, 2 mm d'espessor.	5,28 €
mt50spr100a	m	Cable d'acer galvanitzat per a subjecció malla metàl·lica	1,63 €

2. PPREUS DESCOMPOSSATS

DESCOMPOSSATS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

oo1	U	TRANSPORT MALLES, BULONS, ANCORATGES P.A Partida en alçada d'abonament íntegre per a movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics i personal especialitzat per a l'execució de treballs verticals per a instal·lació de malles i bulons a mes de 100 Km. Inclou neteja de l'obra.
<i>Sense descomposició</i>		TOTAL PARTIDA 2.800,00

oo2	U	TRANSPORT MAQUINARIA EXCAVACIONS P.A Partida en alçada d'abonament íntegre per a la movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics de mides especials i personal especialitzat a mes de 100 Km. Inclou una minigradora amb pala i martell pneumàtic 4tn i un dumper amb tolva 0,45 m3. Inclou neteja de l'obra.
<i>Sense descomposició</i>		TOTAL PARTIDA 1.600,00

oo3	U	PUNTS D'ANCORATGE LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL Punts d'ancoratge per a línia de vida horitzontal de caràcter temporal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat amb cable d'acer trenat galvanitzat de 12 mm ancorats a garrotes de barres d'acer corrugat B500 Ø 20 mm d'1 m de longitud abastones i encastades en terreny natural 0,80 m, executades cada 4,00 m de distància. Aquesta línia de vida haurà de complir la normativa de seguretat UNE-EN 795 tipus C. Estarà disposada al llarg de tota la coronació dels talussos d'actuació. Inclou la instal·lació de tots el element del sistema (cable, ancoratges, carro..ect).			
CODI	UD	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,475	13,19 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,815	20,09 €
mq16ver010	h	Equip complet de perforació per a ancoratge de pern	18,21	0,815	14,84 €
mq16ver011	h	Equip d'ancoratge i injecció per a perns	14,37	0,815	11,71 €
mt16ver010	u	Cartutx de resina per a emperrantges	1,05	0,215	0,23 €
mt16ver011a	u	Pern metàl·lic de 16 mm	24,56	2,000	49,12 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	109,17	0,030	3,28 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	112,45	0,020	2,25 €
TOTAL PARTIDA					114,70

oo4	M2	ESBROSSADA I NETEJA DE TERRENY AMB ARBUSTOS, AMB MITJANS MANUALS Esbrossada i neteja del terreny amb arbustos, amb mitjans manuals en terrenys de pendents majors de 12%. Comprèn els treballs necessaris per retirar de les zones previstes d'actuació: arbustos, petites plantes, calcinals, mala herba, brossa, fustes caigudes, runes, escombraries o qualsevol altre material existent. El preu no inclou la tala d'arbres ni el transport dels materials retirats.			
CODI	UT	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,075	2,09 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,090	2,22 €
mq09sie010	h	Serra de cadena a benzina, de 50 cm d'espasa i 2 kW de potència.	4,36	0,050	0,22 €
mq09bro010	h	Desbrossadora equipada amb disc de dents de serra o amb fil de tall, de 0,42 kW de potència.	4,48	0,035	0,16 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	4,69	0,030	0,14 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	4,83	0,020	0,10 €
TOTAL PARTIDA					4,92

oo5	U	TALA D'ARBRE DE 15 A 30 CM DIAMETRE Talat d'arbre de fins a 5 m d'altura, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc i copa poc frondosa, amb motoserra, amb extracció de la soca, i carga manual a camió. El preu no inclou el transport dels materials retirats.			
CODI	UT	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,380	10,55 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,725	17,87 €

DESCOMPOSSATS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

mQ09sie010	h	Serra de cadena a benzina, de 50 cm d'espasa i 2 kW de potència.	4,36	0,240	1,05 €
mQ01exn020a	h	Retroexcavadora hidràulica sobre pneumàtics, de 105 kW.	51,91	0,054	2,80 €
mQ02roa010a	h	Corró vibrant de guià manual, de 700 kg, amplada de treball 70 cm.	9,48	0,150	1,42 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	33,69	0,030	1,01 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	34,70	0,020	0,69 €
TOTAL PARTIDA			35,40		

oo6	M2	SANEJAMENT MANUAL INTENSIU FRONT DE TALÚS			
Sanejament manual intensiu del cap i del front de talús consistent en eliminació de volums rocosos o llastres inestables o en voladís, mitjançant la utilització d'eines manuals (palanques, gats hidràulics, ect) i/o mecànics, per a la posterior instal·lació i adaptació de les mesures correctores, inclosa la acumulació					
CODI	UT	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,050	1,39 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,100	2,47 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	3,85	0,030	0,12 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	3,97	0,020	0,08 €
TOTAL PARTIDA			4,05		

oo7	M2	MALLA D'ACER Ø 12 MM, 80X100 i 2,7 MM I GEOMALL 2 MM (BIANMAT)			
Subministrament i col·locació de malla de triple torsió d'alta resistència, de 80x100 mm de pas de malla i Ø 2,7 mm de diàmetre, amb recobriments Galmac (EN 10244-2 Classe A, 350-550N/mm ²) amb marcat CE segons ETA-13/052, amb la part proporcional de cables de cosit de malla de 3,00 mm, cables de reforç, cables perimetrals i fixacions amb empernatges d'acer B500S (no inclòs a la partida) de Ø 12 mm. Inclou cable de subjecció de Ø 12 mm en la coronació i peu de talús, amb piquetes d'acer de 0,40 m i Ø 12 mm, o spit-rock, que siguin necessàries per a la correcta adaptació de la malla a la superfície del terreny. Inclou en el procés de fabricació geomalla polimèrica de 2 mm d'espessor sobre la malla TT (BIANMAT o similar). Totalment muntada amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particulars.					
CODI	UT	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,095	2,64 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,220	5,42 €
mt07aen010a	m2	Malla de filferro galvanitzat de triple torsió 8x10-16 Ø2,7 mm	5,85	1,100	6,44 €
mt50spr055a	m2	Geomalla polimèrica, 2 mm d'espessor.	5,28	1,050	5,54 €
mt07aco010x	Kg	Acer corrugat UNE-EN 10080 B500S subministrat a obra en barres.	1,15	1,800	2,07 €
mt50spr100a	m	Cable d'acer galvanitzat per a subjecció malla metàl·lica	1,63	1,700	2,77 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	24,88	0,030	0,75 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	25,63	0,020	0,51 €
TOTAL PARTIDA			26,14		

oo8	M	CABLE D'ACER Ø 12 MM DE REFORÇ, 80X100 i 2,7 MM			
Cable d'acer de reforç d'alta resistència galvanitzat Ø 12 mm, amb recobriments Galmac (EN 10244-2 Classe A 6x19+1), cosit i ancorat a la malla en una quadrícula creuada a les diagonals definida per el cap de bulonatge de 25 mm horitzontal, diagonal i perímetre exterior, amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particulars. Inclou sumistre i transport de material i equips auxiliars necessaris.					
CODI	UT	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,095	2,64 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,105	2,59 €
mo112	h	Peó especialitzat construcció.	23,96	0,095	2,28 €
mt50spr100a	m	Cable d'acer galvanitzat per a subjecció malla metàl·lica	1,63	1,100	1,79 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	9,30	0,030	0,28 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	9,58	0,020	0,19 €
TOTAL PARTIDA			9,77		

DESCOMPOSSATS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

Document registrat al Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya en data 03/12/2025, per Raquel Garcia Gonzalez (Col. 17643). Per validar la informació d'aquest document es pot accedir a https://vissat-e-etic.cat/verificacio i utilitzar el codi 91410D500BA44319

oo9	M	PERNS D'ANCORATGE GEWI 25 MM Pern d'ancoratge roscat tipus GEWI de Ø25 mm, o equivalent, incloent perforació amb patí perforador, col·locació per fricció o injectat continu amb morter de ciment o resina, i part proporcional de volandera i femella, en talussos, inclòs materials i equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particular. Inclou garrotes d'acer de 20mm i de 80cm de longitud cada 2-3m en capçalera i peu de talús cada 4m, suministre i transport de material i equips auxiliars necessaris.			
CODI	UT	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,825	22,90 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,825	20,34 €
mo112	h	Peó especialitzat construcció.	23,96	0,090	2,16 €
mq16ver010	h	Equip complet de perforació per a ancoratge de pern	18,21	0,315	5,74 €
mq16ver011	h	Equip d'ancoratge i injecció per a perns	14,37	0,315	4,53 €
mq16ver012	h	Equip lliscant i utilatge divers per a ancoratges de perns	8,55	0,315	2,69 €
mt16anc08	u	Volandera quadrada de 200x200 mm, per a perns femella	6,29	2,000	12,58 €
mt16ver010	u	Cartutx de resina per a emperrantges	1,05	0,260	0,27 €
mt16ver011b	u	Pern metal·lic de 25 mm	14,27	1,100	15,70 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	86,91	0,030	2,61 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	89,52	0,020	1,79 €
TOTAL PARTIDA					91,30

o10	M	PERNS D'ESLINGA 14 MM L=2,0M Pern d'ancoratge d'eslinga flexible amb doble cable espiroidal de Ø 14 mm de diàmetre per a una càrrega de ruptura nominal de 346 KN, amb revestiment Galmac Classe A segons EN-10244-2, en el perímetre de les malles per a tireccionar, incloent perforació, col·locació per fricció o injectat continu amb morter de ciment o resina i part proporcional de volandera i femella, en talussos, o sistema equivalent amb les mateixes prestacions i càrrega de rotura. Inclòs materials i equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, totalment muntat segons plànols i plec de condicions tècniques particulars. Inclou suministre i transport de material i equips auxiliars necessaris.			
CODI	UT	RESUM	PREU	RENDIMENT	SUBTOTAL
mo041	h	Oficial 1ª construcció d'obra civil.	27,76	0,725	20,13 €
mo087	h	Ajudant construcció d'obra civil.	24,65	0,500	12,33 €
mo112	h	Peó especialitzat construcció.	23,96	0,090	2,16 €
mq16ver010	h	Equip complet de perforació per a ancoratge de pern	18,21	0,210	3,82 €
mq16ver011	h	Equip d'ancoratge i injecció per a perns	14,37	0,210	3,02 €
mq16ver012	h	Equip lliscant i utilatge divers per a ancoratges de perns	8,55	0,210	1,80 €
mt16ver010	u	Cartutx de resina per a emperrantges	1,05	0,200	0,21 €
mt16ver014	u	Pern eslinga 14 mm	24,18	1,100	26,60 €
A%AUX001	%	Despeses auxiliars	70,05	0,030	2,10 €
CI%CI001	%	Costos indirectes	72,15	0,020	1,44 €
TOTAL PARTIDA					73,60

o11	M3	CARREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ACOPIATS INERTS Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts no especials a instal·lació autoritzada de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat.			
<i>Sense descomposició</i>					
TOTAL PARTIDA					21,27

DESCOMPOSSATS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

o12	M3	CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE TERRES Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts de formigons, morters i prefabricats produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport.
		<i>Sense descomposició</i>
		TOTAL PARTIDA 6,32
o13	M3	RESIDUS VEGETALS PROCEDENTS ESBROSSADA Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus vegetals, tronc i soques no perilloses amb una densitat de 0,9 t/m3. amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (Ordre MAM/304/202)
		<i>Sense descomposició</i>
		TOTAL PARTIDA 19,50
o14	M3	CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE RESIDUS VEGETALS Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts de residus vegetals, tronc i soques produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport.
		<i>Sense descomposició</i>
		TOTAL PARTIDA 6,83
o15	U	ASSAIG NO DESTRUCTIU DE RESISTENCIA-DEFORMACIÓ D'ANCORATGE Assaig d'ancoratge instal·lat per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig no destructiu i reposició de les condicions inicials.
		<i>Sense</i>
		TOTAL PARTIDA 145,00
o16	M3	IMPREVISTOS D' OBRA P.A Partida en alçada per imprevistos d'obra a justificar. Criteri d'amidament 2% PEM sense IVA.
		<i>Sense</i>
		TOTAL PARTIDA 2.500,00
o17	U	SEGURETAT I SALUT P.A Partida en alçada de Seguretat i Salut. Justificat a l'annex de SS del projecte.
		<i>Sense</i>
		TOTAL PARTIDA 2.314,00

3. QUADRE DE PREUS N°1

QUADRE DE PREUS Nº1

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

NÚM	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
oo1	U	<p>TRANSPORT MALLES, BULONS, ANCORATGES</p> <p>P.A Partida en alçada d'abonament íntegre per a movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics i personal especialitzat per a l'execució de treballs verticals per a instal·lació de malles i bulons a mes de 100 Km. Inclou neteja de l'obra.</p> <p>(DOS MIL VUIT-CENTS EUROS)</p>	2.800,00 €
oo2	U	<p>TRANSPORT MAQUINARIA EXCAVACIONS</p> <p>P.A Partida en alçada d'abonament íntegre per a la movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics de mides especials i personal especialitzat a mes de 100 Km. Inclou una minigradora amb pala i martell pneumàtic 4tn i un dumper amb tolva 0,45 m3. Inclou neteja de l'obra.</p> <p>(MIL SIS-CENTS EUROS)</p>	1.600,00 €
oo3	U	<p>PUNTS D'ANCORATGE LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL</p> <p>Punts d'ancoratge per a línia de vida horitzontal de caràcter temporal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat amb cable d'acer trenat galvanitzat de 12 mm ancorats a garrotes de barres d'acer corrugat B500 Ø 20 mm d'1 m de longitud abastones i encastades en terreny natural 0,80 m, executades cada 4,00 m de distància. Aquesta línia de vida haurà de complir la normativa de seguretat UNE-EN 795 tipus C. Estarà disposada al llarg de tota la coronació dels talussos d'actuació. Inclou la instal·lació de tots el element del sistema (cable, ancoratges, carro..ect).</p> <p>(CENT CATORZE EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)</p>	114,70 €
oo4	M2	<p>ESBROSSADA I NETEJA DE TERRENY AMB ARBUSTOS, AMB MITJANS MANUALS</p> <p>Esbrossada i neteja del terreny amb arbustos, amb mitjans manuals en terrenys de pendents majors de 12%. Comprèn els treballs necessaris per retirar de les zones previstes d'actuació: arbustos, petites plantes, calcinals, mala herba, brossa, fustes caigudes, runes, escombraries o qualsevol altre material existent. El preu no inclou la tala d'arbres ni el transport dels materials retirats.</p> <p>(QUATRE EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)</p>	4,92 €
oo5	U	<p>TALA D'ARBRE DE 15 A 30 CM DIAMETRE</p> <p>Talat d'arbre de fins a 5 m d'altura, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc i copa poc frondosa, amb motoserra, amb extracció de la soca, i carga manual a camió. El preu no inclou el transport dels materials retirats.</p> <p>(CATORZE EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS)</p>	35,40 €

QUADRE DE PREUS Nº1

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

NÚM	UA DESCRIPCIÓ	PREU
oo6	<p>M2 SANEJAMENT MANUAL INTENSIU FRONT DE TALÚS</p> <p>Sanejament manual intensiu del cap i del front de talús consistent en eliminació de volums rocosos o llastres inestables o en voladís, mitjançant la utilització d'eines manuals (palanques, gats hidràulics, ect) i/o mecànics, per a la posterior instal·lació i adaptació de les mesures correctores, inclosa la acumulació del material al peu de talús, carrega i transport a zona d'acopi temporal a obra</p> <p>(QUATRE EUROS AMB CINQ CÈNTIMS)</p>	4,05 €
oo7	<p>M2 MALLA D'ACER Ø 12 MM, 80X100 i 2,7 MM I GEOMALL 2 MM (BIANMAT)</p> <p>Subministrament i col·locació de malla de triple torsió d'alta resistència, de 80x100 mm de pas de malla i Ø 2,7 mm de diàmetre, amb recobriments Galmac (EN 10244-2 Classe A, 350-550N/mm2) amb marcat CE segons ETA-13/052, amb la part proporcional de cables de cosit de malla de 3,00 mm, cables de reforç, cables perimetrals i fixacions amb empernatges d'acer B500S (no inclòs a la partida) de Ø 12 mm. Inclou cable de subjecció de Ø 12 mm en la coronació i peu de talús, amb piquetes d'acer de 0,40 m i Ø 12 mm, o spit-rock, que siguin necessàries per a la correcta adaptació de la malla a la superfície del terreny. Inclou en el procés de fabricació geomalla polimèrica de 2 mm d'espessor sobre la malla TT (BIANMAT o similar). Totalment muntada amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particulars.</p> <p>(VINT-I-SIS EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS)</p>	26,14 €
oo8	<p>M CABLE D'ACER Ø 12 MM DE REFORÇ, 80X100 i 2,7 MM</p> <p>Cable d'acer de reforç d'alta resistència galvanitzat Ø 12 mm, amb recobriments Galmac (EN 10244-2 Classe A 6x19+1), cosit i ancorat a la malla en una quadrícula creuada a les diagonals definida per el cap de bulonatge de 25 mm horitzontal, diagonal i perímetre exterior, amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particular. Inclou sumistre i transport de material i equips auxiliars necessaris.</p> <p>(NOU EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)</p>	9,77 €
oo9	<p>M PERNS D'ANCORATGE GEWI 25 MM</p> <p>Pern d'ancoratge roscat tipus GEWI de Ø25 mm, o equivalent, incloent perforació amb patí perforador, col·locació per fricció o injectat continu amb morter de ciment o resina, i part proporcional de volandera i femella, en talussos, inclòs materials i equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particular. Inclou garrotes d'acer de 20mm i de 80cm de longitud cada 2-3m en capçalera i peu de talús cada 4m, sumistre i transport de material i equips auxiliars necessaris.</p> <p>(NORANTA-UN EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)</p>	91,30 €

QUADRE DE PREUS Nº1

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

NÚM	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
o10	M	PERNS D'ESLINGA 14 MM L=2,0M Pern d'ancoratge d'eslinga flexible amb doble cable espiroidal de Ø 14 mm de diàmetre per a una càrrega de ruptura nominal de 346 KN, amb revestiment Galmac Classe A segons EN-10244-2, en el perímetre de les malles per a tireccionar, incloent perforació, col·locació per fricció o injectat continu amb morter de ciment o resina i part proporcional de volandera i femella, en talussos, o sistema equivalent amb les mateixes prestacions i càrrega de rotura. Inclòs materials i equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, totalment muntat segons plànols i plec de condicions tècniques particulars. Inclou suministre i transport de material i equips auxiliars necessaris. (SETANTA-TRES EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	73,60 €
o11	M3	CARREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ACOPIATS INERTS Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts no especials a instal·lació autoritzada de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat. (VINT-I-UN EUROS AMB VINT-I-SET CÈNTIMS)	21,27 €
o12	M3	CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE TERRES Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts de formigons, morters i prefabricats produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport. (SIS EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	6,32 €
o13	M3	RESIDUS VEGETALS PROCEDENTS ESBROSSADA Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus vegetals, tronc i soques no perilloses amb una densitat de 0,9 t/m3. amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (Ordre MAM/304/202) (DINOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	19,50 €
o14	M3	CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE RESIDUS VEGETALS Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts dde residus vegetals, tronc i soques produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport. (DINOU EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	6,83 €
o15	U	ASSAIG NO DESTRUCTIU DE RESISTENCIA-DEFORMACIÓ D'ANCORATGE Assaig d'ancoratge instal·lat per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig no destructiu i reposició de les condicions inicials. (CENT QUARANTA-CINC EUROS)	145,00 €
o16	M3	IMPREVISTOS D' OBRA P.A Partida en alçada per imprevistos d'obra a justificar. Criteri d'amidament 2% PEM sense IVA. (DOS MIL CINC-CENTS EUROS)	2.500,00 €

QUADRE DE PREUS Nº1

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

NÚM	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
o17	U	SEGURETAT I SALUT P.A Partida en alçada de Seguretat i Salut. Justificat a l'annex de SS del projecte. (DOS MIL TRES-CENTS CATORZE EUROS)	2.314,00 €

4. AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

C1 TREBALLS PREVIS

C1.01 MOVILITZACIÓ, TRANSPORT, INSTAL·LACIÓ I RETIRADA MAQUINARIA

oo1 U TRANSPORT MALLES, BULONS, ANCORATGES

P.A Partida en alçada d'abonament íntegra per a movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics i personal especialitzat per a l'execució de treballs verticals per a instal·lació de malles i bulons a mes de 100 Km. Inclou neteja de l'obra.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Equip vertical	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
					1,00

Total amidament

oo2 U TRANSPORT MAQUINARIA EXCAVACIONS

P.A Partida en alçada d'abonament íntegra per a la movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics de mides especials i personal especialitzat a mes de 100 Km. Inclou una mini-giratoria amb pala i martell pneumàtic, un dumper, una retroexcavadora i un camió banyera. Inclou neteja de l'obra.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Equip excavacions	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
					1,00

Total amidament

C1.02 MEDIS AUXILIARS SUBMINISTRA MATERIAL I EQUIPS

oo3 U PUNTS D'ANCORATGE LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL

Punts d'ancoratge per a línia de vida horitzontal de caràcter temporal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat amb cable d'acer trenat galvanitzat de 12 mm ancorats a garrotes de barres d'acer corrugat B500 Ø 20 mm d'1 m de longitud abastones i encastades en terreny natural 0,80 m, executades cada 4,00 m de distància. Aquesta línia de vida haurà de complir la normativa de seguretat UNE-EN 795 tipus C. Estarà disposada al llarg de tota la coronació dels talussos d'actuació. Inclou la instal·lació de tots el element del sistema (cable, ancoratges, carro..ect).

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Coronació talús	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
					10,00

Total amidament

C2 MOVIMENTS DE TERRES

C2.01 ESBROSSADA DEL TERRENY

oo4 M2 ESBROSSADA I NETEJA DE TERRENY AMB ARBUSTOS, AMB MITJANS MANUALS

Esbrossada i neteja del terreny amb arbustos, amb mitjans manuals en terrenys de pendents majors de 12%. Comprèn els treballs necessaris per retirar de les zones previstes d'actuació: arbustos, petites plantes, calcinals, mala herba, brossa, fustes caigudes, runes, escombraries o qualsevol altre material existent. El preu no inclou la tala d'arbres ni el transport dels materials retirats.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Talús	222,00	0,00	0,00	0,00	222,00
					222,00

Total amidament

AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

oo5 U TALA D'ARBRE DE 15 A 30 CM DIAMETRE

Talat d'arbre de fins a 5 m d'altura, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc i copa poc frondosa, amb motoserra, amb extracció de la soca, i carga manual a camió. El preu no inclou el transport dels materials retirats.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Talús	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00
					5,00

Total amidament

C2.2 EXCAVACIONS

oo6 M2 SANEJAMENT MANUAL INTENSIU FRONT DE TALÚS

Sanejament manual intensiu del cap i del front de talús consistent en eliminació de volums rocosos o llastres inestables o en voladís, mitjançant la utilització d'eines manuals (palanques, gats hidràulics, ect) i/o mecànics, per a la posterior instal·lació i adaptació de les mesures correctores, inclosa la acumulació del material al peu de talús, carrega i transport a zona d'acopi temporal a obra.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Talús	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00
					2,00

Total amidament

C3 MESURES CORRECTORES

C3.1 MALLA DE TT AMB GEOMALLA I CABLE REFORÇAT 12MM I PERNS DE 25 MM

oo7 M2 MALLA D'ACER Ø 12 MM, 80X100 i 2,7 MM I GEOMALL 2 MM (BIANMAT)

Subministrament i col·locació de malla de triple torsió d'alta resistència, de 80x100 mm de pas de malla i Ø 2,7 mm de diàmetre, amb recobriments Galmac (EN 10244-2 Classe A, 350-550N/mm²) amb marcat CE segons ETA-13/052, amb la part proporcional de cables de cosit de malla de 3,00 mm, cables de reforç, cables perimetrals i fixacions amb empematges d'acer B500S (no inclòs a la partida) de Ø 12 mm. Inclou cable de subjecció de Ø 12 mm en la coronació i peu de talús, amb piquetes d'acer de 0,40 m i Ø 12 mm, o spit-rock, que siguin necessàries per a la correcta adaptació de la malla a la superfície del terreny. Inclou en el procés de fabricació feomalla polimèrica de 2 mm d'espessor sobre la malla TT (BIANMAT o similar). Totalment muntada amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particulars.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Talús	587,00	0,00	0,00	0,00	587,00
					587,00

Total amidament

oo8 M CABLE D'ACER Ø 12 MM DE REFORÇ, 80X100 i 2,7 MM

Cable d'acer de reforç d'alta resistència galvanitzat Ø 12 mm, amb recobriments Galmac (EN 10244-2 Classe A 6x19+1), cosit i ancorat a la malla en una quadrícula creuada a les diagonals definida per el cap de bulontyje de 25 mm en 3.00 X 3,00 m horitzontal i perímetre exterior, amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particular. Inclou sumistre i transport de material i equips auxiliars necessaris.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Talús	880,50	0,00	0,00	0,00	880,50
					880,50

Total amidament

AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

oo9 M PERNS D'ANCORATGE GEWI 25 MM

Pern d'ancoratge roscat tipus GEWI de Ø25 mm, o equivalent, incloent perforació amb patí perforador, col·locació per fricció o injectat continu amb morter de ciment o resina, i part proporcional de volandera i femella, en talussos, inclòs materials i equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particular. Inclou suministre i transport de material i equips auxiliars necessaris.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Talús	924,00	0,00	0,00	0,00	924,00
					924,00

Total amidament 924,00

o10 M PERNS D'ESLINGA 14 MM L=2,0M

Pern d'ancoratge d'eslinga flexible amb doble cable espiroidal de Ø 14 mm de diàmetre per a una càrrega de ruptura nominal de 346 KN, amb revestiment Galmac Classe A segons EN-10244-2, en el perímetre de les malles per a tireccionar, incloent perforació, col·locació per injectat continu amb morter de ciment o resina, en talussos, o sistema equivalent amb les mateixes prestacions i càrrega de rotura. Inclòs subministre de materials i transport, equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, totalment muntat segons plànols i plec de condicions tècniques particulars.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Talús	16,00	0,00	0,00	0,00	16,00
					16,00

Total amidament 16,00

C4 GESTIÓ DE RESIDUS

C4.01 TRACTAMENT DE RCD PETRIS

o11 M3 CARREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ACOPIATS INERTS

Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts no especials a instal·lació autoritzada de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Sanejament	22,20	0,00	0,00	0,00	22,20
					22,20

Total amidament 22,20

o12 M3 CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE TERRES

Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts de formigons, morters i prefabricats produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Sanejament	22,20	0,00	0,00	0,00	22,20
					22,20

Total amidament 22,20

C4.02 TRACTAMENT DE RCD NO PETRIS

o13 M3 RESIDUS VEGETALS PROCEDENTS ESBROSSADA

Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus vegetals, tronc i soques no perilloses amb una densitat de 0,9 t/m3. amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (Ordre MAM/304/202)

AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Esbrossada	44,40	0,00	0,00	0,00	44,40
					44,40

Total amidament

o14 M3 CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE RESIDUS VEGETALS

Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts dde residus vegetals, tronc i soques produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Esbrossada	44,40	0,00	0,00	0,00	44,40
					44,40

Total amidament

C5 CONTROL DE QUALITAT

C5.01 ANCORATGES

o18 U ASSAIG NO DESTRUCTIU DE RESISTENCIA-DEFORMACIÓ D'ANCORATGE

Assaig d'ancoratge instal·lat per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformalional. Assaig no destructiu i reposició de les condicions inicials.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Bulons Gewi 25 mm	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00
					2,00

Total amidament

C6 SEGURETAT I SALUT

o16 M3 IMPREVISTOS D' OBRA

P.A Partida en alçada per imprevistos d'obra a justificar. Criteri d'amidament 2% PEM sense IVA.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Actuació total	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
					1,00

Total amidament

C7 SEGURETAT I SALUT

o16 M3 IMPREVISTOS D' OBRA

P.A Partida en alçada per imprevistos d'obra a justificar. Criteri d'amidament 2% PEM sense IVA.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT
Actuació total	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00
					1,00

Total amidament

5. PRESSUPOST AMB AMIDAMENTS

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

C1		TREBALLS PREVIS						
C1.01		MOVILITZACIÓ, TRANSPORT, INSTAL·LACIÓ I RETIRADA MAQUINARIA						
oo1	U	TRANSPORT MALLES, BULONS, ANCORATGES						
Movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics i personal especialitzat per a l'execució de treballs verticals per a instal·lació de malles i bulons a mes de 100 Km. Inclou neteja de l'obra.								
AMIDAMENT		UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Equip vertical		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
						1,00	2.800,00	2.800,00
oo2	U	TRANSPORT MAQUINARIA EXCAVACIONS						
P.A Partida en alçada d'abonament íntegre per a la movilització, transport, muntatge i desmuntatge en obra d'equips mecànics de mides especials i personal especialitzat a mes de 100 Km. Inclou una mini-giratoria amb pala i martell pneumàtic, un dumper, una retroexcavadora i un camió banyera. Inclou neteja de l'obra.								
AMIDAMENT		UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Equip excavacions		1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
						1,00	1.600,00	1.600,00
TOTAL SUB-CAPÍTOL C1.01								4.400,00
C1.02		MEDIS AUXILIARS SUBMINISTRA MATERIAL I EQUIPS						
oo3	U	PUNTS D'ANCORATGE LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL						
Punts d'ancoratge per a línia de vida horitzontal de caràcter temporal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat amb cable d'acer trenat galvanitzat de 12 mm ancorats a garrotes de barres d'acer corrugat B500 Ø 20 mm d'1 m de longitud abastones i encastades en terreny natural 0,80 m, executades cada 4,00 m de distància. Aquesta línia de vida haurà de complir la normativa de seguretat UNE-EN 795 tipus C. Estarà disposada al llarg de tota la coronació dels talussos d'actuació. Inclou la instal·lació de tots el element del sistema (cable, ancoratges, carro..ect).								
AMIDAMENT		UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Coronació talús		10,00	0,00	0,00	0,00	10,00		
						10,00	114,70	1.147,00
TOTAL SUB-CAPÍTOL C1.02								1.147,00
TOTAL CAPÍTOL C1								5.547,00

C2		MOVIMENTS DE TERRES						
C2.01		ESBROSSADA DEL TERRENY						
oo4	M2	ESBROSSADA I NETEJA DE TERRENY AMB ARBUSTOS, AMB MITJANS MANUALS						
Esbrossada i neteja del terreny amb arbustos, amb mitjans manuals en terrenys de pendents majors de 12%. Comprèn els treballs necessaris per retirar de les zones previstes d'actuació: arbustos, petites plantes, calcinals, mala herba, brossa, fustes caigudes, runes, escombraries o qualsevol altre material existent. El preu no inclou la tala d'arbres ni el transport dels materials retirats.								
AMIDAMENT		UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Talús		0,00	37,00	6,00	0,00	222,00		
						222,00	4,92	1.092,24
oo5	U	TALA D'ARBRE DE 15 A 30 CM DIAMETRE						
Talat d'arbre de fins a 5 m d'altura, de 15 a 30 cm de diàmetre de tronc i copa poc frondosa, amb motoserra, amb extracció de la soca, i carga manual a camió. El preu no inclou el transport dels materials retirats.								

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Talús	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00		
					5,00	35,40	177,00
TOTAL SUB-CAPÍTOL C2.01							1.269,24

C2.2 EXCAVACIONS

oo6 M2 SANEJAMENT MANUAL INTENSIU FRONT DE TALÚS

Sanejament manual intensiu del cap i del front de talús consistent en eliminació de volums rocosos o llastres inestables o en voladís, mitjançant la utilització d'eines manuals (palanques, gats hidràulics, ect) i/o mecànics, per a la posterior instal·lació i adaptació de les mesures correctores, inclosa la acumulació del material al peu de talús, carrega i transport a zona d'acopi temporal a obra.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Talús	0,00	37,00	10,00	0,00	370,00		
					370,00	4,05	1.498,50
TOTAL SUB-CAPÍTOL C2.2							1.498,50
TOTAL CAPÍTOL C2							2.767,74

C3 MESURES CORRECTORES

C3.1 MALLA DE TT AMB GEOMALLA I CABLE REFORÇAT 12MM I PERNS DE 25 MM

oo7 M2 MALLA D'ACER Ø 12 MM, 80X100 i 2,7 MM I GEOMALL 2 MM (BIANMAT)

Subministrament i col·locació de malla de triple torsió d'alta resistència, de 80x100 mm de pas de malla i ø 2,7 mm de diàmetre, amb recobriment Galmac (EN 10244-2 Classe A, 350-550N/mm²) amb marcat CE segons ETA-13/052, amb la part proporcional de cables de cosit de malla de 3,00 mm, cables de reforç, cables perimetrals i fixacions amb empernatges d'acer B500S (no inclòs a la partida) de ø 12 mm. Inclou cable de subjecció de ø 12 mm en la coronació i peu de talús, amb piquetes d'acer de 0,40 m i ø 12 mm, o spit-rock, que siguin necessàries per a la correcta adaptació de la malla a la superfície del terreny. Inclos en el procés de fabricació feomalla polimèrica de 2 mm d'espessor sobre la malla TT (BIANMAT o similar). Totalment muntada amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Talús	550,00	0,00	0,00	0,00	550,00		
Solapaments	37,00	1,00	0,00	0,00	37,00		
					587,00	26,14	15.344,18

oo8 M CABLE D'ACER Ø 12 MM DE REFORÇ, 80X100 i 2,7 MM

Cable d'acer de reforç d'alta resistència galvanitzat ø 12 mm, amb recobriment Galmac (EN 10244-2 Classe A 6x19+1), cosit i ancorat a la malla en una quadrícula creuada a les diagonals definida per el cap de bulontyje de 25 mm en 3.00 X 3,00 m horitzontal i perímetre exterior, amb tots els elements necessaris pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particular. Inclou suministre i transport de material i equips auxiliars necessaris

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Talús	1,50	587,00	0,00	0,00	880,50		
					880,50	9,77	8.602,49

oo9 M PERNS D'ANCORATGE GEWI 25 MM

Pern d'ancoratge roscat tipus GEWI de ø25 mm, o equivalent, incloent perforació amb patí perforador, col·locació per fricció o injectat continu amb morter de ciment o resina, i part proporcional de volandera i femella, en talussos, inclòs materials i equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, segons plànols i plec de condicions tècniques particular. Inclou suministre i transport de material i equips auxiliars necessaris.

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Fila 1	11,00	3,00	0,00	0,00	33,00		
Fila 2	12,00	8,00	0,00	0,00	96,00		
Fila 3	12,00	8,00	0,00	0,00	96,00		
Fila 3	1,00	3,00	0,00	0,00	3,00		
Fila 4	13,00	8,00	0,00	0,00	104,00		
Fila 5	8,00	8,00	0,00	0,00	64,00		
Fila 5	9,00	5,00	0,00	0,00	45,00		
Fila 5	2,00	3,00	0,00	0,00	6,00		
Fila 6	8,00	8,00	0,00	0,00	64,00		
Fila 6	9,00	5,00	0,00	0,00	45,00		
Fila 7	7,00	8,00	0,00	0,00	56,00		
Fila 7	8,00	5,00	0,00	0,00	40,00		
Fila 7	1,00	3,00	0,00	0,00	3,00		
Fila 8	15,00	5,00	0,00	0,00	75,00		
Fila 9	13,00	5,00	0,00	0,00	65,00		
Fila 9	1,00	3,00	0,00	0,00	3,00		
Fila 10	13,00	5,00	0,00	0,00	65,00		
Fila 11	11,00	5,00	0,00	0,00	55,00		
Fila 11	2,00	3,00	0,00	0,00	6,00		
					924,00	91,30	84.361,20

o10 M PERNS D'ESLINGA 14 MM L=2,0M

Pern d'ancoratge d'eslinga flexible amb doble cable espiroïdal de \varnothing 14 mm de diàmetre per a una càrrega de ruptura nominal de 346 KN, amb revestiment Galmac Classe A segons EN-10244-2, en el perímetre de les malles per a tireccionar, incloent perforació, col·locació per injectat continu amb morter de ciment o resina, en talussos, o sistema equivalent amb les mateixes prestacions i càrrega de rotura. Inclò subministre de materials i transport, equips auxiliars necessàries pel seu correcte funcionament, totalment muntat segons plànols i plec de condicions tècniques particulars.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Superfície actuació	12,00	2,00	0,00	0,00	24,00		
					24,00	73,60	1.766,40
TOTAL SUB-CAPÍTOL C3.1							110.074,27
TOTAL CAPÍTOL C3							110.074,27

C4 GESTIÓ DE RESIDUS

C4.01 TRACTAMENT DE RCD PETRIS

o11 M3 CARREGA I TRANSPORT DE RESIDUS ACOPIATS INERTS

Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts no especials a instal·lació autoritzada de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Sanejament	370,00	0,00	1,20	0,05	22,20		
					22,20	21,27	472,19

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

o12 M3 CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE TERRES

Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts de formigons, morters i prefabricats produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, instal·lació de tractament de residus de construcció i demolició externa a l'obra o centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Sanejament	22,20	0,00	0,00	0,00	22,20		
					22,20	6,32	140,30
TOTAL SUB-CAPÍTOL C4.01							612,49

C4.02 TRACTAMENT DE RCD NO PETRIS

o13 M3 RESIDUS VEGETALS PROCEDENTS ESBROSSADA

Deposició controlada a centre de selecció i transferència de residus vegetals, tronc i soques no perilloses amb una densitat de 0,9 t/m3. amb codi 200201 segons la Llista Europea de Residus (Ordre MAM/304/202)

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Esbrossada	222,00	0,00	0,00	0,20	44,40		
					44,40	19,50	865,80

o14 M3 CÀNON D'ABOCAMENT GESTOR DE RESIDUS VEGETALS

Cànon d'abocament per lliurament de residus inerts de residus vegetals, tronc i soques produïts a obres de construcció i/o demolició, en abocador específic, centre de valorització o eliminació de residus. El preu no inclou el transport.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Esbrossada	44,40	0,00	0,00	0,00	44,40		
					44,40	6,83	303,25
TOTAL SUB-CAPÍTOL C4.02							1.169,05
TOTAL CAPÍTOL C4							1.781,54

C5 CONTROL DE QUALITAT

C5.01 ANCORATGES

o15 U ASSAIG NO DESTRUCTIU DE RESISTENCIA-DEFORMACIÓ D'ANCORATGE

Assaig d'ancoratge instal·lat per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig no destructiu i reposició de les condicions inicials.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Bulons Gewi 25 mm	2,00	0,00	0,00	0,00	2,00		
					2,00	145,00	290,00
TOTAL SUB-CAPÍTOL C5.01							290,00
TOTAL CAPÍTOL C5							290,00

C6 IMPREVISTOS D'OBRA

o16 M3 IMPREVISTOS D'OBRA

P.A Partida en alçada per imprevistos d'obra a justificar. Criteri d'amidament 2% PEM sense IVA.

AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT
Actuació total	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		
					1,00	2.500,00	2.500,00
TOTAL CAPÍTOL C6							2.500,00

PRESSUPOST I AMIDAMENTS

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

C7		SEGURETAT I SALUT						
o17	U	SEGURETAT I SALUT						
		P.A Partida en alçada de Seguretat i Salut. Justificat a l'annex de SS del projecte.						
AMIDAMENT	UNITATS	LONGITUD	AMPLADA	ALÇADA	QUANTITAT	PREU	IMPORT	
Actuació total	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00			
					1,00	2.314,00	2.314,00	
				TOTAL CAPÍTOL	C7		2.314,00	

6. RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM PRESSUPOST

PE206-2025 PROJECTE EXECUTIU D'ESTABILITZACIÓ D'UN VESSANT LOCALITZAT AL TRASDOS DE L'EDIFICI HEMEROTERA GENERAL DE LA FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA COMUNICACIÓ DE BELLATERRA

CAPÍTOL RESUM		IMPORT	%
C1	TREBALLS PREVIS	5.547,00 €	4,43
C2	MOVIMENTS DE TERRES	2.767,74 €	2,21
C3	MESURES CORRECTORES	110.074,27 €	87,87
C4	GESTIÓ DE RESIDUS	1.781,54 €	1,42
C5	CONTROL DE QUALITAT	290,00 €	0,23
C6	IMPREVISTOS D' OBRA	2.500,00 €	2,00
C7	SEGURETAT I SALUT	2.314,00 €	1,85
			100,00
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)		125.274,55 €	
13% DG		16.285,69 €	
6% BI		7.516,47 €	
Suma		<u>23.802,16 €</u>	
SUMA		<u>149.076,71 €</u>	
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ CONTRACTE, sense IVA (PEM+DG+BI)		149.076,71 €	
21% IVA		31.306,11 €	
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ DE CONTRACTE (PEC)		180.382,82 €	

El pressupost d'execució material de l'obra ascendeix a la quantitat de
CENT VUITANTA MIL TRES-CENTS VUITANTA-DOS EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO.
I.V.A. Inclòs

Barcelona, 10 de novembre de 2025.

Raquel García González
Ing. Geólogo, Colegiado EIC 17643-G