



Xarxa Ferroviària

Àmbit

BARCELONA - VALLÈS

Punts quilomètrics

3+400 AL 4+000

Empresa consultora

**INSTITUT CARTOGRÀFIC I
GEOLÒGIC DE CATALUNYA**

Tram / Estació

SANT CUGAT - BELLATERRA

Localitats

BELLATERRA

Autors/es

PAQUI MUÑOZ LLAVERO

Clau

BV_SJ-BT_INF_PC_25_367

Títol

**PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ
DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2,
BV43TA09E I BV43TA10E
(BELLATERRA). LINIA BARCELONA-
VALLÈS DELS FGC (AO-0017/25)**

Data de redacció

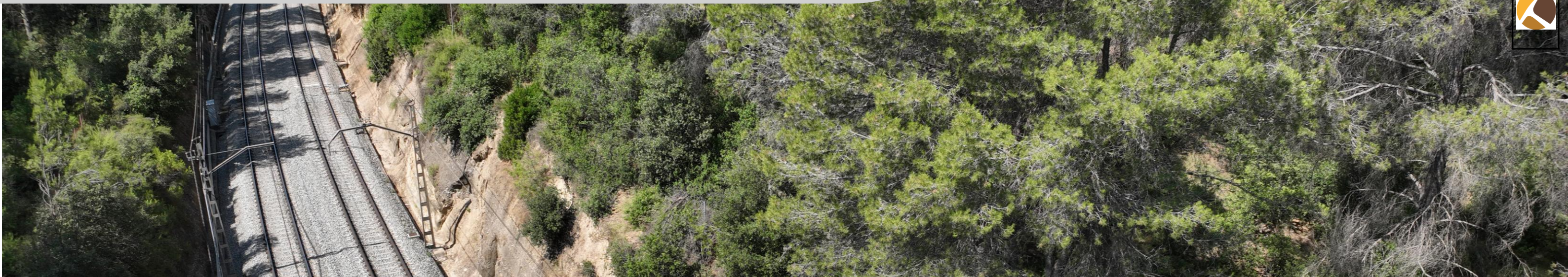
OCTUBRE 2025

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT SV-20250770
Validat: col·legiate-gestio.net | FVgzlP9KP YHMB22WJ



DOCUMENT 01: MEMÒRIA I ANNEXES



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



**PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2 BV43TA09E I
BV43TA10E (BELLATERRA). LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC**

Clau: BV_SJ-BT_INF_PC_25_367

MEMÒRIA

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ.....	1
1.1.- Antecedents	1
1.2.- Objecte del projecte.....	1
2.- DESCRIPCIÓ DELS TALUSSOS.....	2
2.1.- Talús BV43TA09E.....	2
2.2.- Talús BV43TA10E.....	2
3.- DEFINICIÓ DE LES ACTUACIONS	4
3.1.- Mesures de mitigació del risc	4
3.2.- Planificació de l'obra	4
3.3.- Resum de les actuacions	4
4.- ORGANITZACIÓ I TERMINI DE LES OBRES	5
4.1.- Pla d'obra.....	5
4.2.- Accessibilitat.....	5
4.3.- Afectacions.....	5
4.4.- Aplec de materials	5
4.5.- Contractació de les obres	5
5.- QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA	7
5.1.- Seguretat a l'obra i salut laboral.....	7
5.2.- Control de qualitat	7
5.3.- Durabilitat, explotació i manteniment	7
5.4.- Mesures correctores ambientals	7
5.5.- Gestió de residus	7
6.- RESUM DE PRESSUPOST.....	8
7.- OBRA COMPLETA	9
8.- CONCLUSIONS	9



1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- ANTECEDENTS

Aquest projecte s'emmarca en el conveni signat el 2025 entre Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya dins de la programació dels estudis i recomanacions necessàries per a la mitigació del risc geològic i geotècnic de la línia ferroviària Barcelona-Vallès.

En el tram de Sant Cugat a Bellaterra de la línia Barcelona – Vallès hi ha catalogats 21 talussos, dels quals únicament 2 talussos tenen recomanacions d'actuació de millora amb una prioritat P2, són el talús BV43TA09E i el BV43TA10E. El corresponent projecte té per objecte la millora de la seguretat enfront el risc geològic d'aquests 2 talussos.

1.2.- OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la redacció a nivell de projecte constructiu de les actuacions de millora de la protecció contra desprendiments de roques en els talussos BV43TA09E i BV43TA10E.

L'objectiu final és, doncs, la mitigació del risc de desprendiments rocosos i lliscaments de sòls a la línia Barcelona - Vallès dels FGC. Cal especificar que s'entén com a mitigació la reducció significativa del risc, però que tota acció en aquest sentit està circumscrita a un àmbit localitzat i ofereix un grau determinat de protecció no il·limitat. La concepció subjacent es fonamenta en la millora progressiva i substancial de la seguretat de la infraestructura.

Tal i com es desenvoluparà i justificarà, l'actuació de mitigació adoptada contra desprendiments de roques consisteix en la estabilització de talussos amb geomalla reforçada amb ancoratges i cable d'acer. Al mur existent al peu del talús BV43TA10E, anomenat BV43MU16E, es projecta realitzar una consolidació superficial amb l'aplicació de silicat d'etil, i un tractament de protecció del mur mitjançant pintura al silicat.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

2.- DESCRIPCIÓ DELS TALUSSOS

La zona d'estudi es troba situada entre els PK 3+400 i 4+000 del tram 43, que discorre entre Sant Cugat i Bellaterra. Ambdós es troben al costat esquerre de les vies i molt a prop de l'estació de Bellaterra.

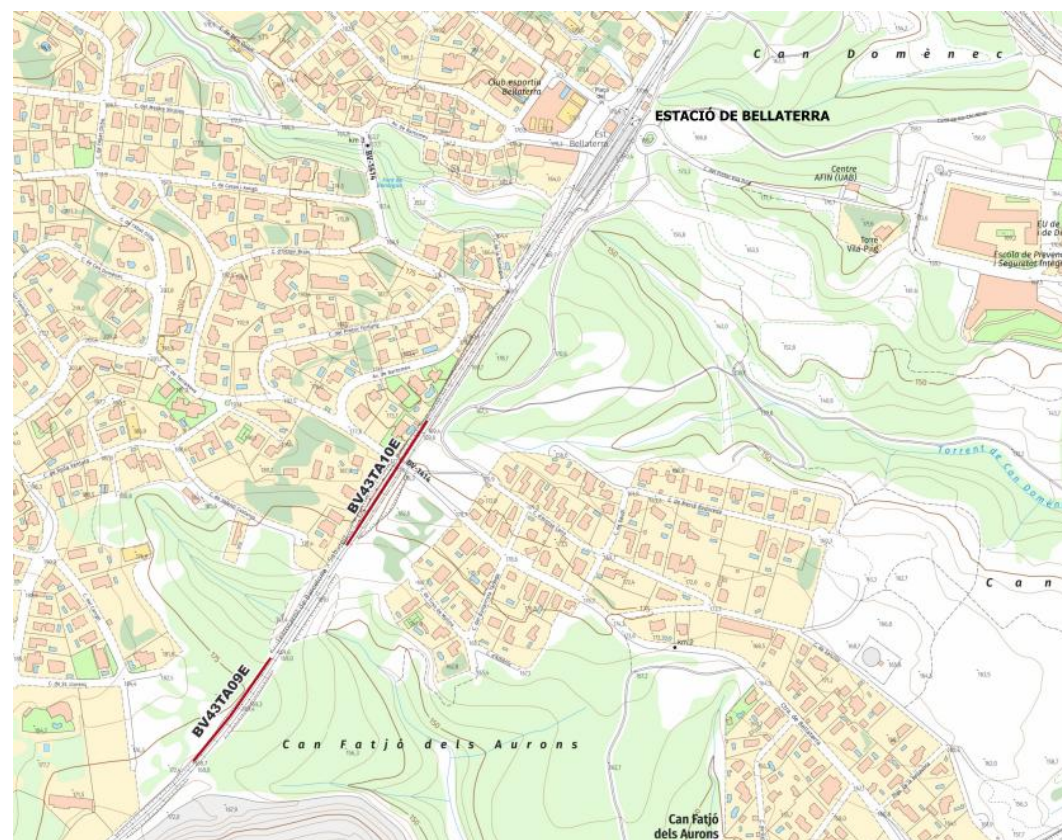


Figura 1. Situació dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E.

2.1.- TALÚS BV43TA09E

El talús identificat com BV43TA09E se situa entre els PK 3+450 i PK 3+600, amb una longitud aproximada de 150 metres i una alçada màxima de 7 metres. Presenta una orientació sud-est i una inclinació compresa entre els 60° i els 70°.

Des del punt de vista litològic, el talús està constituït per una alternança de gresos, sorres i graves disposades en estrats subhorizontals, amb tonalitats predominantment groguenques.

Les inestabilitats observades en aquest sector es deuen principalment a processos d'erosió superficial i a la presència d'esllavissades de caràcter superficial. Aquests fenòmens estan majoritàriament associats a l'impacte de l'aigua de pluja, que afavoreix la degradació progressiva del material exposat.

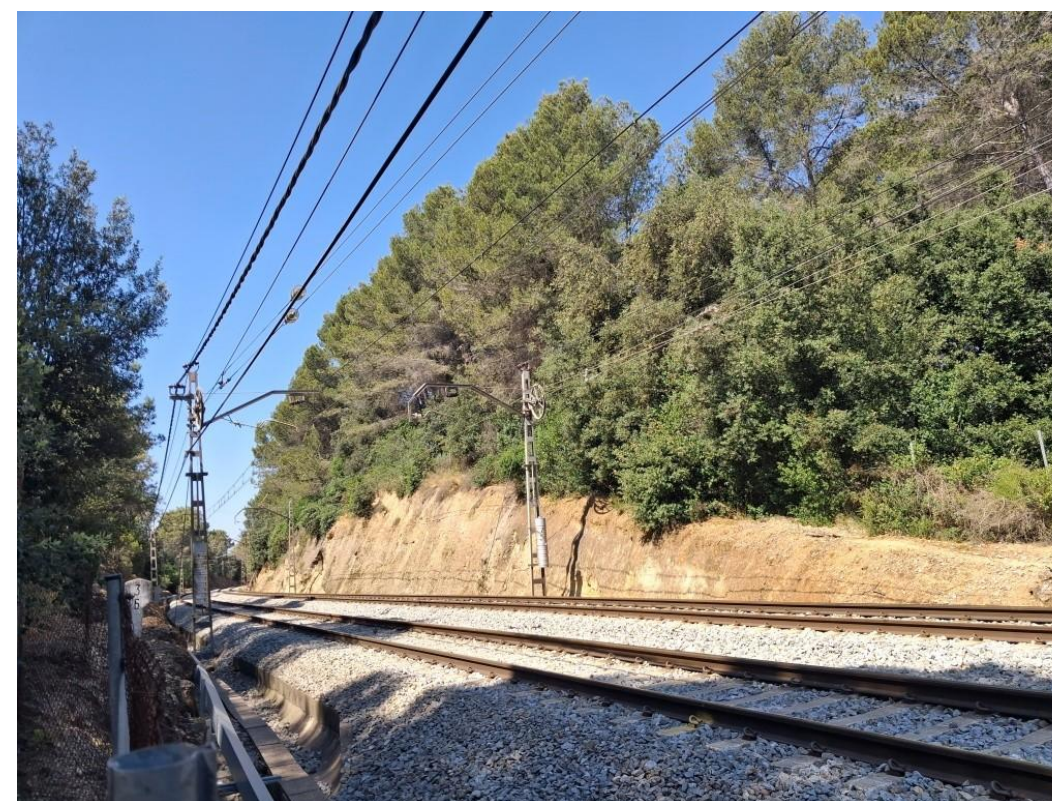


Figura 2. Imatge del talús BV43TA09E.

2.2.- TALÚS BV43TA10E

El talús BV43TA10E s'estén entre els PK 3+785 i PK 3+970, amb una longitud total de 185 metres i una alçada màxima de 14 metres. Presenta una orientació sud-est i una inclinació mitjana de 65°.

Des del punt de vista geològic, el talús està constituït per una successió d'estrats de gresos i lutites de tonalitats groguenques, disposats de manera subhoritzontal. A partir del PK 3+930, s'observen afloraments de llims argilosos de color vermellós amb presència de nòduls carbonatats.

Entre els PK 3+908 i PK 3+917, el talús queda interromput per un pas superior per on discorre la carretera BV-1414. A la base del talús, entre els PK 3+815 i PK 3+900, s'ha executat un mur de conteniment de formigó massís amb una alçada màxima de 10 metres.

Les inestabilitats identificades en aquest sector es relacionen principalment amb processos d'erosió superficial i amb la presència d'esllavissades de caràcter superficial, que afecten la integritat del vessant.



Figura 3. Imatge del talús BV43TA10E.

3.- DEFINICIÓ DE LES ACTUACIONS

3.1.- MESURES DE MITIGACIÓ DEL RISC

Les mesures de mitigació es poden agrupar en dues en funció de l'objectiu que tinguin i la ubicació al llarg de la trajectòria de la caiguda dels blocs. Si s'actua directament sobre el focus del despreniment, impedit que es generi, estarem parlant de mesures actives. Si s'assumeix que el despreniment es pugui donar i s'intercepta la massa en el seu recorregut, estarem parlant d'actuacions passives. Les dues actuacions s'emporten en llocs de la trajectòria diferents: les mesures actives s'ubiquen sobre l'àrea font desencadenant, mentre que les mesures passives se situen preferentment a la zona d'arribada dels blocs i estan enfocades a escurçar l'àrea de recepció.

Taula 1. Mesures de protecció contra despreniments i esllavissades superficials

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	Desbrossada i purga lleugera Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	Ancoratges Malla de cable Cable d'acer Formigó projectat Suports de formigó	
Contenció	Malla de triple torsió reforçada amb cable d'acer	
Conducció	Malla de triple torsió Enreixat en porteria Geomalla antierosió	Passiu
Aturada	Barrera estàtica / Porteria	

A cada talús del projecte, s'ha definit una tipologia d'actuació en funció de les característiques del talús en relació a les actuacions ja existents.

3.2.- PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

De forma general en l'obra, es poden distingir les següents activitats:

- **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 en precipici 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 d'estabilització dels dos talussos:** Consisteix en la instal·lació de malla de triple torsió o malla de triple torsió amb malla antierosió reforçades amb ancoratges i cable d'acer seguint l'esquema marcat als plànols del projecte.
- **Realització de la reparació i tractament de protecció del mur BV43MU16E:** Consisteix en una neteja dels metxinals i del parament superficial, i en l'aplicació de consolidant de silicat d'etil i en un tractament de protecció superficial amb pintura de silicat.
- **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.

S'ha comptabilitzat les setmanes de 5 dies laborables i aproximats a dies complets per a dos equip de treball.

3.3.- RESUM DE LES ACTUACIONS

3.3.1.- Talús BV43TA09E

L'actuació d'estabilització projectada consisteix en la instal·lació de malla de triple torsió amb malla antierosió reforçada amb ancoratges i cable d'acer a tot el talús.

Taula 2. Amidaments de l'actuació del projecte al talús BV43TA09E.

Element	Amidament
Malla de triple torsió amb malla antierosió	1199 m ²
Ancoratges d=25 mm L=3m i L=2m	99 u / 275 ml
Cable d'acer d=12 mm	638 ml

3.3.2.- Talús BV43TA10E

L'actuació d'estabilització projectada consisteix en la instal·lació de malla de triple torsió amb malla antierosió reforçada amb ancoratges i cable d'acer. També s'actuarà al mur BV43MU16E, situat a la base del talús BV43TA10E entre els PK 3+815 i 3+900, on es realitzarà una neteja dels metxinals, i una aplicació de silicat d'etil per a la consolidació superficial del mur, i finalment s'aplicarà un tractament de protecció superficial amb pintura al silicat.

Taula 3. Amidaments de l'actuació del projecte al talús BV43TA10E.

Element	Amidament
Malla de triple torsió amb malla antierosió	1360 m ²
Ancoratges d=25 mm L=3m	130 u / 350 ml
Cable d'acer d=12 mm	1013 ml

Taula 4. Amidaments de l'actuació del projecte al mur BV43MU16E situat a la base del talús BV43TA10E.

Element	Amidament
Neteja dels metxinals	60 ut.
Neteja del parament vertical de formigó	280 m ²
Consolidació del mur amb silicat d'etil	280 m ²
Tractament de protecció amb pintura al silicat	280 m ²

4.- ORGANITZACIÓ I TERMINI DE LES OBRES

4.1.- PLA D'OBRA

A l'annex IV es desenvolupa la planificació d'activitats. 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.

La successió de feines que es preveuen són les següents:

- Preparatius generals de les obres
- Estabilització dels dos talussos amb malla antierosió amb triple torsió (BV43TA09E i BV43TA10E) reforçades amb ancoratges i cable d'acer, i tractament de protecció al mur (MU43MU16E), situat a la base del talús BV43TA10E.
- Adequació dels espais d'obra

Les actuacions es poden realitzar simultàniament en diferents punts dels dos talussos, sempre tenint en compte que no es treballi en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents altures. En un sector on s'hagin de dur a terme actuacions sobre diferents nivells d'alçada, l'ordre d'execució atindrà a relacions de precedència, de manera que caldrà deixar estabilitzats els nivells superiors a mesura que s'avança. Aquest concepte es remarca molt a l'annex de seguretat i salut i és fonamental per a realitzar treballs en alçada amb seguretat.

En la planificació global de les obres del projecte hi influeix també l'estacionalitat ambiental. Cal tenir present que el bon temps per a unes bones condicions de treball es dona entre els mesos de març i novembre.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres.

La planificació d'execució de les obres de protecció dels talussos del projecte que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis del projecte respon al següent diagrama de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres.

S'estima un termini de **20 setmanes** per a l'execució de les actuacions dels tres talussos distribuïdes de la següent forma:

Pla d'obra	Mesos																							
	Mes 1					Mes 2					Mes 3					Mes 4					Mes 5			
TASCA / CONCEPTE	Setmanes laborals (5 dies lab./set.)																							
Preparatius generals d'obra	■	■	■	■	■																			
Desbrossada i tala d'arbres	■	■	■	■	■																			
ESTABILITZACIÓ TALÚS BV43TA10E																								
Perris d'ancoratge																								
Instal·lació geomalla																								
Col·locació cable de reforç																								
ESTABILITZACIÓ TALÚS BV43TA09E																								
Perris d'ancoratge																								
Instal·lació geomalla																								
Col·locació cable de reforç																								
TRACTAMENT MUR BV43MU16E																								
Neteja de materials																								
Neteja del parament vertical																								
Aplicació de consolidant de silicat d'etil																								
Tractament de protecció amb pintura al silicat																								
LLIURAMENT DE L'ESPAI D'OBRA I CERTIFICACIÓ DE FINALITZACIÓ																								
Retirada de terres de la cuneta del talús																								
Finalització (adequació d'espais d'obra)																								

4.2.- ACCESSIBILITAT

Es pot accedir a l'obra des del final del carrer Tirso de Molina, a Bellaterra. Allà comença un camí de terra que arriba fins a la porta d'accés a les vies, uns 90 m de distància de la zona d'obres. També es pot arribar a la part alta del talús BV43TA10E, accedint directament des del pont situat al km 2,5 de la carretera BV-1414, a Bellaterra.

4.3.- AFECTACIONS

Els treballs majoritàriament es realitzaran a poca distància de la línia aèria de contacte (LAC o catenària), per tant es realitzaran principalment en horari nocturn sense circulacions de tren. Els treballs que es realitzin a la capçalera del talús a una distància suficient per no afectar a la infraestructura, la Direcció d'Obra i FGC podran acordar que els treballs es puguin realitzar en horari diürn.

Serà d'obligat compliment la permanència en obra d'un responsable de brigada i un protector de via durant l'execució de la totalitat dels treballs, i de un pilot de catenària en els moments que es produeixi els talls de tensió, especialment en els treballs de moviments de terres.

La capçalera del talús BV43TA10E limita amb les parcel·les ocupades pels jardins de diversos habitatges unifamiliars, raó per la qual s'hauran de tenir en compte les mesures pertinents per afectar-les en el menor grau possible.

Cal considerar també que l'obra comportarà molèsties de soroll i pols, especialment durant la fase de perforació. Prèviament a l'inici dels treballs es podrà pactar un horari de treballs a complir per tal de minimitzar aquesta afectació.

4.4.- APLEC DE MATERIALS

Els materials que caldrà aplegar són barres, perfils i cables i xarxes d'acer i derivats seus, així com pòrtland per a injeccions.

Donat que els treballs es realitzen principalment en talussos de la infraestructura del ferrocarril, els espais disponibles per a aplec de materials són mínims i necessiten una certa adequació.

Les zones d'aplec i instal·lació de maquinària habilitades caldrà que quedin convenientment endreçades i senyalitzades un cop acabada la jornada laboral, amb abalisament provisional, deixant totalment lliure l'espai de gàlib del tren i dels camins rurals.

En els plànols i plec de prescripcions tècniques es donen majors detalls sobre la ubicació i característiques d'aquests punts.

4.5.- 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. A mode orientatiu, cal tenir present que l'obra requereix un contractista especialitzat en obres geotècniques en treballs verticals.

En la contractació de l'obra, caldrà valorar molt la capacitat de treball en entorn de muntanya i en treballs verticals.

El contractista tindrà l'obligació de disposar i mantenir vigent, fins a la finalització del termini de garantia com a mínim, les dues pòlisses d'assegurances següents:



- Pòlissa d'assegurances de "Tot risc de la construcció" específica per l'obra. Assegurança que cobreix els riscos convencionals (incendi, robatori, explosions, etc.), fenòmens atmosfèrics o de la natura, o riscos per mala execució de l'obra, ja sigui pel disseny, materials o mà d'obra
- Pòlissa d'assegurances de "Responsabilitat civil de la construcció i del muntatge": Cobreix danys personals, materials i perjudicis econòmics derivats d'aquests danys, d'empreses de construcció, instal·ladors, autònoms de la construcció, empreses de reparació i condicionament, obra concreta, maquinària de construcció i professionals de la construcció, dependent o independent de l'empresa.

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.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

5.- QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA

5.1.- SEGURETAT A L'OBRA I SALUT LABORAL

A l'annex V es desenvolupa l'Estudi de Seguretat a l'Obra i Salut Laboral (ESS), pel qual es fixen les condicions a complir per totes les parts implicades en l'obra. Tal com s'hi preveu, caldrà que el contractista desenvolupi un Pla de Seguretat i Salut per què l'aprovi la Direcció d'Obra per a les condicions particulars del medi on es desenvolupa l'obra i amb les indicacions de les operacions de muntatge de barreres facilitades pel fabricant en el procés d'instal·lació.

L'import del pressupost de Seguretat i Salut s'incorpora com a partida alçada a justificar en el pressupost de l'obra.

5.2.- CONTROL DE QUALITAT

A l'annex VI es desenvolupa el Pla de Control de Qualitat, l'objecte del qual és definir la qualitat de l'execució de l'obra, principalment en els materials emprats i la seva execució. Aquest annex té com a finalitat complementar el projecte, bàsicament a nivell de plec de condicions i de pressupost.

En cadascuna de les actuacions de què consta el projecte, 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. El contractista disposarà dels seus propis mitjans i sistemes de control intern de la qualitat de l'obra que executa, per tal de construir amb eficàcia.

Es preveu un control específic per als ancoratges al terreny.

5.3.- DURABILITAT, EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

La protecció desenvolupada en el present projecte, com qualsevol construcció, té una vida útil limitada i un desgast o envelliment que pot derivar en una pèrdua progressiva de les seves propietats i, en conseqüència, de la funció que se li assigna.

En el cas dels ancoratges, la durabilitat de l'acer estructural està controlada per la conservació de les propietats dels materials, i essencialment en un ambient de força humitat ambiental. L'exigència de tractaments anticorrosius que es contempla per a tots els elements d'acer pretén maximitzar la vida útil de la protecció.

En conseqüència, per part de la propietat és indissociable l'execució de l'obra del seu posterior manteniment per tal de garantir la mitigació del risc indefinidament, ja que no s'elimina el focus del perill. La principal eina de control serà la inspecció periòdica i sistemàtica de l'estat de conservació de les proteccions, que pot preveure's cada 10 anys mentre les observacions no aconsellin una reconsideració del cas.

5.4.- MESURES CORRECTORES AMBIENTALS

En el cas d'aquest projecte el nombre de mesures preventives i correctores a adoptar és força reduït i limitat atès a les característiques particulars de l'obra. Tanmateix, a l'Annex VII 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.

5.5.- GESTIÓ DE RESIDUS

A l'annex VIII 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 subsol.

Entre les obligacions que s'imposen destaca la inclusió en el projecte d'execució de l'obra d'un estudi de gestió de residus de la construcció i enderroc.

6.- RESUM DE PRESSUPOST

Tal com es detalla en el document IV, el pressupost està dividit en cinc fases, una per vessant. Per a la confecció del PEC s'ha considerat un 6% de Benefici Industrial i un 13% de Despeses Indirectes, sobre els quals s'ha aplicat el 21% d'IVA.

Pressupost d'Execució Material (PEM)	213.098,71€
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	253.587,46€
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	306.840,83€

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de DOS-CENTS TRETZE MIL NORANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS (213.098,71 €). Incrementat en un 13% de Despeses Indirecte, un 6% de Benefici Industrial, dona un Pressupost d'Execució per contracte (PEC sense IVA) de DOS-CENTS CINQUANTA-TRES MIL CINC-CENTS VUITANTA-SET EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS (253.587,46 €). Aplicant el 21% d'IVA, ascendeix a TRES-CENTS SIS MIL VUIT-CENTS QUARANTA EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS (306.840,83 €) (PEC).



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]



7.- OBRA COMPLETA

El present Projecte compleix el que estableix els articles 124 a 133 del Reglament General de Contractació de l'Estat, aprovat per Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre (substituïda aquesta llei per la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, però essent vigent el reglament anterior en el que no contradigui a la llei) sent una obra completa, susceptible de ser lliurada a l'ús públic una vegada acabada.

8.- CONCLUSIONS

Amb tot el que s'ha exposat a la present memòria i els seus annexes, així com a la resta dels documents del present projecte constructiu, es considera el mateix perfectament justificat i, en conseqüència, es trasllada a la Superioritat per a la seva aprovació.

Barcelona, octubre de 2025


Paqui Muñoz Llaveró
Geòloga
Col·legiat nº 7246



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

 SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KP YHMB2WJ]

ANNEX NÚM. 1: ANTECEDENTS



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Antecedents	1
2.- Observacions d'activitat i d'indicis	1
2.1.- Talus BV43TA10D	1
2.2.- Talus BV43TA10E.....	1
3.- Recomanacions del seguiment	2
3.1.- Talus BV43TA10D	2
3.2.- Talus Bv43TA10E.....	2



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llàvero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]



1.- ANTECEDENTS

Aquest projecte s'emmarca en el conveni signat el 2025 entre Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) dins de la programació dels estudis i recomanacions necessàries per a la mitigació del risc geològic i geotècnic de la línia ferroviària Barcelona-Vallès.

En el tram de Sant Cugat de la línia Barcelona – Vallès hi ha catalogats 21 talussos, dels quals únicament 2 talussos tenen recomanacions d'actuació de millora amb una prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E. El corresponent projecte té per objecte la millora de la seguretat enfront el risc geològic d'aquests dos talussos.

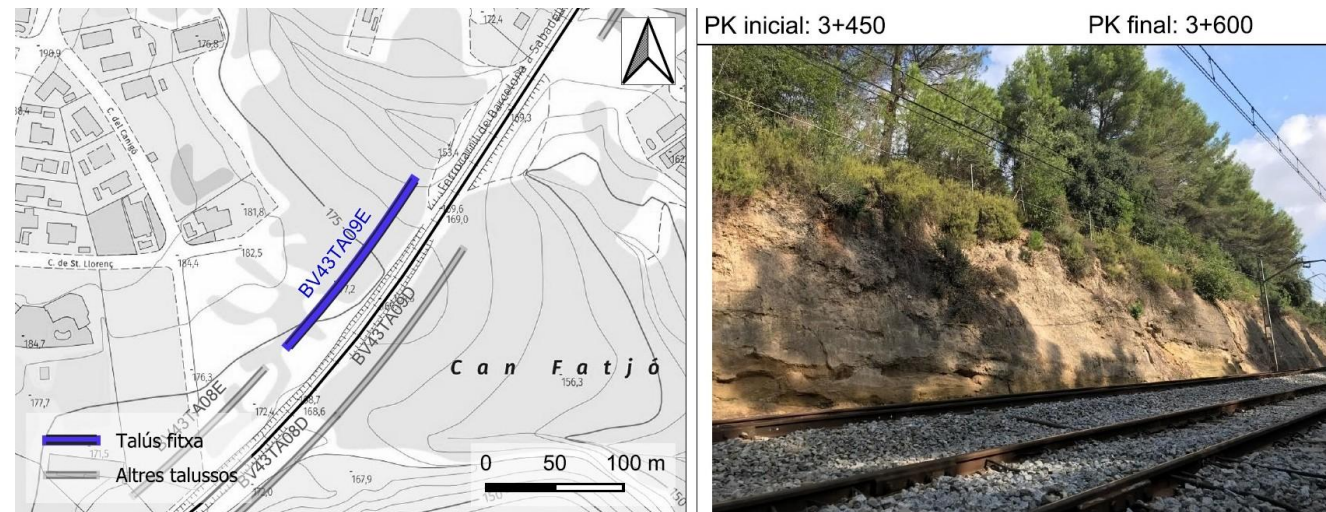


Figura 1. Situació i fotografia del talús BV43TA09E.

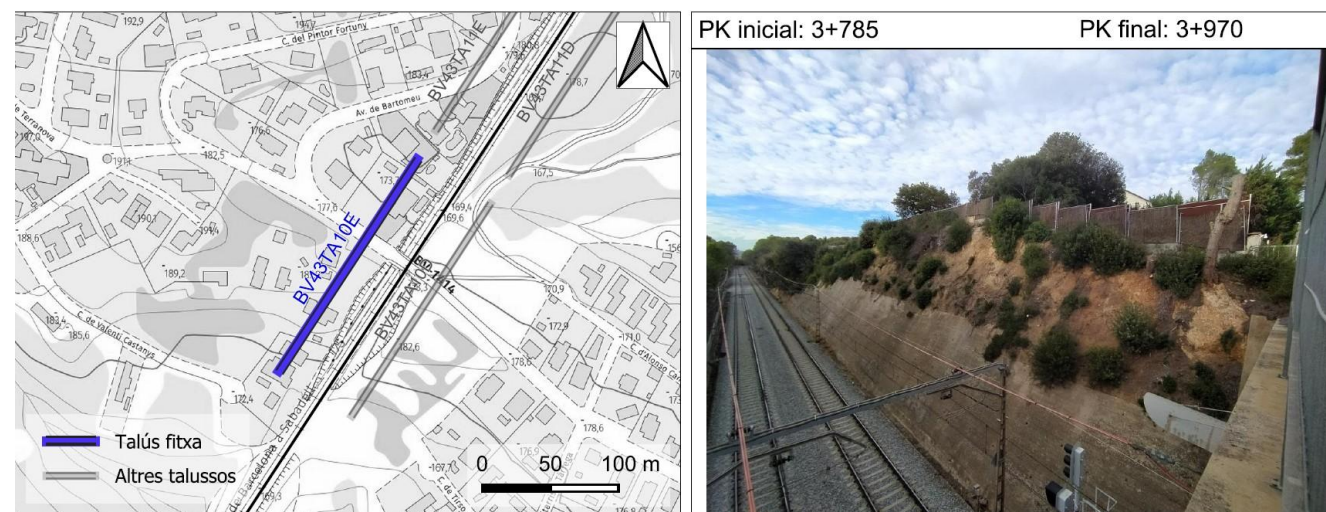


Figura 2. Situació i fotografia del talús BV43TA10E.

2.- OBSERVACIONS D'ACTIVITAT I D'INDICIS

2.1.- TALUS BV43TA09E

Des de l'inici del seguiment s'observa activitat relacionada amb lliscaments de sòls compactats produïts per la socavació de la base del talús, que genera esquerdes que individualitzen masses de terres, també s'observa erosió de la superfície del talús.

Aquests fenòmens són continus al llarg de tot el talús i es van produint periòdicament, especialment en episodis de pluges. L'afectació a la plataforma de via depèn de les dimensions de la massa despresada.


Inspecció	Indici	Descripció*	Rellevancia	Fotografia
43NT000000	Lliscament	Lliscament... PK 1+660 zona d'esllavissades en capçalera que arrossega material de baixa magnitud a la zona de vies. La distància entre el peu del talús i les vies és de 1.9 m amb una cuneta de 45 cm d'amplada i 80 cm de profunditat que absorbeix el material erosionat i després del front del talús.	Nul·la	

Figura 3. Exemple del lliscament de terres detectat al talús a l'inici del seguiment.

2.2.- TALUS BV43TA10E

Des de l'any 2022, s'ha observat activitat relacionada amb lliscaments de sòls compactats produïts per l'erosió. El material després queda aturat a la base del talús ocupant la cuneta, o queda aturat a la part superior del mur, situat al peu del talús, en situació inestable.

Aquests fenòmens són continus al llarg de tot el talús i es van produint periòdicament, especialment en episodis de pluges. L'afectació a la plataforma de via depèn de les dimensions de la massa despresada.


Inspecció	Fenòmen	Descripció*	Rellevancia	Fotografia
43NT250324	Lliscament	PK 3+880: Lliscament de 0.1m3 que arriba a coronació del mur amb afectació de tipus . Ha actuat la com a element de protecció.	Baixa	

Figura 4. Exemple de lliscament de terres detectat al talús l'any 2025.

3.- RECOMANACIONS DEL SEGUIMENT

3.1.- TALUS BV43TA09E

Al seguiment geològic i geotècnic que porta a terme l'ICGC, el talús BV43TA09E té una recomanació d'estabilització a tot el talús mitjançant la instal·lació de geomalla reforçada amb cable d'acer i ancoratges.

Descripció actuació	Prioritat
Instal·lació de geomalla reforçada amb ancoratges i cable d'acer a tot el talús. 1350 Pem d=25 mm acer B-500 L<10m longitud (m) 1 Mobilització i Desenvolupament i aplicació Pla de Seguretat i Salut. Xarxa Principal 2240 Cable reforç d=12mm (m) 1350 Manta orgànica (m2) 1350 Xarxa triple torsió (m2)	P3
Sense imatge	

3.2.- TALUS BV43TA10E

Al seguiment geològic i geotècnic que porta a terme l'ICGC, el talús BV43TA10E té una recomanació d'estabilització per sobre del mur amb malla antierosió reforçada amb cable d'acer i ancoratges. En el cas del mur situat al peu del talús, anomenat BV43MU16E, es va redactar una memòria valorada a l'agost del 2022 amb numero de clau BV_SC-BT_INF_MV_22_132, on es feien una sèrie de recomanacions d'actuacions, consistents en neteja de metxinals, consolidació superficial del mur amb aplicació de consolidant de silicat d'etil (tres capes) i tractament de protecció superficial del mur amb pintura de silicat (dues capes).

Descripció actuació	Prioritat
Entre el PK 3+820 i el 3+900 (fins al pont), per sobre del mur instal·lar geomalla reforçada amb cable d'acer i ancoratges amb retícula de 3x3m. Reforçar el mur amb malla de triple torsió i 2 fileres de bulons cada 5 m. 1 Mobilització i Desenvolupament i aplicació Pla de Seguretat i Salut. Xarxa Principal 923 Cable reforç d=12mm (m) 560 Manta orgànica (m2) 620 Pem d=25 mm acer B-500 L<10m longitud (m) 1120 Xarxa triple torsió (m2)	P2
Sense imatge	



ANNEX NÚM. 2: GEOLOGIA



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Context geològic.....	1
2.- Descripció geomorfològica.....	2



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



1.- CONTEXT GEOLÒGIC

Des del punt de vista geològic, la zona estudiada es troba situada al sector oriental de la Depressió del Vallès-Penedès (zona del Vallès). Aquesta llarga fossa d'origen tecto-sedimentari s'ubica entre les serralades Prelitoral i Litoral, constituint el conjunt de les tres unitats (alineades en direcció NE a SO) el sector conegut amb el nom de Catalànides.

La Depressió Prelitoral és la part més característica del Vallès Occidental. És una fossa tectònica limitada a banda i banda per les falles de la Serralada Prelitoral i Litoral. L'estructura dissimètrica fa que la potència de sediments sigui molt important en el contacte amb la Serralada Prelitoral i s'aprima a mesura que s'aproxima a la Serralada Litoral. El límit de la Depressió a la part del SE és determinat per la falla del Llobregat, que marca un llindar o portell ben perceptible. En canvi, la transició del Vallès Occidental al Vallès Oriental és del tot imperceptible

Els terrenys que reomplen la depressió del Vallès-Penedès són bàsicament sedimentaris d'edat miocena (Terciari) i Quaternària. Aquests sediments es van dipositar al peu dels relleus de la serralada Prelitoral, constituint un marge de conca durant tot el Miocè. En aquest sistema va tenir lloc la sedimentació de conglomerats, gresos i lutites, la proporció dels quals variava des de les zones proximals (amb dipòsits més grollers i poc organitzats) a les mitjanes i distals a on els gresos i lutites incrementen la seva presència i mostren una organització seqüencial més evident. A les terminacions distals d'aquests petits ventalls es van desenvolupar ocasionalment àrees lacustres i palustres terrigenes en les que es van dipositar argiles grises.

A la Figura 1 es mostra el mapa geològic de la zona estudiada, en vermell s'ha ressaltat la situació dels talussos objectes d'estudi.

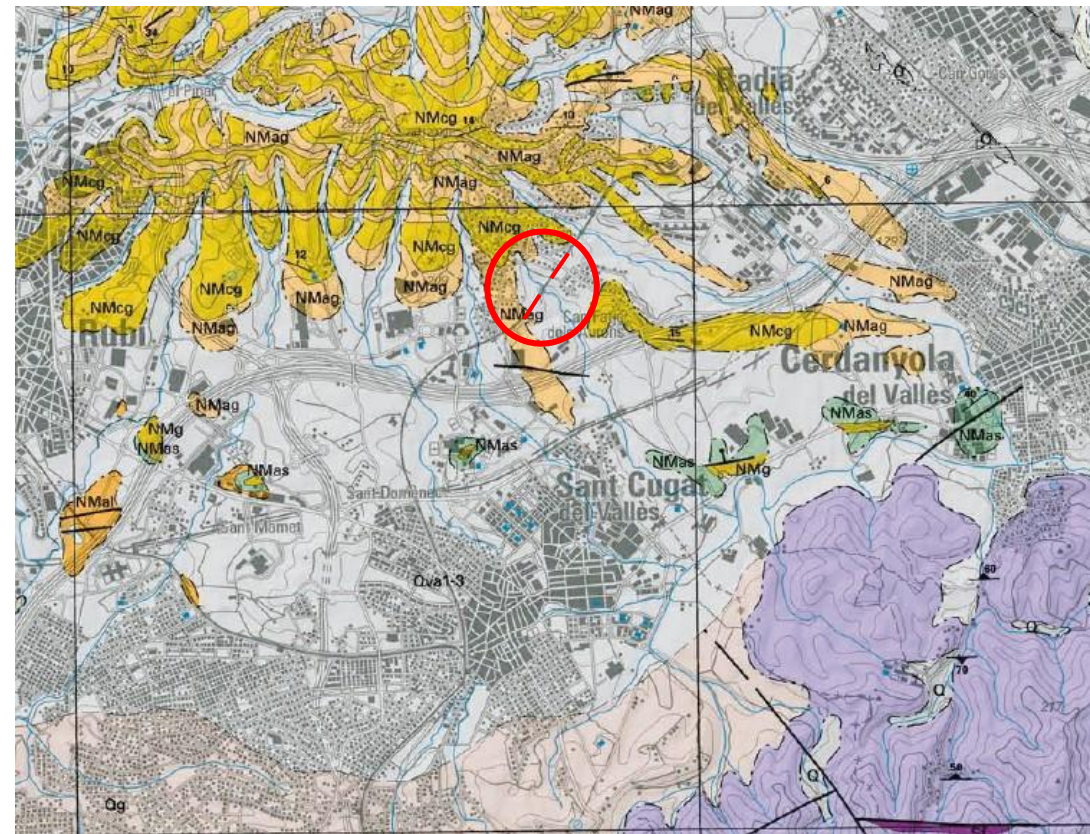


Figura 1. Mapa geològic comarcal de Catalunya 1:50.000, sector del Vallès Occidental.

Les unitats del Mapa Geològic de Catalunya a escala 1:50.000 que afloren a la zona són les següents:

- **Unitat Qva1-3:** Ventalls i plana al·luvial de Riera de les Arenes. Plistocè-Holocè (Quaternari).
- **Unitat NMcg:** Conglomerats amb matriu sorrenca sense cimentar. Aragonià superior-Vallèsia. Miocè Mitjà-Superior.
- **Unitat NMag:** Argiles, gresos i conglomerats. Serraval·lià-Vallesia. Miocè Mitjà-Superior.



2.- DESCRIPCIÓ GEOMORFOLÒGICA

La zona d'estudi s'emmarca dins de la comarca del Vallès Occidental. Aquesta comarca ocupa una part del Sistema Mediterrani i s'estén per les seves tres unitats bàsiques, tot i que la seva part més característica correspon al fons de la Depressió Prelitoral.

El Vallès Occidental limita al SE amb la Serralada Litoral i al NW per la Serralada Prelitoral. Al límit SW de la comarca s'hi troba el llindar que hi ha entre la depressió i la vall del Llobregat. Aquest llindar, desenvolupat sobre la falla del Llobregat, confereix un cert aspecte muntanyós a aquesta zona, a conseqüència dels torrents i rieres que han erosionat els dipòsits del fons del Vallès, tot buscant el seu nivell de base al Llobregat.



El segment de la Serralada Prelitoral en el sector del Vallès Occidental és constituït per una sèrie de massissos alineats NE-SW formats per materials terciaris. Els potents conglomerats eocènics es troben sobreposats a les roques paleozoiques, i presenten una clara estratificació a causa de l'alternança de nivells amb predomini de còdols pissarrencs, de matriu argilosa i coloració rogenca. Ambdues sèries presenten intercalacions de gresos i lutites. La potència dels conglomerats eocènics superen els 1000 m i es presenten lleugerament cabussats cap al NE.

La Depressió Prelitoral és la part més característica del Vallès Occidental. És una fossa tectònica limitada a banda i banda per les falles de la Serralada Prelitoral i Litoral. L'estructura dissimètrica fa que la potència de sediments sigui molt important en el contacte amb la Serralada Prelitoral i s'aprima a mesura que s'aproxima a la Serralada Litoral. El límit de la Depressió a la part del SE és determinat per la falla del Llobregat, que marca un llindar o portell ben perceptible. En canvi, la transició del Vallès Occidental al Vallès Oriental és del tot imperceptible.

La plana del Vallès Occidental és al fons de la Depressió Prelitoral i s'estén entre el raiguer d'ambdues serralades, la Prelitoral i la Litoral. Aquest pla és solcat per torrents i rieres, que defineixen en els interfluvis petits turons o superfícies notablement horitzontals ben individualitzades. En alguns casos els torrents, les rieres o els rius s'han encaixat ben profundament en els sediments d'origen miocènic. Aquests sediments presenten un cabussament vers el NW produït per l'efecte de compressió de la falla que limita la Depressió per la banda septentrional. Aquesta és la causa de la dissimetria dels dipòsits sedimentaris. Als llocs més planers els materials miocènics són recoberts per al·luvions quaternaris d'origen fluvial provinents de l'erosió de les serralades. Aquests dipòsits oculten el contacte dels materials de la Serralada Prelitoral i Litoral i els materials de la depressió vallesana i no permeten d'observar a la superfície la falla septentrional del Vallès.

Al centre de la plana del Vallès Occidental es constata l'existència d'una alineació de turons anomenada Serralada Transversal o Central del Vallès. Aquesta serra, que s'estén al SW de Terrassa, té com a nucli la Serra de Galliners (on se situa la nostra zona d'estudi), i trenca el relleu pla o suaument ondulat del fons de la plana. Els materials que formen aquesta serralada són idèntics a la resta de materials de la Depressió. Aquí l'erosió encara no ha desgastat la potent acumulació de sediments miocènics, amb alternança de materials fins (argiles i sorres) i d'altres més gruixuts (graves i conglomerats sense cimentar). Els estrats presenten un lleuger cabussament en direcció al SE, que tindria una explicació més en la formació d'aquests relleus que no pas en la diferent resistència a l'erosió.

La xarxa hidrogràfica del Vallès Occidental s'estructura en dues conques principals: la del riu Llobregat i la del riu Besòs. L'àrea d'estudi s'inscriu dins la conca del Besòs, i presenta una morfologia fortament dissecada per una xarxa de drenatge d'ordre inferior, constituïda per diverses rieres i torrents. Aquests cursos fluvials convergeixen cap a la riera de Sant Cugat, que actua com a eix de drenatge principal de la zona. La riera de Sant Cugat desemboca al riu Ripoll, el qual, al seu torn, és un afluent de la conca principal del Besòs.


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Cod. n.º C-07246 Francisca Muñoz Llivero
12/11 2025
SUPERVISAT : SV-20250770 validar.collegecat.es [FVGZIPSJPHYMB22W]


ANNEX NÚM. 3: ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025



SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ	1
1.1.- Alternatives d'actuació	1
2.- ESTABILITZACIÓ ALS TALUSSOS BV43TA09E i BV43TA10E	3
2.1.- Actuacions de sanejament	3
2.1.1.- Desbrossada i tala d'arbres	3
2.2.- Actuacions d'estabilització	3
2.2.1.- Geomalla antierosió	3
2.2.2.- Creuat de cable	3
2.2.3.- Ancoratges passius de barra	3
2.2.4.- Neteja de metxinals	3
2.2.5.- Aplicació de consolidant de silicat d'etil	3
2.2.6.- Tractament de protecció superficial amb pintura al silicat	4
3.- DEFINICIÓ D'ACTUACIONS PER TALUSSOS	5
3.1.- Talús BV43TA09E	5
3.2.- Talús BV43TA10E	5
4.- RESUM D'ACTUACIONS	6
4.1.- Desbrossada i tala d'arbres	6
4.2.- Geomalla antierosió	6
4.3.- Creuat de cable	6
4.4.- Ancoratges passius de barra	6
4.5.- Neteja de metxinals	6
4.6.- Consolidant de silicat d'etil	6
4.7.- Pintura al silicat	6
4.8.- Neteja de cuneta	6
5.- JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL	7
5.1.- Desbrossada	7
5.2.- Geomalla antierosió	7
5.3.- Ancoratges passius de barra	7
5.3.1.- Materials constituents dels ancoratges	7
5.3.2.- Disseny dels ancoratges	8
5.3.2.1.- Estats límits	8
5.3.2.2.- Enfocament de projecte	8
5.3.2.3.- Comprovació dels estats límits mitjançant càlculs	8
5.3.2.4.- Coeficients parcials de seguretat	8
5.3.3.- Càlcul d'ancoratges	9
5.3.4.- Resultats del càlcul	10
5.3.4.1.- Trencada per lliscament	10
5.3.4.2.- Trencada per bolcada	10
5.3.4.3.- Càrrega nominal dels ancoratges	11
5.3.4.4.- Lliscament del tirant en la beurada	11

5.3.4.5.- Arrencament del bulb 12


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Liévaro
12/11 2025
 SUPERVISAT : SV-20250770 validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



SUPERVISAT : SV-20250770

validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPSYPYHMB2WJ]

12/11
2025

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero



1.- INTRODUCCIÓ

El tram 43 de la línia Barcelona-Vallès dels FGC, està comprès entre les estacions de Sant Cugat del Vallès i Bellaterra. En aquest tram hi ha catalogats 21 talussos, dels quals 2 d'ells estan classificats amb una prioritat d'actuació de millora de P2.

Taula 1. Talussos de prioritat P2 que s'actuaran

Codi Talús	PK inicial	PK final
BV43TA09E	3+450	3+600
BV43TA10E	3+875	3+970

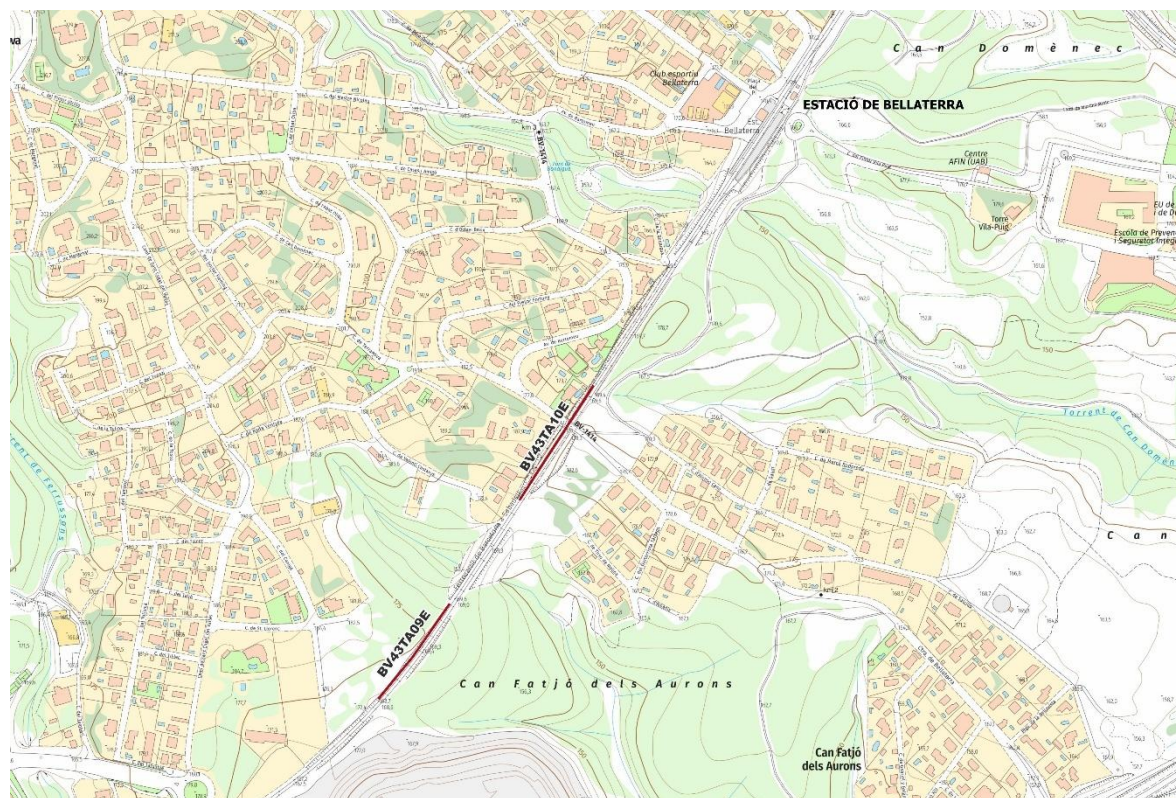


Figura 1. Situació dels talussos objectes d'aquest estudi.

El present annex del projecte s'ocupa de les actuacions d'estabilització als dos talussos de prioritat P2 del tram 43 (Sant Cugat – Bellaterra) de la línia Barcelona – Vallès dels FGC, amb la finalitat de reduir l'activitat de petits desprendiments o lliscaments en aquest sector.

En aquest espai un cert grau d'exposició és inevitable i l'autoprotecció és molt limitada, per tant la mitigació del risc haurà d'anar enfocada a intervencions per tal de reduir la perillositat natural.

Les actuacions de protecció incloses en el present annex contempnen l'erosió i el lliscament de terres potencialment inestables provinents dels propis talussos.

1.1.- ALTERNATIVES D'ACTUACIÓ

Existeixen diverses alternatives d'actuació que permeten mitigar el risc de caiguda de blocs de roca i lliscament de terres. En termes generals les actuacions de protecció per als talussos es poden dividir en mesures de tipus passiu i mesures de tipus actiu.

Taula 2. Mesures de protecció contra desprendiments i esllavissades superficials

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	Desbrossada i purga lleugera Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	Ancoratges Malla de cable Cable d'acer Formigó projectat Suports de formigó	
Contenció	Malla de triple torsió reforçada amb cable d'acer	
Conducció	Malla de triple torsió Enreixat en porteria Geomalla antierosió	Passiu
Aturada	Barrera estàtica / Porteria	

Les mesures de protecció passives consisteixen en enreixats per a la conducció vertical de la caiguda de blocs i erosió del talús i barreres estàtiques.

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

S'han estudiat les alternatives aplicables a les particularitats dels talussos i s'ha dissenyat un sistema de protecció que es tracta principalment d'una actuació mitjançant contenció amb xarxa de fil d'acer amb malla antierosió, reforçada amb ancoratges i cable d'acer.

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

La perillositat deriva bàsicament dels següents factors:



- Erosió de la superfície dels talussos
- Estat precari de masses
- Existència de vegetació i arrels
- Característiques geomètriques del talús

La perillositat de desprendiments deriva bàsicament de les característiques geològiques dels materials, la fracturació, l'estat erosionat de la superfície del massís, falta de base de recolzament de masses i la posició respecte a les pistes. Molts cops es dona la situació de masses que han



caigut prèviament i deixen buits en el talús que impliquen la falta de recolzament i l'estat precari d'altres masses que es troben a nivells superiors.

La infiltració de l'aigua de pluja genera un augment de les pressions intersticials, que sumat a l'acció de les arrels i la progressiva degradació per l'acció continuada dels agents meteòrics pot ser un desencadenament principal de despreniments.


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Liévaro
12/11 2025
 SUPERVISAT : SV-20250770 validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

2.- ESTABILITZACIÓ ALS TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E

Aquests talussos estan situats al marge esquerre del tram 43 de la línia Barcelona-Vallès, entre els PK 3+450 i 3+600 el talús BV43TA09E, i entre els PK 3+785 i 3+870 el BV43TA10E, a prop de l'estació de Bellaterra.

L'objectiu d'aquest projecte és mitigar el risc d'erosió i de desprendiments de masses provinents del talús. Cal especificar que s'entén com a mitigació la reducció significativa del risc, però que tota acció en aquest sentit està circumscrita a un àmbit localitzat i ofereix un grau determinat de protecció no il·limitat. La concepció subjacent es fonamenta en la millora progressiva i substancial de la seguretat de la infraestructura.

Amb aquest objectiu es detallen els tipus d'actuació que es duran a terme, mitjançant la seva descripció i l'aixecament en plànols. Per a cada tipus de tractaments s'indiquen les actuacions que resolen les potencials inestabilitats presents definint el disseny de l'estabilització, el planejament de l'obra i el pressupost derivat d'aquestes actuacions.

2.1.- ACTUACIONS DE SANEJAMENT

2.1.1.- Desbrossada i tala d'arbres

Al llarg dels talussos s'observa la presència d'abundant vegetació, en el cas del talús BV43TA09E es concentra sobretot a la capçalera del talús. En canvi en el talús BV43TA10E, la vegetació ocupa pràcticament tota la seva superfície excepte la que està ocupada pel mur BV43MU16E.

La vegetació present és majoritàriament arbustiva però també s'ha detectat algun arbre al tram final del talús BV43TA10E.

Es preveu l'eliminació de la vegetació que sigui necessària per a l'execució de les actuacions previstes mitjançant eines manuals.

Inclou la recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transports de residus a instal·lacions autoritzades de gestió de residus.

2.2.- ACTUACIONS D'ESTABILITZACIÓ

2.2.1.- Geomalla antierosió

Per tal reduir els efectes erosius que provoca l'acció de l'aigua en el tipus de terreny que aflora en els dos talussos, i al mateix temps fixar el terreny per evitar esllavissades superficials s'adopta la solució d'instal·lar una geomanta de polipropilè tridimensional reforçada amb malla metàl·lica.

La instal·lació de geomantes amb reforç metàl·lic és apta per tal de reduir l'erosió al terreny degut a que els filaments de propilè tridimensional de que està formada la geomalla redueixen la velocitat de l'aigua i, per tant, redueixen l'energia erosiva de l'aigua.

La tasca principal és la instal·lació de la malla tridimensional antierosió, desenrotllant-la longitudinalment des de capçalera del talús procurant que quedi totalment en contacte amb el terreny. Les mantes se subministren en rotllos de 25m de longitud i 2m d'amplada i en els colors negre i marró. S'hauran de col·locar amb un solapament lateral de 30 (10cm) cm i la unió de les malles es realitza amb un cosit de la malla de triple torsió amb filferro d'acer. A coronació del talús i a la part baixa (peu del talús), la geomalla estarà adossada al terreny, subjectada amb cable d'acer i ancorada amb ancoratges intermitjos de barra d'acer.

S'haurà d'assegurar en tot moment un reculament de la malla de 2 m aproximadament a cap de talús. Als trams del talús BV43TA10E on la capçalera de talús limita amb les tanques de les parcel·les dels veïns, la malla anirà ancorada just contra el terreny sota tanca-muret.

En el talús BV43TA09E es projecta cobrir tota la seva extensió i es preveu la instal·lació de 1.199 m² de geomalla. D'altra banda, en el talús BV43TA10E s'ha previst cobrir amb geomalla tota la superfície de talús, excepte la que està coberta pel mur situat entre els PK 3+815 i 3+900, en total es considera la instal·lació de 1.360 m².

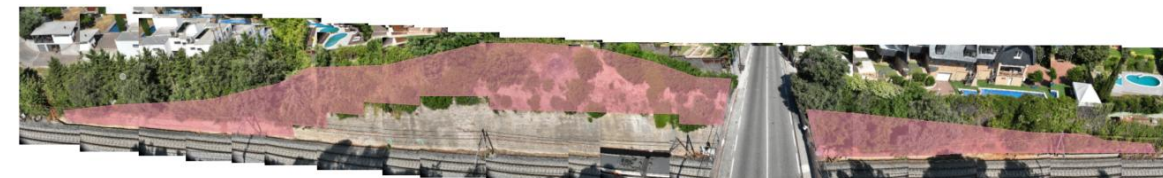


Figura 2. Talús BV43TA10E. S'ha marcat en color rosa la zona que es preveu cobrir amb geomalla.

2.2.2.- Creuat de cable

Sobre la geomalla antierosió i sobre la malla de fil d'acer de triple torsió, s'instal·larà cable d'acer Y-1770, de diàmetre 12 mm, composició 114+19, fils de 0,77 mm, galvanitzat en calent amb una massa mínima de zinc de 60 g/m², per a reforç i adaptació de la geomalla al terreny. El cable queda fixat als ancoratges autoperforants o perns de barra d'acer, que es disposaran als extrems del creuat i al seu punt de creuament, amb l'objectiu d'evitar espais buits entre la geomalla i el terreny.

2.2.3.- Ancoratges passius de barra

Aquesta actuació consisteix en la realització d'ancoratges de barra d'acer de tipus GEWI, de diàmetre d=25mm i amb una longitud de 3 m, amb perforació manual, inclòs la corresponent placa i enroscat.

2.2.4.- Neteja de metxinals

Els drenatges superficials (metxinals) existents al mur BV43MU16E, situat a la base del talús BV43A10E, presenten un elevat grau d'obstrucció a causa de l'acumulació de terres, fet que en compromet greument la seva funcionalitat. Per tal de restablir-ne l'eficiència hidràulica, es durà a terme la neteja i desobstrucció dels metxinals, garantint així una correcta evacuació de les aigües superficials i contribuint a la millora de l'estabilitat del conjunt mur-talús.

La neteja dels metxinals consisteix en una perforació per mitjà d'un trepant amb una broca de 1,5 m de llarg i 24 mm de diàmetre, i posteriorment finalitzar la neteja del drenatge realitzant una injecció d'aigua a pressió de 60 fins a 200 bars.

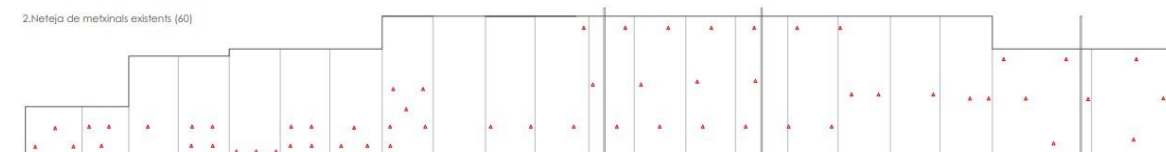


Figura 3. Situació dels metxinals al mur BV43MU16E. Imatge extreta de la MV redactada a l'agost de 2022, amb clau BV_SC-BT_INF_MV-22-132.

2.2.5.- Aplicació de consolidant de silicat d'etil

Per tal reparar algunes parts del mur que es troben malmeses, es preveu realitzar una reparació del mur amb silicat d'etil. El silicat d'etil s'utilitza com a consolidant per a endurir superfícies despreses o en descomposició, aplicant el líquid a la zona afectada i permetent que penetri per a mineralitzar




el suport. El procés implica netejar la superfície, aplicar el silicat d'etil amb brotxa o rodet i deixar eixugar, entre capa i capa. S'aplicaran tres capes.

2.2.6.- Tractament de protecció superficial amb pintura al silicat

Previ a l'aplicació del tractament amb pintura de silicat, es prepara la superfície netejant-la i eliminant la brutícia, i si és molt absorbent, com en el cas del formigó del mur BV43MU16E, se li aplica una imprimació de silicat per a segellar la porositat (Punt 2.2.5). Després s'apliquen dos mans de pintura de silicat diluïda amb aigua o fixador de silicat amb brotxa o rodet, deixant assecar entre una i l'altra.



Figura 4. S'ha marcat en marró les zones del mur on està previst aplicar el tractament de protecció superficial amb pintura de silicat.

 COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional Cdi. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero
12/11 2025
SUPERVISAT : SV-20250770 validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KP YHMB22WJ]

3.- DEFINICIÓ D'ACTUACIONS PER TALUSSOS

3.1.- TALÚS BV43TA09E

El talús identificat com a BV43TA09E està constituït per una alternança d'estrats decimètrics de graves, gresos i sorres, amb una disposició subhoritzontal. Actualment, no disposa de cap mesura d'estabilització, fet que afavoreix la seva vulnerabilitat.

Com a conseqüència, es produeixen inestabilitats freqüents, principalment en forma d'erosió superficial i esllavissades. Aquestes inestabilitats provoquen l'acumulació de material a la cuneta, dificultant el drenatge i afavorint l'estancament d'aigua.

L'aigua acumulada genera socavacions a la base del talús, debilitant-ne l'estructura i deixant masses de material potencialment inestables, amb el consegüent risc de desprendiments futurs.

El projecte defineix la realització de les següents actuacions per a la protecció contra l'erosió i les esllavissades a tot el talús.

- Instal·lació de geomalla antierosió reforçada amb malla de triple torsió, desenrotllant-la longitudinalment des de la capçalera del talús procurant que quedi ajustada a la superfície del terreny.
- Reforç amb cable d'acer de diàmetre 12 mm i pern d'ancoratge passius GEWI de 25 mm i una longitud de 3 m al perímetre i de 2 m a les zones intermitjtes, per a reforç i adaptació de la geomalla al terreny formant una quadrícula aproximada de 4x4 m.
- Neteja de cuneta

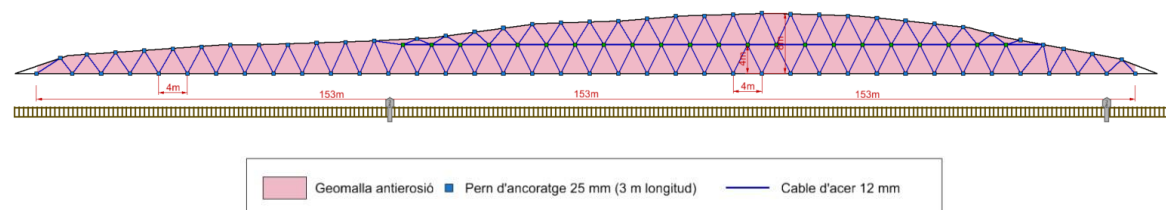


Figura 5. Actuacions previstes al talús BV43TA09E.

3.2.- TALÚS BV43TA10E

El talús BV43TA10E està format per una successió d'estrats de gresos i lutites de colors groguencs amb una estratificació disposada subhoritzontalment. A partir del PK 3+930 el terreny que aflora canvia i es caracteritza per la presència de llims argilosos vermellosos amb nòduls carbonatats. Les inestabilitats que presenta són en forma d'erosió i esllavissades superficials.

Actualment, entre els PK 3+815 i 3+900, el talús compta amb una actuació prèvia consistent en un mur de recobriments de formigó en massa de 55 cm de gruix, una alçada variable entre 5 i 9 m (BV43MU16E). El mur mostra certs signes de degradació superficial del formigó amb la presència d'alguna esquerda, i obturació de la major part del metxinals.

El projecte defineix la realització de les següents actuacions per a la protecció contra desprendiments provinents de la zona descoberta del talús, i la millora de la integritat superficial del mur.

- A la zona descoberta del talús, instal·lació de geomalla antierosió reforçada amb malla de triple torsió, desenrotllant-la longitudinalment des de la capçalera del talús procurant que quedi ajustada a la superfície del terreny.
- Instal·lació de malla de fil d'acer a la superfície ocupada pel mur, de 2,6 mm de diàmetre amb pas de malla de 80 x100 mm.
- Reforç amb cable d'acer de diàmetre 12 mm i perns d'ancoratge passius GEWI de 25 mm i una longitud de 3 m al perímetre del talús i de 2 m a la zona intermitja, per a reforç i adaptació de la geomalla al terreny formant una quadrícula aproximada de 4x4 m a la zona descoberta del talús.
- Neteja de metxinals a tota la superfície del mur per millorar el drenatge i reduir la pressió intersticial.

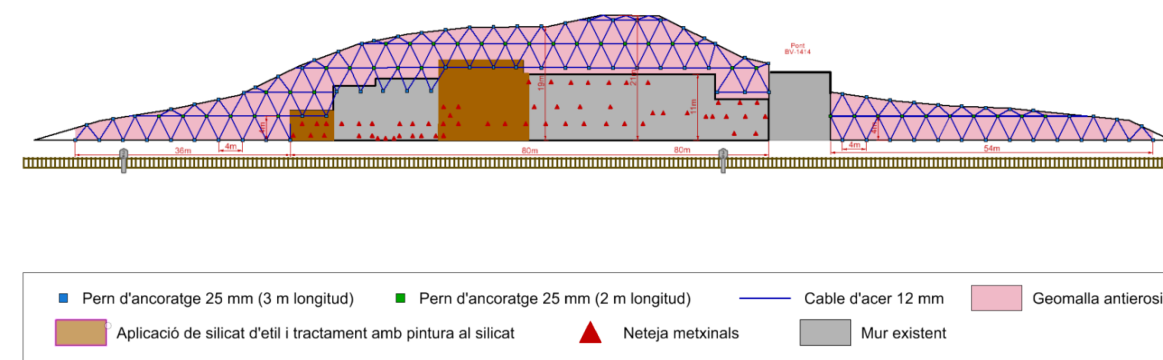


Figura 6. Actuacions previstes al talús BV43TA10E.

4.- RESUM D'ACTUACIONS

4.1.- DESBROSSADA I TALA D'ARBRES

Taula 3. Resum de les actuacions de desbrossada

Talús	Desbrossada (m ²)
BV43TA09E	420
BV43TA10E	1100
	TOTAL=1520

Taula 4. Resum de les actuacions de tala d'arbres

Talús	Tala d'arbres (ut.)
BV43TA09E	-
BV43TA10E	5
	TOTAL=5

4.2.- GEOMALLA ANTIEROSIÓ

Taula 5. Resum de l'actuació d'instal·lació de geomalla antierosió

Talús	Geomalla (m ²)
BV43TA09E	1199
BV43TA10E	1360
	TOTAL=2559

4.3.- CREUAT DE CABLE

Taula 6. Resum de l'actuació d'instal·lació del creuat de cable

Talús	Creuat de cable (m)
BV43TA09E	638
BV43TA10E	1013
	TOTAL=1651

4.4.- ANCORATGES PASSIUS DE BARRA

Taula 7. Resum de l'actuació d'instal·lació dels ancoratges passius de barra

Talús	Ancoratge (m)
BV43TA09E	275

Talús	Ancoratge (m)
BV43TA10E	350
	TOTAL=625

4.5.- NETEJA DE METXINALS

Taula 8. Resum de l'actuació de neteja de metxinals

Talús	Neteja metxinals (ut)
BV43TA09E	-
BV43TA10E	60
	TOTAL=60

4.6.- CONSOLIDANT DE SILICAT D'ETIL

Taula 9. Resum de l'actuació de Consolidant de silicat d'etil.

Talús	Silicat d'etil (m ²)
BV43TA09E	-
BV43TA10E	280
	TOTAL=280

4.7.- PINTURA AL SILICAT

Taula 10. Resum de l'actuació amb pintura al silicat

Talús	Pintura al silicat (m ²)
BV43TA09E	-
BV43TA10E	280
	TOTAL=280

4.8.- NETEJA DE CUNETA

Taula 11. Resum de l'actuació de neteja de metxinals

Talús	Neteja cuneta (m)
BV43TA09E	150
BV43TA10E	180
	TOTAL=330



5.- JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

5.1.- DESBROSSADA

Les tasques de desbrossada consisteixen en una actuació general de la vegetació del talús, incloent la tala d'algun arbre.

5.2.- GEOMALLA ANTIEROSIÓ

La geomanta està fabricada amb filaments de polipropilè termosoldats en els punts de contacte i extrusionada en tres dimensions. La massa unitària nominal dels filaments és de 600gr/m² i d'una densitat de 900kg/m³.

La geomanta es reforça amb una malla metàl·lica de triple torsió. El reforç amb malla metàl·lica dona a la geomanta una capacitat de treball longitudinal a la tracció (resistència a tracció) al voltant dels 50 kN.



Figura 7. Geomanta antierosió amb reforç metàl·lic.

Taula 12. Característiques de la geomalla tridimensional.

Material	Gruix (mm)	Resistència a tracció (kN/m)	Longitud (m)	Amplada (m)
Polipropilè	12	2	25	2
Polipropilè	18	2	25	2

La malla de triple torsió de reforç és hexagonal de pas de malla 8x10mm i diàmetre del filferro d'acer 2,7mm amb una resistència a tracció al voltant dels 50kN i fabricada en acer 450–500MPa de resistència a tracció i en compliment de les normes UNBE EN 10016-1 i 10016-2. Al filferro es realitza un tractament d'aliatge (Zn 95%-Al5%-MM) amb un mínim de 245gr/m² segons la taula n°2 de la UNE EN 10244-2. El filferro és revestit amb una capa protectora de polímer d'un gruix de 0,5 mm per tal de preservar les propietats de la malla davant la corrosió.

Les mantes se subministren en rotllos de 25m de longitud i 2m d'amplada i en els colors negre i marró. S'hauran de col·locar amb un solapament lateral de 10 cm i la unió de les malles es realitza amb un cosit de la malla de triple torsió seguint les indicacions del fabricant.

5.3.- ANCORATGES PASSIUS DE BARRA

L'ancoratge és una tècnica de sosteniment que, en essència, consisteix en incrementar la resistència al tall del plans de discontinuïtats amb l'aplicació d'una barra d'acer que aporta una resistència a tracció addicional i confina el massís rocós, permeten aprofitar les característiques resistents pròpies de les roques, facilitant així el seu sosteniment.

Els ancoratges col·laboren a l'estabilitat del talús de dues maneres:

- 1.- Proporcionant un esforç directe contrari al moviment de la massa lliscant, que per la seva disposició és un reforç de la cohesió a la junta.
- 2.- Incrementant les tensions normals a la superfície de ruptura potencial, augmentant així la resistència al lliscament en aquesta superfície, per una major fricció.

5.3.1.- Materials constituents dels ancoratges

L'acer dels tirants i ancoratges compleixen, en relació a la seva qualitat i resistència, allò especificat tant en la normativa nacional, com a l'europea.

A efectes de càlcul de la resistència es prendran els següent tipus d'especificacions.

Taula 13: Característiques de l'acer dels tirants d'ancoratge

Tipus de barra	Límit elàstic (MPa)	Càrrega unitària de ruptura (MPa)
Barra tipus GEWI	500	550

Les tensions de treball que s'emprenen a efectes de càlcul són del 60% del seu límit elàstic en els ancoratges permanents i del 75% del seu límit elàstic en els ancoratges provisionals.

La beurada de ciment utilitzada en la protecció anticorrosió en contacte amb les armadures, haurà de tenir una dosificació aigua/ciment no superior a 0,4, per limitar l'aigua lliure.

En el cas de bulons de roca és freqüent la utilització de resines per la formació de la zona d'ancoratge. L'adherència resina-roca és de 2 a 3 vegades més gran que la de la beurada de ciment, sempre que s'utilitzi en un medi sec.

5.3.2.- Disseny dels ancoratges

L'Eurocodi 7 (EC-7) és el document de referència per a la realització del dimensionament dels aspectes geotècnics dels projectes d'enginyeria civil i edificació. L'organisme espanyol de normalització (AENOR) va emetre la versió en espanyol de la Part 1 del EC-7 com a norma UNE (UNE-EN 1997-1:2016). Aquesta versió de la norma inclou l'Annex Nacional, d'aplicació en el territori espanyol.

La norma no és una norma harmonitzada i per tant la seva aplicació a Espanya és voluntària excepte menció expressa a les disposicions reglamentàries.

5.3.2.1.- Estats límits

La verificació de la seguretat en l'EC-7 parteix de la base de la definició d'una sèrie d'estats límits, que ha de complir les diferents actuacions geotècniques incloses en els projectes, englobats en dos tipus: Estat Límits Últims (ELU) i Estats Límits de Servei (ELS).

L'Eurocodi 7 classifica els estats límits últims en cinc tipus, amb l'objectiu de sistematitzar els càlculs:

- Tipus EQU (estat límit d'equilibri): Implica la pèrdua d'equilibri estàtic de l'estructura o del terreny, considerat com un cos rígid. Les resistències dels materials i del terreny no col·laboren en l'equilibri.
- Tipus STR (estat límit estructural): Implica la fallada interna o deformació excessiva de l'estructura. La resistència dels materials proporciona una resistència significativa.
- Tipus GEO (estat límit geotècnic): Implica la fallada interna o deformació excessiva del terreny. La resistència del sòl o la roca proporciona una resistència significativa.
- Tipus UPL: implica la pèrdua de l'equilibri degut a una elevació provocada per pressions d'aigua.
- Tipus HYD: implica una fallada ocasional per filtració d'aigua al terreny.

A partir de les definicions anteriors, és obvi que la majoria dels estats límits que han de complir les actuacions geotècniques responen, com el seu propi nom indica, al tipus GEO.

5.3.2.2.- Enfocament de projecte

L'EC-7 es basa en l'adopció d'un mètode de càlcul basat en coeficients parcials de seguretat que afecten:

- Accions o efectes de les accions
- Materials, referits als paràmetres geotècnics
- Resistències del terreny

L'Eurocodi 7 defineix tres enfocaments de projecte, que es diferencien bàsicament en els paràmetres als que s'apliquen simultàniament els coeficients parcials de seguretat: accions, materials o resistències.

Taula 14. Diferents enfocaments de projecte segons EC-7 i aplicació dels coeficients parcials de seguretat

Enfocament de projecte (DA)		Combinació	A: Coef. Parcial de les accions o els seus efectes	M: Coef. Parcial paràmetres geotècnics	R: Coef. Parcial resistències
DA-1	Comb. 1	A1+M1+R1	X		
	Comb. 2	A2+M2+R1		X	X
DA-2		A1+M1+R2	X		X
DA-3		A2+M2+R3	X	X	

L'anàlisi dels diferents enfocaments de projecte existents a l'EC-7 ha fet que l'Annex Nacional Espanyol adopti inicialment per l'enfocament de projecte DA-2 basant-se en el que considera més apropiat o més proper al seu mètode tradicional de dimensionament. Com a excepció, l'estabilitat de talussos i terraplens i estat límit d'estabilitat global s'ha de considerar una actuació de Categoria Geotècnica 3 i per tant s'adopta un enfocament de projecte DA-3.

En aquest enfocament de projecte 3 es majoren les accions (o els efectes de les accions) i es minoren els paràmetres geotècnics de materials. S'adopta aquest enfocament per realitzar aquests anàlisis d'estabilitat ja que intrínsecament és idèntic a la forma d'abordar aquests problemes a la pràctica geotècnica habitual espanyola.

5.3.2.3.- Comprovació dels estats límits mitjançant càlculs

D'acord amb l'EC-7, el càlcul de qualsevol estat límit de ruptura o deformació excessiva implica la verificació de la següent expressió:

$$E_d \leq R_d$$

On E_d és el valor de càlcul dels efectes de les accions i R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny enfront una acció.

El valor de càlcul dels efectes de les accions (E_d) es determina a partir dels valors representatius de les accions, afectats per un coeficient de majoració d'accions, o a partir dels valors representatius dels efectes de les accions, afectats pel coeficient de majoració dels efectes d'accions.

Per la seva part, el valor de càlcul de la resistència del terreny a una acció (R_d) es calcula a partir del valor representatiu d'aquesta resistència afectat pel coeficient de minoració de les resistències.

En totes dues determinacions, els valors dels paràmetres geotècnics dels materials del terreny involucrats en l'estat límit últim s'ha d'obtenir dels valors representatius o característics minorats pel coeficient de minoració dels materials.

Els valors dels diferents coeficients parcials de seguretat referits a les accions o els seus efectes, als materials i a les resistències, depenen dels diferents enfocaments de projecte descrits a l'EC-7.

Un cop optat per l'enfocament de projecte 3, el següent pas és determinar els valors dels coeficients parcials de seguretat.

5.3.2.4.- Coeficients parcials de seguretat

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3) s'hauran d'aplicar el conjunt A2 dels següents coeficients

parcials de les accions o dels efectes de les accions (que es recullen a la taula A.3.b de l'Annex Nacional Espanyol) :

Taula 15. Coeficients de les accions en la comprovació dels STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Acció		Símbol	Conjunt A2 (estabilitat global)
Permanent	Desfavorable	γ_G	1,0
	Favorable		1,0
Variable	Desfavorable	γ_Q	1,3
	Favorable		0

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3) s'hauran d'aplicar el conjunt M2 dels següents coeficients parcials als paràmetres geotècnics (que es recullen a la taula A.4.b de l'Annex Nacional Espanyol):

Taula 16. Coeficients parcials als paràmetres geotècnics en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Estat Límit Últim	Actuació	Situació de projecte	γ_M			
			c'	tg ϕ'	cu	γ_{ap}
Estabilitat global sense estructura a coronació o talús	- Talussos de desmunt de nova execució - Rebliments compactats (tipus terraplè, pedraplè i tot-ú) - Infraestructures hidràuliques de menor importància (petites preses, basses tipus C)	Persistent	1,40	1,40	1,40	1,0
		Transitòria	1,25	1,25	1,25	1,0
		Accidental	1,15	1,15	1,15	1,0
Estabilitat global amb estructura a coronació o talús	Estructures en obres viàries	Persistent	1,50	1,50	1,50	1,0
		Transitòria	1,50	1,50	1,50	1,0
		Accidental	1,15	1,15	1,15	1,0
	Estructures en obres marítimes o portuàries	Persistent	1,40	1,40	1,40	1,0
		Transitòria	1,40	1,40	1,40	1,0
		Accidental	1,15	1,15	1,15	1,0
	Estructures d'edificació	Persistent	1,80	1,80	1,80	1,0
		Transitòria	1,80	1,80	1,80	1,0
		Accidental	1,30	1,30	1,30	1,0

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) en els càlculs de talussos i d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3), s'haurà d'aplicar el coeficient parcial

de resistència a l'esforç tallant del terreny. El valor d'aquest coeficient parcial es recull a la taula A.14 de l'Annex Nacional.

Taula 17. Coeficients parcials de resistència en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Resistència	Símbol	Conjunt
		R3
Resistència a l'esforç tallant del terreny	$\gamma_{R;e}$	1,0

5.3.3.- Càlcul d'ancoratges

En el capítol 8 de l'EC-7 es descriu el càlcul d'ancoratges provisionals i permanents utilitzats per a la transmissió de la força de tracció en una zona resistent de sòl o roca.

El valor de càlcul de la resistència d'un ancoratge en estat límit últim geotècnic $R_{ULS;d}$, ha de satisfer la següent desigualtat:

$$E_{ULS;d} \leq R_{ULS;d}$$

On:

$$E_{ULS;d} = \max(F_{ULS;d}; F_{Serv;d})$$

I on:

$$F_{Serv;d} = \gamma_{Serv} \times F_{Serv;k}$$

El factor parcial γ_{Serv} s'indica a l'Annex Nacional Espanyol. El valor recomanat per situacions persistents i transitòries s'indica a la taula A.18

Taula 18. Coeficient parcial γ_{serv} aplicable a les accions o els seus efectes, en situacions persistents o transitòries en l'estat límit últim, en el càlcul d'ancoratges, segons l'Annex Nacional Espanyol

Estat límit	Símbol	Tipus d'ancoratge	Valor
Últim	γ_{Serv}	Permanent	1,50
		Provisional	1,20
El valor indicat de γ_{serv} és d'aplicació en tots els enfocaments de projecte			

El valor de càlcul de la resistència de l'ancoratge en estat límit últim geotècnic $R_{ULS;d}$, s'ha d'obtenir de:

$$R_{ULS;d} = R_{ULS;k} / \gamma_{a;ULS}$$

El valor del factor parcial $\gamma_{a;ULS}$ s'indica a l'Annex Nacional Espanyol. El valor recomanat per situacions persistents i transitòries s'indica a la taula A.19

Taula 19. Coeficient parcial γ_a ; ULS aplicable a les resistències, en l'estat límit últim, en el càlcul d'ancoratges, segons l'Annex Nacional Espanyol

Símbol	Conjunt STR/GEO (R2)
γ_a ; ULS	1,1

5.3.4.- Resultats del càlcul

5.3.4.1.- Trencada per lliscament

Es parteix d'una secció transversal del bloc. Per simplificar el model s'ha considerat el bloc amb una geometria regular, d'alçada h i amplada b, amb un pla de ruptura potencial a la base.

Les dimensions dels blocs d'estudi són difícils d'estimar, donat la complexitat de l'accés al vessant i la dificultat de prendre mesures in situ, per això s'aplica un coeficient de seguretat sobre el volum estimat de 1,2.

Es considera una superfície de ruptura que travessa tota la cara posterior del bloc i que representa un angle de ruptura de φ .

D'acord amb l'EC-7, el càlcul de qualsevol estat límit de ruptura o deformació excessiva implica la verificació de la següent expressió:

$$E_d \leq R_d$$

On E_d és el valor de càlcul dels efectes de les accions i R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny enfront una acció.

S'assumeix l'equilibri límit del bloc $E_d = R_d$.

$$(W \cdot \sin \varphi) = (W \cdot \cos \varphi) \cdot \tan \theta + c \cdot A$$

On:

W: pes del bloc

φ : angle del pla de ruptura

θ : angle de fricció

c: cohesió

A: superfície del pla de ruptura

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3) s'hauran d'aplicar el conjunt A2 (taula A.3.b de l'Annex Nacional Espanyol) els dels següents coeficients parcials de les accions o dels efectes de les accions, el conjunt M2 (taula A.4.b de l'Annex Nacional Espanyol) dels següents coeficients parcials als paràmetres geotècnics i el coeficient parcial de resistència a l'esforç tallant del terreny (taula A.14 de l'Annex Nacional).

Taula 20. Coeficients parcials de resistència en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Enfocament projecte DA-3 (A2 + M2 + R3)			
Coeficient parcial de majoració d'accions	A2	Acció permanent favorable	$\gamma_G=1,0$
		Acció permanent desfavorable	$\gamma_G=1,0$
Coeficient parcial de minoració de materials	M2	Estabilitat global. Persistent	$\gamma_M=1,5$
Coeficient parcial de minoració de resistència	R3	Resistència a l'esforç tallant del terreny	$\gamma_R=1,0$

Amb l'aplicació d'aquests coeficients parcials de seguretat definits segons l'Eurocodi-7, el càlcul de l'estat límit de ruptura ha de verificar:

$$(W \cdot \sin \varphi) \cdot \gamma_G = (W \cdot \cos \varphi) \cdot \gamma_G \cdot \tan \left(\frac{\theta}{\gamma_M} \right) + \frac{c}{\gamma_M} \cdot A$$

L'execució dels ancoratges introdueix en el sistema una força T, amb un cert angle μ respecte la cara perpendicular del bloc. Quan els ancoratges s'executen totalment perpendiculars a la cara del bloc, aquest angle $\mu=0$ i per tant els ancoratges treballen només a tallant. Es considera que la força introduïda pel sistema d'ancoratges és una força Q.

Tenint en compte les forces resistents al moviment i paral·leles al pla de ruptura que introduiria l'execució dels ancoratges s'obtenen les dues expressions següents, segons si els ancoratges treballen a tracció o a tallant:

$$(W \sin \varphi) \cdot \gamma_G = (W \cos \varphi \cdot \gamma_G + T \cos \mu) \cdot \tan \left(\frac{\theta}{\gamma_M} \right) + \frac{c}{\gamma_M} \cdot A + T \sin \mu$$

Treball a tracció

$$(W \sin \varphi) \cdot \gamma_G = W \cos \varphi \cdot \gamma_G \tan \left(\frac{\theta}{\gamma_M} \right) + \frac{c}{\gamma_M} \cdot A + Q$$

Treball a tallant

Per al càlcul dels ancoratges s'apliquen les indicacions del capítol 8 de l'EC-7 per ancoratges provisionals i permanents. Es considera un factor parcial $\gamma_{Serv} = 1,50$ aplicable a les accions o els seus efectes.

5.3.4.2.- Trencada per bolcada

Es parteix d'una secció transversal del bloc. Per simplificar el model s'ha considerat el bloc amb una geometria regular, d'alçada h i amplada b, recolzat sobre la base de la resta de bloc i amb un únic pla de trencada posterior.

El bloc està fixat en el seu vèrtex inferior de manera que se suposa que no pot lliscar al llarg del pla de ruptura. Es considera que quan el bloc iniciï el moviment perquè ha fallat la base l'únic moviment permès és el de rotació o bolcada al voltant del punt O.



Per tal d'estabilitzar el bloc contra la bolcada es proposa l'execució de faixes de cable d'acer, que representen una força estabilitzadora T. Aquesta força dels cables i ancoratges s'aplica en la direcció normal de la cara del bloc, que es pot assumir horitzontal.

D'acord amb l'EC-7, el càlcul de qualsevol estat límit de ruptura o deformació excessiva implica la verificació de la següent expressió:

$$E_d \leq R_d$$

On E_d és el valor de càlcul dels efectes de les accions i R_d és el valor de càlcul de la resistència del terreny enfront una acció.

S'assumeix l'equilibri límit del bloc $E_d = R_d$.

$$W \cdot L_W = E \cdot L_E$$

On:

W: pes del bloc

E: força d'empenta desestabilitzadora

L_W : distància horitzontal respecte O

L_E : distància vertical respecte E

Per a la comprovació dels estats límits últims estructurals (STR) i geotècnics (GEO) d'estabilitat global (enfocament de projecte DA-3) s'hauran d'aplicar el conjunt A2 (taula A.3.b de l'Annex Nacional Espanyol) els dels següents coeficients parcials de les accions o dels efectes de les accions, el conjunt M2 (taula A.4.b de l'Annex Nacional Espanyol) dels següents coeficients parcials als paràmetres geotècnics i el coeficient parcial de resistència a l'esforç tallant del terreny (taula A.14 de l'Annex Nacional).

Taula 21. Coeficients parcials de resistència en la comprovació dels estats límits últims tipus STR/GEO segons l'Annex Nacional Espanyol

Enfocament projecte DA-3 (A2 + M2 + R3)			
Coeficient parcial de majoració d'accions	A2	Acció permanent favorable	$\gamma_G=1,0$
		Acció permanent desfavorable	$\gamma_G=1,0$
Coeficient parcial de minoració de materials	M2	Estabilitat global. Persistent	$\gamma_M=1,5$
Coeficient parcial de minoració de resistència	R3	Resistència a l'esforç tallant del terreny	$\gamma_R=1,0$

Amb l'aplicació d'aquests coeficients parcials de seguretat definits segons l'Eurocodi-7, el càlcul de l'estat límit de ruptura ha de verificar:

$$W \cdot L_W \cdot \gamma_G = E \cdot L_E \cdot \gamma_G$$

L'execució de les faixes de cable introdueix en el sistema una força T, que es considera horitzontal. Tenint en compte les forces resistents al moviment i paral·leles al pla de ruptura que introduiria l'execució de les faixes de cable s'obté la següent expressió:

$$W \cdot L_W \cdot \gamma_G + T \cdot L_T = E \cdot L_E \cdot \gamma_G$$

Per al càlcul de la bolcada s'apliquen les indicacions del capítol 8 de l'EC-7 per ancoratges provisionals i permanents. Es considera un factor parcial $\gamma_{Serv} = 1,50$ aplicable a les accions o els seus efectes.

5.3.4.3.- Càrrega nominal dels ancoratges

A efectes de càlcul de la resistència es prendran els següent tipus d'especificacions.

Taula 22: Característiques de l'acer dels tirants d'ancoratge

Tipus de barra	Límit elàstic (MPa)	Càrrega unitària de ruptura (MPa)
Barra tipus GEWI	500	550

D'acord a allò indicat a l'Annex Nacional Espanyol de l'EC-7 s'utilitza un coeficient parcial aplicable a les resistències, en estat límit últim $\gamma_a; ULS = 1,1$ (taula A.19).

La càrrega nominal a tracció dels ancoratges resulta ser:

Taula 23. Característiques resistents dels ancoratges de barra tipus GEWI

Diàmetre d'ancoratge	25 mm	32 mm	40 mm
Secció del tirant A_T (mm ²)	491	804	1257
F_{yk} a tracció (kN)	223	366	571
F_{yk} a tallant (kN)	129	211	330

5.3.4.4.- Lliscament del tirant en la beurada

D'acord a allò indicat a l'Annex Nacional Espanyol de l'EC-7 s'utilitza un coeficient parcial aplicable als paràmetres geotècnics dels materials, en estat límit últim $\gamma_M = 1,4$ (taula A.4.b). Per la comprovació de la seguretat enfront a lliscament del tirant dins la beurada del bulb es minora l'adherència límit entre el tirant i la beurada que rodeja el bulb, amb un coeficient de 1,40.

Es verificarà:

$$P_{ND} / (L_b \cdot X_{PT}) \leq \tau_{lim} / 1,4$$

amb:
$$\tau_{lim} = 6,9 \left(\frac{f_{ck}}{22,5} \right)^{2/3}$$

sent:

P_{ND} : càrrega nominal majorada de cada ancoratge

L_b : longitud de càlcul del bulb

p_T : perímetre nominal del tirant $p_T = 2\sqrt{\pi \cdot A_T}$

τ_{lim} : adherència límit entre el tirant i la beurada, expressada en MPa

f_{ck} : resistència característica (ruptura a compressió a 28 dies) de la beurada expressada en MPa.

Per a la comprovació del lliscament dins la beurada s'utilitza $f_{ck} = 30$ MPa

$$\tau_{lim} = 6.9 \left(\frac{f_{ck}}{22.5} \right)^{2/3} = 8.35 \text{ MPa}$$

Taula 24. Longitud d'adherència mínima d'ancoratges de barra tipus GEWI

Diàmetres d'ancoratges	25 mm	32 mm	40 mm
Lb mínima	0.41 m	0.52 m	0.65 m

5.3.4.5.- Arrencament del bulb

Els bulons tensats amb morter de ciment inclouen una longitud de bulb lliure de tensions l_f , i una longitud d'adherència l_a , aquesta sota la superfície de ruptura potencial.

La longitud necessària de la zona d'adherència del bulb es pot calcular si se suposa que la tensió tallant a la interfase roca-ciment es distribueix uniformement al llarg de l'ancoratge i ve donada per la següent expressió:

$$L_b = \frac{P_{ND}}{\pi \cdot D_N \cdot \tau_a}$$

Per a la comprovació de la seguretat enfront a l'arrencada del bulb es minora l'adherència límit del terreny que rodeja el bulb de l'ancoratge per obtenir l'adherència admissible. Es comprovarà:

$$\frac{P_{ND}}{\pi \cdot D_N \cdot L_b} \leq \tau_a$$

sent:

P_{ND} : càrrega nominal majorada de cada ancoratge

D_N : diàmetre nominal de perforació

L_b : longitud del bulb

τ_a : adherència admissible enfront al lliscament o arrencament del terreny que envolta el bulb

Els rangs aproximats de la tensió d'adherència permessa en relació amb la resistència i el tipus de roca són:

Taula 25. Valor d'adherència per a diferents tipus de roca

Valors recomanats per la tensió d'adherència (MPa)	
Roca dura (granit, basalt, calcària, gneis, etc.)	1,0-5,0
Roca mitja	0,7-1,05
Roca tova (margues, esquist, pissarra, gres, etc.)	0,3-1,0
Roca dèbil	0,3-0,7

En relació amb la resistència i el tipus de material present en el massís s'obtenen les longituds per arrencament del bulb.

D'aquesta manera, la longitud total del tirant vindrà determinada per la longitud lliure necessària per travessar el pla de fractura i la longitud de bulb. Aquesta última, haurà de ser major que la longitud d'adherència definida tant pel criteri de lliscament del tirant en la beurada com pel criteri d'arrencament del bulb.

En relació amb la resistència i el tipus de material present en el talús s'obtenen les següents longituds per arrencament del bulb:

Taula 26. Longitud d'adherència per ancoratges tipus GEWI

Tensió d'adherència 1.05 MPa			
Diàmetres d'ancoratges	25 mm	32 mm	40 mm
Diàmetre perforació	42 mm	65 mm	75 mm
Lb	1,69 m	2,12 m	2,67 m



ANNEX NÚM. 4: PLA D'OBRA



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Implicacions de l'obra	3
1.1.- Recursos necessaris	3
1.1.1.- Mà d'obra	3
1.1.2.- Maquinària i equips	3
1.1.3.- Aplecs de materials	3
1.2.- Transport i accés	3
1.3.- Afectacions	3
1.3.1.- Pilot homologat de via, cap de brigada i pilot de catenària homologats	3
2.- Planificació de l'obra	4
3.- Pla d'obra	5



1.- IMPLICACIONS DE L'OBRA

1.1.- RECURSOS NECESSARIS

1.1.1.- Mà d'obra

El Contractista proposarà uns equips de treball suficients per tal de desenvolupar l'obra amb garanties i dins el termini previst. Sobre la seva proposta, la Direcció d'Obra podrà exigir modificacions, pel seu bon curs.

A nivell de projecte, es preveuen unes dotacions variables segons el desenvolupament dels treballs, de les quals, a priori, poden estimar-se equips d'obres especialitzats en instal·lacions metàl·liques en vessants abruptes de muntanya, en perforacions i ancoratges. Variable entre 4 i 8 operaris, en mitjana 6.

1.1.2.- Maquinària i equips

La maquinària que treballarà a l'obra ha d'adaptar-se a les condicions de dificultat d'accés. Per les condicions d'inaccessibilitat generals del sector de treball, la maquinària a utilitzar serà lleugera i reduïda. Es tracta d'operacions relativament manuals.

Es preveu l'ús de compressors, martells de perforació manual, carro de perforacions, equips electrògens, serra de disc per metalls, tràctels i eines menors.

La força motora de l'obra serà de tipus pneumàtic, proporcionada per compressors. Pel tipus de perforacions a realitzar, es preveu l'ús de compressors petits (fins a 5.000 l/min), que poden ser portats a obra amb helicòpter.

Els compressors en punts de difícil accés, demanen un tanc auxiliar de combustible per a la recàrrega. Aquest serà de cas de seguretat amb doble capa per tal d'evitar fugues i contaminacions.

1.1.3.- Aplecs de materials

Els materials que caldrà aplegar són barres, perfils i cables i xarxes d'acer i derivats seus, així com pòrtland per a injeccions.

Donat que els treballs es realitzen principalment en talussos de la infraestructura del ferrocarril, els espais disponibles per a aplec de materials són mínims i necessiten una certa adequació.

Les zones d'aplec i instal·lació de maquinària habilitades caldrà que quedin convenientment endreçades i senyalitzades un cop acabada la jornada laboral, amb abalisament provisional, deixant totalment lliure l'espai de gàlib del tren i dels camins rurals.

En els plànols i plec de prescripcions tècniques es donen majors detalls sobre la ubicació i característiques d'aquests punts.

1.2.- TRANSPORT I ACCÉS

El subministrament de tots els materials va a càrrec del Contractista (excepte quan s'indiqui explícitament el contrari) des de l'encàrrec, compra, aprovisionament, transport i aplec.

Es pot accedir a l'obra des del final del carrer Tirso de Molina, a Bellaterra. Allà comença un camí sense asfaltar que arriba fins a la porta que dona accés a la zona d'obres, situada a uns 90 m de distància. També es pot arribar a la part alta del talús BV43TA10E, accedint directament des del pont situat al km 2,5 de la carretera BV-1414, a Bellaterra.

1.3.- AFECTACIONS

Els treballs majoritàriament es realitzaran a poca distància de la línia aèria de contacte (LAC o catenària), per tant es realitzaran principalment en horari nocturn sense circulacions de tren. Els treballs que es realitzin a la capçalera del talús a una distància suficient per no afectar a la infraestructura, la Direcció d'Obra i FGC podran acordar que els treballs es puguin realitzar en horari diürn.

Serà d'obligat compliment la permanència en obra d'un responsable de brigada i un protector de via durant l'execució de la totalitat dels treballs, i de un pilot de catenària en els moments que es produeixi els talls de tensió, especialment en els treballs de moviments de terres.

Cal considerar també que l'obra comportarà molèsties de soroll i pols, especialment durant la fase de perforació. Prèviament a l'inici dels treballs es podrà pactar un horari de treballs a complir per tal de minimitzar aquesta afectació.

1.3.1.- Pilot homologat de via, cap de brigada i pilot de catenària homologats

El Contractista estarà sotmès a l'organització global de les obres per part de FGC, en allò que pugui afectar la planificació dels treballs d'estabilització del vessant. A part de les proteccions provisionals que es poden requerir per evitar la caiguda d'objectes a la traça, les operacions simultànies amb la circulació de trens requereixen una regulació de la circulació i la coordinació del ritme de treballs, fet que exigeix la presència permanent d'un pilot de via i un cap de brigada homologat en l'equip de treball a nivell de via.

Per tant, s'exigirà la presència d'un pilot de via i un cap de brigada homologats equipats amb una ràdio o sistema equivalent de comunicació amb el centre de comandament de la línia i de la taula horària de circulacions, així com informat de qualsevol modificació o moviment en la línia que pugui interferir amb l'obra.

La seva missió és la coordinació dels treballs de l'obra per tal d'evitar qualsevol interferència amb el trànsit ferroviari. A efecte de garantir el funcionament d'aquest dispositiu, es pactarà prèviament a l'inici de l'obra el protocol d'actuació per a l'ocupació de la via.

En els treballs amb tall de corrent a la catenària serà necessària la presència d'un pilot de catenària homologat per FGC. A la resta de treballs, la Direcció d'Obra i FGC pactaran la necessitat dels talls de catenària.

2.- PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

A continuació es desglossen les activitats a realitzar en el conjunt de l'obra i es descriuen les seves relacions temporals, per tal d'estimar-ne la durada.

De forma general en l'obra, es poden distingir les següents activitats:

- **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 en precipici 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 d'estabilització dels tres talussos:** Consisteix en la instal·lació de malla de triple torsió o malla de triple torsió amb malla antierosió reforçades amb ancoratges i cable d'acer seguint l'esquema marcat als plànols del projecte.
- **Realització de la reparació i tractament de protecció del mur BV43MU16E:** Consisteix en una neteja dels metxinals i del parament superficial, i en l'aplicació de consolidant de silicat d'etil i en un tractament de protecció superficial amb pintura de silicat.
- **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.

S'ha comptabilitzat les setmanes de 5 dies laborables i aproximats a dies complets per a un sol equip de treball.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]



3.- PLA D'OBRA

Per a l'elaboració del cronograma del treballs s'han comptat les setmanes de 5 dies laborables i s'ha tingut en compte en l'estimació dels terminis d'actuació una demora lleugera del 10% per incidències meteorològiques. En el cas que sigui necessari reduir aquest termini és factible comptar amb el reforç temporal d'un altre equip de treball en paral·lel. 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.

La successió de feines que es preveuen són les següents:

- Preparatius generals de les obres
- Estabilització dels dos talussos amb malla antierosió amb triple torsió (BV43TA09E i BV43TA10E) reforçades amb ancoratges i cable d'acer, i tractament de protecció al mur (MU43MU16E), situat a la base del talús BV43TA10E.
- Adequació dels espais d'obra

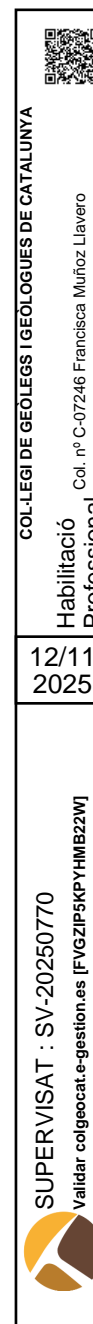
Les actuacions es poden realitzar simultàniament en diferents punts dels dos talussos, sempre tenint en compte que no es treballi en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents altures. En un sector on s'hagin de dur a terme actuacions sobre diferents nivells d'alçada, l'ordre d'execució atindrà a relacions de precedència, de manera que caldrà deixar estabilitzats els nivells superiors a mesura que s'avança. Aquest concepte es remarca molt a l'annex de seguretat i salut i és fonamental per a realitzar treballs en alçada amb seguretat.

En la planificació global de les obres del projecte hi influeix també l'estacionalitat ambiental. Cal tenir present que el bon temps per a unes bones condicions de treball es dona entre els mesos de març i novembre.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres.

La planificació d'execució de les obres de protecció de tots els talussos del projecte que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis del projecte respon al següent diagrama de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres.

S'estima un termini de **20 setmanes** per a l'execució de les actuacions dels dos talussos distribuïdes de la següent forma:



Pla d'obra	Mes 1					Mes 2					Mes 3					Mes 4					Mes 5				
	Setmanes laborals (5 dies lab./set.)																								
TASCA / CONCEPTE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
Preparatius generals d'obra	■	■	■																						
Desbrossada i tala d'arbres	■	■	■	■	■	■	■	■																	
ESTABILITZACIÓ TALÚS BV43TA10E																									
Perns d'ancoratge		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Instal·lació geomalla				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Col·locació cable de reforç									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
ESTABILITZACIÓ TALÚS BV43TA09E																									
Perns d'ancoratge									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Instal·lació geomalla										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Col·locació cable de reforç																									
TRACTAMENT MUR BV43MU16E																									
Neteja de metxinals																									
Neteja del parament vertical																									
Aplicació de consolidant de silicat d'etil																									
Tractament de protecció amb pintura al silicat																									
LLIURAMENT DE L'ESPAI D'OBRA I CERTIFICACIÓ DE FINALITZACIÓ																									
Retirada de terres de la cuneta del talús																									
Finalització (adequació d'espais d'obra)																									



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional

12/11/2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPSKEYHMB22W]



ANNEX NÚM.5: ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX	
1.- Memòria	1
1.1.- Introducció i generalitats	1
1.1.1.- Objecte de l'Estudi de seguretat i salut	1
1.1.2.- Desenvolupament de l'Estudi de seguretat i salut a l'obra	1
1.2.- Descripció de l'obra	1
1.2.1.- Dades del projecte	1
1.2.2.- Tipologia d'obra	1
1.2.3.- Situació	1
1.2.4.- Pressupost, termini d'execució i mà d'obra	1
1.2.5.- Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra	1
1.2.6.- Maquinària i equips auxiliars previstos	2
1.3.- Gestió de la prevenció	2
1.4.- Identificació dels factors de risc	2
1.4.1.- Deficiències i factors de risc per locals de treball	3
1.4.2.- Deficiències i factors de risc per equips de treball	3
1.4.3.- Deficiències i factors de risc per energies i instal·lacions	4
1.4.4.- Deficiències i factors de risc per productes i substàncies	4
1.4.5.- Altres factors de risc	5
1.5.- Descripció i codificació dels riscos	5
1.5.1.- Desviació	5
1.5.2.- Forma de contacte / Tipus de lesió	7
1.6.- Valoració del grau de perillositat dels riscos	8
1.7.- Prevenció i eliminació de riscos professionals	9
1.7.1.- Normes preventives generals de l'obra	9
1.7.2.- Proteccions individuals i col·lectives	9
1.7.3.- Prevenció de riscos per unitats constructives	10
1.7.4.- Prevenció de riscos causats per a la utilització de maquinària i equips de treball	11
1.7.5.- Ordre i neteja	14
1.7.6.- Prevenció de riscos originats pel medi de muntanya	14
1.7.7.- Prevenció de riscos de danys a tercers	14
1.7.8.- Prevenció i protecció contra incendis	14
1.7.9.- Prevenció de riscos originats per interferència amb la infraestructura ferroviària	15
1.8.- Comunicació de riscos i mesures preventives de FGC	15
1.9.- Senyalització dels riscos	17
1.10.- Formació i informació en seguretat i salut	17
1.11.- Medicina preventiva i primers auxilis, farmaciola	18
1.12.- Serveis comuns d'higiene i benestar	18
2.- Plànols de seguretat i salut	19
3.- Plec de condicions tècniques	25
3.1.- Definició i abast del plec	25
3.2.- Definicions i competències dels agents del fet constructiu	25
3.2.1.- Promotor	25
3.2.2.- Coordinador de seguretat i salut	25
3.2.3.- Projectista	26
3.2.4.- Director d'obra	26
3.2.5.- Contractista o constructor i subcontractista	27
3.2.6.- Treballadors autònoms	28
3.2.7.- Treballadors	29
3.2.8.- Recurs preventiu	29
3.3.- Disposicions legals d'aplicació	29
3.3.1.- Normativa general de seguretat laboral	29
3.4.- Condicions tècniques dels mitjans de protecció	32
3.4.1.- Proteccions personals (EPI)	32
3.4.2.- Proteccions col·lectives (SCP)	34
3.4.3.- Planificació del transport mitjançant helicòpter	35
3.5.- Accidents laborals	35
3.6.- Condicions tècniques de les actuacions preventives	36
3.6.1.- Servei mèdics, reconeixement i farmaciola	36
3.6.2.- Serveis tècnics de seguretat i salut	36
3.6.3.- Formació del personal en seguretat i primers auxilis	36
3.6.4.- Vigilants de seguretat i comitè d'empresa	36
3.6.5.- Pla de seguretat i salut	36
4.- Pressupost de seguretat i salut	38



1.- MEMÒRIA

1.1.- INTRODUCCIÓ I GENERALITATS

1.1.1.- Objecte de l'Estudi de seguretat i salut

L'objecte de l'Estudi de Seguretat i Salut (ESS) és establir, durant l'execució de les obres objecte del contracte, les previsions respecte a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de preparació, conservació i manteniment que es realitzin durant el temps de garantia i les instal·lacions preceptives d'higiene i benestar dels treballadors.

El contingut de l'Estudi serveix per a donar les directrius bàsiques al Contractista per portar a terme la seva obligació de redactar un Pla de Seguretat i Salut en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, en funció del seu propi sistema d'execució, les previsions compreses en aquest Estudi. Per això, els errors o omissions que poguessin existir al mateix, mai podran ser preses pel Contractista al seu favor.

1.1.2.- Desenvolupament de l'Estudi de seguretat i salut a l'obra

La Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals introdueix la figura del pla de prevenció de riscos laborals i, posteriorment, el RD 604/2006, de 19 de maig, defineix amb més exactitud el seu contingut.

Els instruments essencials per a la gestió i l'aplicació del pla de prevenció de riscos són l'avaluació de riscos laborals i la planificació de l'activitat preventiva. El pla de prevenció de riscos laborals ha de ser aprovat per la direcció de l'empresa, assumit per tota la seva estructura organitzativa i en particular per tots els nivells jeràrquics, i conegut per tots els treballadors.

El pla serà sotmès, per la seva aprovació expressa, abans de l'inici dels treballs, previ informe favorable del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut, mantenint-se després de la seva aprovació, una còpia a la seva disposició a l'obra. Una altra còpia es lliurarà al Comitè de Seguretat i Salut, i sinó, al representant del treballadors. Serà document d'obligada presentació enfront l'autoritat laboral encarregada de concedir l'obertura del centre de treball. Una còpia restarà a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social i dels tècnics dels Gabinetes Tècnics Provincials de Seguretat i Salut per a la realització de les seves funcions.

Tant el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut com la inspecció de Treball i Seguretat Social podran comprovar en qualsevol moment l'execució correcta i concreta de les mesures previstes al Pla de Seguretat i Salut de l'Obra.

Igualment s'implanta l'obligatorietat d'un llibre d'incidències amb tota la funcionalitat que l'esmentat Reial Decret 1.627 li concedeix, sent el Contractista el responsable d'enviar les còpies de les anotacions que s'hi escriguin als diferents destinataris. És responsabilitat del Contractista l'execució correcta de les mesures preventives fixades al Pla i respon solidàriament de les conseqüències que es derivin de la no consideració de les mesures previstes per part dels subcontractistes, subministradors o similars, respecte les inobservances que foren als segons imputables.

1.2.- DESCRIPCIÓ DE L'OBRA

L'obra objecte del present projecte es descriu i situa en el document de memòria i annexes. També s'hi reflecteixen el pressupost, els terminis, i les previsions de mà d'obra i maquinària per a les operacions a realitzar.

1.2.1.- Dades del projecte

Promotor-Propietari: Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

Projectista: ICGC, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

1.2.2.- Tipologia d'obra

L'actuació d'estabilització dels talussos definida a projecte consisteix en la estabilització dels talussos mitjançant malles de fil d'acer amb malla antierosió reforçades amb ancoratges, llaçades de cable d'acer i malla de fil d'acer.

1.2.3.- Situació

Les obres se situen en el ramal de Sant Cugat a Bellaterra de la línia Barcelona-Vallès dels FGC, a l'alçada de Bellaterra.

Condicions especials de l'obra

Totes les consideracions del projecte s'han de fer tenint en compte la situació de l'obra, sovint amb poc espai disponible i les alçades a què és necessari treballar. Els factors plantejats referent al context, a l'accés i al terreny condicionen el projecte i li configuren un caràcter particular.

La intervenció sobre els talussos es realitzarà en un terreny irregular de pendent moderat en el qual la mobilitat del personal és difícil, fet que requerirà tècniques específiques de treball vertical i proteccions específiques. Els treballs s'hauran de portar a terme emprant tècniques lleugeres d'acord amb l'accessibilitat.

1.2.4.- Pressupost, termini d'execució i mà d'obra

Personal previst: es preveuen dotacions variables d'equips d'obriers especialitzats en treballs en altura i en forts pendents, així com personal auxiliar de terra. Es preveu dos equips de treball amb una quantitat total d'operaris d'entre 6 i 8 persones.

S'estima un termini per a l'execució de la de l'actuació de 20 setmanes.

El Pressupost d'Execució Material de l'Estudi de Seguretat i Salut per cada vessant ascendeix a la quantitat de 6.996,86 €.

1.2.5.- Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra

- Escaladors
- Operadors de perforadora
- Encofraders
- Ferrallistes
- Conductors de maquinària
- Operadors de planta de formigons
- Muntadors de sistemes de protecció col·lectiva
- Instal·ladors de senyalització

1.2.6.- Maquinària i equips auxiliars previstos

De cara a la detecció de possibles riscos laborals se citen la maquinària i equips auxiliars d'ús previsible en l'obra. Està previst la utilització de la maquinària següent en les diferents unitats d'obra.

- Camió de transport
- Màquina minigratòria
- Màquina minicarregadora
- Camió grua
- Màquina perforadora per barrinar
- Martells pneumàtics
- Compressor
- Formigonera elèctrica
- Grup electrogen
- Equip generador
- Motoserra
- Serra de disc
- Injectora de beurada de ciment
- Talladora de disc
- Trepant portàtil
- Vibradors elèctrics
- Gats hidràulics
- Desbrossadora
- Escales de mà
- Cables, cadenes, eslingues i aparells elevadors
- Cubilot
- Petites eines

1.3.- GESTIÓ DE LA PREVENCIÓ

L'alta direcció de l'empresa ha de definir una política de prevenció de riscos laborals que fixi els objectius generals de l'organització en aquest camp i que s'ha de concretar en el pla de prevenció de riscos laborals. Aquesta política s'ha de definir d'acord amb les característiques de l'organització i ha d'estar perfectament documentada, implantada i mantinguda. A més a més, s'ha de comunicar a tots els treballadors de l'organització i estar a la disposició de les parts interessades. Finalment, cal assegurar-se que es revisa periòdicament, per tal que s'alineï amb els requisits de l'organització i la mateixa legislació vigent.

L'organització ha de definir periòdicament tota una sèrie d'objectius de prevenció de riscos laborals alineats amb la política anterior. La seva consecució ha de permetre, precisament, assolir els continguts de les directrius estratègiques de la política.

Aquests objectius han d'estar integrats en programes de gestió que permetin assignar a cada objectiu els indicadors, les actuacions, els responsables, els terminis, els mitjans i els seguiments necessaris per assolir-los.

A diferència dels objectius específics de les obres, quan hi són, aquests objectius generals poden afectar part o el conjunt de l'empresa.

El servei de prevenció es podrà constituir amb els mitjans del contractista o concertar-se amb una entitat especialitzada i acreditada per l'Administració laboral com són les Mútues d'accidents de treball i malalties professionals. En aquest últim supòsit el representant de l'empresari i el dels treballadors participaran en el control i seguiment de la gestió desenvolupada per la Mútua.

El servei de prevenció realitzarà les activitats següents:

- Dissenyar i aplicar els plans d'acció preventiva.
- Avaluació dels factors de risc a partir de l'avaluació inicial desenvolupada en aquest estudi i tenint en compte les particularitats del Contractista. Actualització de l'avaluació de riscos quan canviïn les condicions de treball.
- Establir prioritats per a l'adopció de mesures preventives i vigilància de l'eficàcia d'aquestes.
- Informar i formar els treballadors en els temes relacionats amb la seguretat i salut.
- Prestar els primers auxilis i desenvolupar els plans d'emergència.
- Vigilar la salut dels treballadors en relació amb els riscos derivats del treball.

Per exercir les activitats de prevenció es considera necessari disposar d'un Servei Tècnic de Seguretat i d'un Servei Mèdic Laboral. Les responsabilitats d'aquests serveis es descriuen en el Plec de Condicions d'aquest estudi.

1.4.- IDENTIFICACIÓ DELS FACTORS DE RISC

Per ajudar a identificar els factors de risc, es pot emprar la taula S1, en què es mostra una relació de possibles deficiències i factors de risc, estructurada en quatre unitats, que responen a les agrupacions dels diversos agents materials presents als llocs de treball: (Identificació i avaluació de riscos de seguretat. Manual de Seguretat i Salut Laboral 1-03/13. Departament d'Empresa i Ocupació):

- Locals de treball (parets, terra, sostres, vies de comunicació)
- Equips de treball (màquines, eines, aparells)
- Energies i instal·lacions (electricitat, gas, aire comprimit, etc.)
- Productes i substàncies (matèries primeres, productes químics, etc.)

Per a cadascuna d'aquestes unitats es descriuen a continuació uns indicadors que volen orientar els tècnics avaluadors en la identificació dels factors de risc de seguretat més rellevants, però que no pretenen ser exhaustius.

- Òrgans d'accionament insegurs (ubicats en zones perilloses, no visibles, no identificables, no protegits o disposats contra accionaments involuntaris).
- Manca de dispositius d'accionament per a l'aturada en condicions de seguretat.
- Elements mòbils perillosos accessibles amb absència o insuficiència de protecció (zona d'operació/mecanització, transmissions, arbres, politges, eixos, engranatges, cintes de transport, zona confluència cilindres/corrons, etc.)
- Resguards fixos o mòbils no resistents als esforços mecànics que han de suportar
- Resguards i dispositius de protecció fàcilment anul·lables
- Manca de protecció de les parts que assoleixen temperatures elevades o molt baixes
- Utilització dels equips de treball contrària als usos previstos pel fabricant
- Inexistència o manca d'utilització d'equips de protecció individual (EPI) necessaris per a les feines desenvolupades
- Eines manuals de resistència insuficient i amb elements insegurs
- Manca de mitjans auxiliars per a operacions de neteja o retirada de residus propers a un element perillós
- Inexistència d'instruccions per a la parada o desconnexió de l'equip, comprovació de la inexistència d'energies residuals perilloses, i manca de mesures per evitar-ne una posada en marxa o connexió accidental durant les operacions de manteniment, ajustament, desblocatge, revisió o reparació dels equips de treball
- Falta d'actualització, si escau, del diari de manteniment de l'equip

Escales de mà:

- Resistència insuficient o amb elements de suport o subjecció insegurs o inexistents per trencament o desplaçament
- Utilització deficient de les escales de mà: col·locació insegura sense garantir l'estabilitat, inexistència de fixació de la part superior o inferior dels travessers, no se sobresurt almenys 1 m del pla de treball al qual s'accedeix, no s'assegura la immobilització dels elements adaptables o extensibles en escales compostes, no s'immobilitzen les escales amb rodes abans d'accedir-hi, no es col·loquen les escales de mà simples formant un angle aproximat de 75° amb l'horitzontal...
- No s'efectua l'ascens, el descens i la feina des d'escales de cara a les mateixes escales, treballs a més de 3,5 m d'altura sense fer servir protecció individual anticaiguda o mesures alternatives, escales de mà utilitzades per dues o més persones simultàniament...
- Ús d'escales de mà de més de 5 m de longitud (sense tenir garanties de resistència)
- Utilització d'escales de mà de construcció improvisada o de fusta pintades

Sistemes per a tècniques d'accés i posicionament mitjançant cordes:

- El sistema no consta de doble corda de seguretat (com a mitjà d'emergència). Sempre que una segona corda no faci més perillosa la feina, fet que caldrà justificar en l'avaluació de riscos

- La corda de treball no està equipada amb un mecanisme segur d'ascens i descens o no disposa d'un sistema de bloqueig automàtic
- Manca de subjecció de les eines i altres accessoris utilitzats a l'arnès, al seient o per altres mitjans
- Manca de formació adequada i específica per a les operacions previstes

1.4.3.- Deficiències i factors de risc per energies i instal·lacions

- Existència d'elements en tensió accessibles per manca de protecció contra contactes elèctrics directes
- Absència o sistema ineficaç de protecció contra contactes elèctrics indirectes
- Modificacions inadequades en les instal·lacions (elèctrica, pneumàtica, de gas, etc.) efectuades per personal o instal·ladors no autoritzats
- Absència de certificat d'instal·lació, instruccions per a l'ús i el manteniment correctes de les instal·lacions per part de l'empresa instal·ladora
- Revisions obligatòries per normativa no efectuades
- Els treballadors no disposen, per a treballs en tensió, d'equips de protecció individual adequats a la tensió de servei
- Inici dels treballs, en obres de construcció, sense identificar prèviament la possible existència de línies aèries, soterrades i altres instal·lacions elèctriques
- Els treballs en instal·lacions elèctriques o pròxims i instal·lacions elèctriques que representen un risc elèctric es fan, si és possible, sense tensió
- Les instal·lacions i els receptors elèctrics no disposen d'un recobriments aïllant, en bon estat de conservació i adequat a la tensió de servei, que faci inaccessible les parts actives
- Les peces envoltants o barreres de les parts actives dels receptors elèctrics no tenen un índex de protecció (IP) adequat
- Les eines manuals no disposen d'un recobriments aïllant de protecció, en bon estat de conservació i, adequat a la tensió de servei
- No s'ha elaborat o no s'ha mantingut actualitzat el document de protecció contra explosions
- No s'assegura que els llocs de treball, els equips de treball i els corresponents dispositius de connexió hagin estat dissenyats, construïts, assemblats i instal·lats i es mantinguin i utilitzin de manera que es redueixin al màxim els riscos d'explosió

1.4.4.- Deficiències i factors de risc per productes i substàncies

- Els productes químics no disposen de les fitxes de dades de seguretat i aquestes no estan a l'abast dels treballadors
- Els recipients contenidors de productes químics no estan etiquetats de manera reglamentària
- Els productes perillosos no es guarden o no s'emmagatzemen en armaris protegits o recipients o dipòsits adients
- Els recipients dels productes perillosos no tenen garantida la resistència al trencament o la degradació

- No hi ha disponibles mitjans específics per netejar o neutralitzar els vessaments i les fuites de substàncies perilloses
- Els dipòsits aeris de substàncies químiques perilloses no s'ubiquen dins de cubetes de recollida adients
- L'obligatorietat d'emprar els EPI no està recollida i documentada en les normes o procediments interns de treball
- No està documentada la posada a disposició dels EPI adients al personal que pot resultar afectat per projeccions i vessaments de substàncies perilloses
- No hi ha procediments de treball per escrit per a la manipulació i la utilització de les substàncies perilloses i inflamables
- Els recipients de vidre, plàstic, etc., emprats per contenir productes perillosos i inflamables no tenen garantida l'estabilitat quan se situen sobre les paletes o altres plataformes o contenidors (retractilat o altres sistemes de subjecció)
- L'emmagatzematge dels productes o les substàncies combustibles sòlides no es fa en zones específiques adaptades
- L'emmagatzematge de productes que poden reaccionar entre ells té lloc en espais indiferenciats i de manera conjunta, i amb recipients insegurs que no garanteixen que no hi hagi contactes o barreges fortuïtes
- Els productes inflamables no es guarden o emmagatzemen en armaris protegits ni en recintes o dipòsits adients
- Als llocs de treball en què pel procés o les neteges cal utilitzar petites quantitats de substàncies perilloses i inflamables, aquestes substàncies no es guarden en recipients segurs, hermètics ni amb dispositius antivessament
- La quantitat de producte (substàncies perilloses o inflamables) que hi ha als llocs de treball és superior a la quantitat necessària per a cada torn de treball
- Els residus combustibles produïts en el procés (retalls, pols, serradures, etc.) no es retiren com a mínim un cop per cada torn de treball
- Presència de focus d'ignició (instal·lació elèctrica fora de normes, carretons amb motor d'explosió, estufes, estàtica, etc.)

1.4.5.- Altres factors de risc

1.4.5.1.- Riscos generals per l'entorn de muntanya

Les actuacions han de desenvolupar-se en un entorn de muntanya, amb la dificultat d'accés que representa i, sobretot l'operativa sempre condicionada pel relleu. Això influeix bàsicament en una qüestió de pendent i, en conseqüència de risc de caiguda. Per a l'accés al punt concret de les obres s'hi afegeix la dificultat de moviment per terreny molt pendent. En aquest cas es deriva l'ús d'un material especialitzat per a treballs verticals.

L'obra pot ser afectada per diferents agents atmosfèrics per cada un dels quals convindrà prendre un seguit de mesures.

- Pluja: es prendrà especial atenció a l'estat del terra, per les possibles relliscades que es puguin patir.
- Vent
- Gel i fred: A l'hivern, es prendrà especial atenció a l'estat del terra, per les possibles relliscades que es puguin patir.

L'entorn de muntanya implica un treball a la intempèrie i el resguard pot estar a força distància.

1.4.5.2.- Riscos de danys a tercers

Els riscos de danys a tercers en l'execució dels treballs poden venir produïts per la circulació de terceres persones alienes a l'obra un cop iniciats els treballs. Per això es considerarà:

- *zona d'obra* aquella on es desenvolupin màquines, vehicles i operaris treballant;
- *zona d'afectació* els dominis circumdants de la primera zona que poden veure's afectats per alguna incidència.

Els riscos de danys a tercers en la zona d'obra són similars als del personal d'obra, especialment en el que es refereix a caiguda de persones i objectes, cops i xocs. En conseqüència s'impedirà l'accés de tercers aliens a l'obra mitjançant l'abalisament d'aquesta zona. Donat el context de muntanya, l'absència de terceres persones almenys s'haurà de garantir en tot moment d'execució de treballs.

Caldrà proveir-se de la suficient i correcta senyalització de les obres, tant durant el dia com a la nit, prevenint i advertint als usuaris dels perills per les obres.

1.4.5.3.- Riscos per interferència ferroviària

La interacció amb la línia ferroviària deriva de la situació de les obres a un nivell superior respecte la línia elèctrica del ferrocarril i l'ocupació temporal d'espai de via, amb la conseqüent afectació sobre la circulació de trens.

Donada la verticalitat de l'escarpament impliquen una alta exposició pel traçat. Cal tenir present que durant l'execució dels treballs es poden desprendre terres i blocs que no només afectin als operaris del sector, sinó que puguin també danyar la via fèrria.

L'obra s'ajustarà en la màxima mesura del possible als horaris comercials de circulació de trens, per tal de no implicar-li cap distorsió, i sempre segons planificació i disponibilitat de FGC.

1.5.- DESCRIPCIÓ I CODIFICACIÓ DELS RISCOS

Pel que fa a la descripció i la codificació dels riscos, cal fer servir la combinació de dos conceptes, el fet anormal o *desviació* que trenca el desenvolupament habitual de la feina i la *forma de contacte / tipus de lesió* que es produeix quan el treballador entra en contacte amb l'agent material que li causa una lesió determinada. Aquests dos conceptes determinen la probabilitat que es produeixi tota la seqüència de l'accident.

1.5.1.- Desviació

La classificació de la desviació descriu el fet anormal que trenca el desenvolupament normal i la continuïtat del treball i que dona lloc a l'inici de la seqüència de l'accident, per exemple la pèrdua de control total o parcial d'una màquina o una caiguda sobre alguna cosa o des d'alguna cosa.

La nomenclatura de la desviació està organitzada d'acord amb l'estructura següent:

- Codis D11-D39 Normalment la víctima no pot controlar la desviació, que és deguda principalment a problemes amb el material.

D11 - D19: Aquests codis s'han d'emprar en cas de fallada elèctrica (incloent-hi l'electricitat estàtica), d'explosió o de foc. Inclouen tota mena de descàrregues elèctriques, així com les descàrregues provocades per l'electricitat estàtica.

D21 – D29: S'ha de recórrer a aquest grup quan la desviació és deguda a un vessament, una vaporització, una emanació de gasos, de líquids, vapors o pols, etc., que no s'hauria de produir o que no hauria d'entrar en contacte amb persones.

D31 – D39: Aquest grup s'utilitza principalment en relació amb la relliscada, la caiguda, l'esfondrament d'estructura, etc., quan la víctima no pot controlar el que passa.

- Codis D41-D59 La víctima perd totalment o parcialment el control d'alguna cosa (inclou les caigudes).

D41 – D49: Aquests codis s'han d'utilitzar quan la víctima o una altra persona perd el control d'una màquina, eina, mitjà de transport o equip de càrrega mentre manipula, opera o transporta aquest agent. La víctima o una altra persona ja no controla, o no controla prou, l'agent material de què es tracta. La pèrdua de control pot ser total i sense possibilitat de recuperació, o pot ser parcial, és a dir, limitada en amplitud, però que dona lloc a una lesió, o bé limitada en el temps, amb una recuperació del control per part de la víctima, encara que massa tard per evitar la lesió.

- Codis D61-D79 Moviments del cos.

D51 – D59: Aquests codis s'han d'utilitzar quan la víctima rellisca, ensopega o cau des d'una altura o al mateix nivell.

D61 – D69: S'han d'utilitzar aquests codis quan la víctima pateix una lesió corporal, en general externa, a causa d'un moviment del cos de la víctima sense que aquesta hagi hagut de fer cap esforç especial. El moviment del cos pot ser voluntari o involuntari.

D71 – D79: Aquests codis només s'han d'utilitzar en cas de moviments que comportin un esforç físic de la víctima superior al normal. La utilització d'aquests codis vol dir que la víctima s'ha fet mal a si mateixa, sense participació de cap agent exterior. Pot haver-hi un agent material extern que sigui la font de l'esforç físic suplementari que origina la tensió física.

- Codis D81-D89 La víctima, una altra persona o un animal són un agent actiu en l'accident.

S'han d'utilitzar aquests codis quan la víctima ha estat exposada a una violència física o ha experimentat una situació traumatitzant (per exemple, un atracament); es tracta de la violència involuntària o intencional i de l'assetjament.

Desviació per problema elèctric, explosió, foc: sense especificar	
D11	Problema elèctric causat per fallada en la instal·lació, que dona lloc a un contacte indirecte
D12	Problema elèctric que dona lloc a un contacte directe
D13	Explosió
D14	Incendi, foc
D19	Una altra desviació coneguda del grup 10, però no esmentada anteriorment

Desviació per desbordament, bolcada, fuga, vessament, vaporització, emanació: sense especificar	
D21	En estat sòlid: desbordament, bolcada
D22	En estat líquid: fuga, vessament, esquitxada, aspersió
D23	En estat gasós: vaporització, formació d'aerosols, formació de gasos
D24	Pulverulent: emanació de fums, emissió de pols, partícules
D29	Una altra desviació coneguda del grup 20, però no esmentada anteriorment
Trencament, esclat, lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material: sense especificar	
D31	Trencament de material, en les juntes, en les connexions
D32	Trencament, esclat, en fragments (fusta, vidre, metall, pedra, plàstic, altres)
D33	Lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material. superior (que cau sobre la víctima)
D34	Lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material. inferior (que arrossega la víctima)
D35	Lliscament, enfonsament, caiguda d'agent material. al mateix nivell
D39	Una altra desviació coneguda del grup 30, però no esmentada anteriorment
Pèrdua (total o parcial) de control de màquines, mitjans de transport (equip de càrrega, eina manual, objecte, animal): sense especificar	
D41	Pèrdua (total o parcial) de control, de màquina, així com de la matèria sobre la qual es treballa amb la màquina
D42	Pèrdua (total o parcial) de control de mitjà de transport, d'equip de càrrega (amb motor o sense)
D43	Pèrdua (total o parcial) de control d'eina manual (amb motor o sense), així com de la matèria sobre la qual es treballa amb l'eina
D44	Pèrdua (total o parcial) de control d'objecte (transportat, desplaçat, manipulat, etc.)
D45	Pèrdua (total o parcial) de control d'animal
D49	Una altra desviació coneguda del grup 40, però no esmentada anteriorment
Caiguda de persones, relliscada o ensopegada amb caiguda: sense especificar	
D51	Caiguda d'una persona, des d'una altura determinada
D52	Caiguda d'una persona al mateix nivell, relliscada o ensopegada amb caiguda
D59	Una altra desviació coneguda del grup 50, però no esmentada anteriorment (per exemple: la víctima es lesiona per la caiguda d'una altra persona)
Moviment del cos sense esforç físic, caminar, seure, etc. (generalment provoca una lesió externa): sense especificar	
D61	Trepitjar un objecte tallant
D62	Agenollar-se, asseure's recolzar-se contra...
D63	Ser arrossegat, quedar atrapat, per algun element o per l'impuls d'aquest element
D64	Moviments no coordinats, gestos intempestius, inoportuns
D69	Una altra desviació coneguda del grup 60, però no esmentada anteriorment
Moviment del cos amb esforç físic, que pot ser causat o no per un agent material extern (generalment provoca una lesió interna): sense especificar	

D71	Aixecar, transportar, aixecar-se
D72	Empènyer, tirar de
D73	Dipositar una càrrega, un objecte, ajupir-se
D74	Manipular en rotació, en torsió una càrrega, un objecte, en girar-se
D75	Entrebanca-se, relliscar (sense caure), mentre es transporta una càrrega, un objecte, moviment en fals
D79	Una altra desviació coneguda del grup 70, però no esmentada anteriorment
Sorpresa, por, violència, agressió, amenaça, presència: sense especificar	
D81	Sorpresa, per...
D82	Violència, agressió, amenaça (entre membres de l'empresa que estan sota l'autoritat de l'empresari)
D83	Violència, agressió, amenaça (exercida per persones alienes a l'empresa) sobre les víctimes en el marc de les seves funcions
D84	Agressió, empenta per part d'animals
D85	Presència de la víctima o d'una tercera persona que representi ens i mateixa un perill per a ella mateixa i, si s'escau, per als altres
D89	Una altra desviació coneguda del grup 80, però no esmentada anteriorment
D99	Una altra desviació no codificada en aquesta classificació

Si s'han encadenat diversos esdeveniments, s'ha de registrar l'última desviació (la que ocorre més a prop, en el temps, de la forma de contacte / tipus de lesió que ha originat la lesió).

1.5.2.- Forma de contacte / Tipus de lesió

La classificació de la forma de contacte / tipus de lesió (o acció que provoca la lesió) descriu de quina manera s'ha lesionat la víctima i com ha entrat en contacte amb l'objecte (agent material) que ha originat la lesió.

F10 – F19: S'han d'utilitzar aquests codis si el corrent elèctric, la temperatura o la substància perillosa són un factor de perillositat crucial perquè l'objecte provoqui la lesió. S'ha de fer servir aquest grup quan el factor que provoca la lesió és la intensitat del corrent.

F21 – F29: Aquests codis s'han d'utilitzar si la víctima no pot agafar oxigen i això li provoca l'asfíxia. Per tant, la falta d'oxigen pot provocar la mort. Aquest grup s'ha d'utilitzar quan el factor que causa la lesió és la falta d'oxigen.

F31 – F39: S'han d'utilitzar aquests codis si la víctima es troba en moviment i l'objecte que provoca la lesió no ho està. La víctima pot estar en moviment horitzontal o vertical

F41 – F49: Aquests codis s'han d'utilitzar en els casos en què l'objecte que ha provocat la lesió està en moviment i xoca o entra en col·lisió amb la víctima.

F51 – F59: S'han d'utilitzar aquests codis quan la raó principal per la qual l'objecte provoca la lesió és el fet que sigui tallant, punxant, dur o rugós, i no únicament el fet que la víctima hagi estat copejada amb aquest objecte.

F61 – F69: S'han d'utilitzar aquests codis quan l'energia, la talla, el pes, la pressió o la velocitat d'un objecte o d'una màquina siguin el factor que provoca la lesió.

F71 – F79: Aquests codis s'han d'utilitzar en casos d'esforços importants o lleus sobre els músculs, les articulacions, els òrgans i els teixits, provocats per moviments excessius, agents físics (soroll, radiació, fricció, etc.) o traumatismes. Això afecta únicament els fets que es produeixen de manera accidental i sobtada; les exposicions regulars a esforços físics a més llarg termini donen lloc a malalties professionals.

F81 – F89: Aquests codis s'han d'utilitzar quan el factor que provoca la lesió prové d'un ésser humà, un animal o un insecte

F90: En aquest grup s'inclouen les formes de contacte / tipus de lesió no traumàtiques ocorregudes en la jornada laboral a persones que presenten una patologia de fons. En un moment determinat, a causa d'un agent extern, normalment no físic, es trenca l'equilibri precari i es desencadena la lesió. De fet, aquesta patologia també es podia haver desencadenat fora del lloc de treball o de la jornada laboral.

Contacte amb corrent elèctric, foc, temperatures o substàncies perilloses: sense especificar	
F11	Contacte indirecte amb un arc elèctric, llamp (passiu)
F12	Contacte directe amb l'electricitat, rebre una descàrrega elèctrica al cos
F13	Contacte amb flames directes o objectes o entorns, amb elevada temperatura o en flames
F14	Contacte amb objecte o entorn, fred o gelat
F15	Contacte amb substàncies perilloses, a través del nas, la boca o per inhalació
F16	Contacte amb substàncies perilloses, sobre o a través de la pell i dels ulls
F17	Contacte amb substàncies perilloses, a través del sistema digestiu empassant-se-les o menjant-ne
F19	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 10, però no esmentat anteriorment
Ofegament, quedar sepultat, quedar envoltat: sense especificar	
F21	Ofegament en un líquid
F22	Quedar sepultat sota un sòlid
F23	Embolicat, envoltat de gasos o de partícules en suspensió
F29	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 20, però no esmentat anteriorment
Aixafament sobre o contra un objecte immòbil (el treballador està en moviment vertical o horitzontal): sense especificar	
F31	Aixafament sobre o contra, resultat d'una caiguda
F32	Aixafament sobre o contra, resultat d'un entrebanc o d'un xoc contra un objecte immòbil
F39	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 30, però no esmentat anteriorment
Xoc o cop contra un objecte en moviment, col·lisió amb...: sense especificar	
F41	Xoc o cop contra un objecte, projectat
F42	Xoc o cop contra un objecte, que cau
F43	Xoc o cop contra un objecte, en balanceig
F44	Xoc o cop contra un objecte, incloent-hi els vehicles, en moviment
F45	Col·lisió amb un objecte, incloent-hi els vehicles, col·lisió amb una persona (la víctima està en moviment)
F46	Cop de mar

F49	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 40, però no esmentat anteriorment
Contacte amb un agent material tallant, punxant, dur, rugós: sense especificar	
F51	Contacte amb un agent material tallant (ganivet o fulla)
F52	Contacte amb un agent material punxant (clau o eina esmolada)
F53	Contacte amb un agent material que esgarrapa (ratllador, polidor, taula no obrada, etc.)
F59	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 50, però no esmentat anteriorment
Quedar atrapat, ser aixafat, patir una amputació: sense especificar	
F61	Quedar atrapat, ser aixafat a
F62	Quedar atrapat, ser aixafat sota
F63	Quedar atrapat, quedar aixafat entre
F64	Amputació, seccionament d'un membre, una mà o un dit
F69	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 60, però no esmentat anteriorment
Sobreesforç físic, trauma psíquic, exposició a radiacions, soroll, llum o pressió: sense especificar	
F71	Sobreesforç físic, sobre el sistema musculoesquelètic
F73	Trauma psíquic
F74	Exposició a radiacions, soroll, llum o pressió
F79	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 70, però no esmentat anteriorment
Mossegades, puntades de peu, etc. (d'animals o persones): sense especificar	
F81	Mossegada
F82	Picada d'un insecte, un peix
F83	Cops, puntades de peu, cops de cap, estrangulació
F89	Un altre contacte, tipus de lesió conegut del grup 80, però no esmentat anteriorment
F90	Infarts, vessaments cerebrals i altres patologies no traumàtiques
F99	Un altre contacte, tipus de lesió no codificat en aquesta classificació

1.6.- VALORACIÓ DEL GRAU DE PERILLOSITAT DELS RISCOS

A partir d'aquesta fase d'identificació, el procés d'avaluació planteja dues alternatives:

- Eliminació dels riscos evitables

Hi pot haver una sèrie de riscos que són evitables, és a dir, que es poden eliminar, que es poden solucionar d'una manera definitiva amb l'adopció d'unes mesures preventives determinades. En relació amb la consideració del que és evitable o no, cal ser restrictiu i considerar que un risc és evitable quan, una vegada s'ha aplicat la mesura preventiva corresponent, el risc en qüestió ha desaparegut.

Si és possible, l'actuació per part de l'empresa hauria de ser eliminar la causa del risc en qüestió, senzillament per un principi de coherència, però també per obligació legal (article 15 de la LPRL).

- Valoració dels riscos no evitables

L'eliminació dels riscos no sempre és possible, i és llavors, que hem de recórrer a la segona alternativa: la de la valoració dels riscos que no s'han pogut evitar.

La finalitat de la valoració és determinar quina és la magnitud i la gravetat del risc per tal d'adoptar les mesures preventives més adequades en funció de la seva gravetat. Per fer la valoració de la magnitud d'aquests riscos, es poden utilitzar diverses metodologies en funció de la tipologia del risc. Actualment, es disposa de metodologies adequades per a tot tipus de riscos, tant si es tracta de riscos de seguretat com si es tracta de riscos higiènic, ergonòmics o psicosocials. També, en determinats tipus de riscos, les metodologies ja les fixa la normativa mateixa, que és la que indica com s'ha d'avaluar la magnitud del risc en qüestió i, fins i tot, també les mesures preventives que s'han d'adoptar en funció d'aquesta magnitud (per exemple, els casos d'exposició a contaminants químics o el soroll).

Un cop classificats els riscos en evitables o no evitables, es passa a l'avaluació (valoració) dels riscos que no s'han pogut evitar (fitxa S2) (Identificació i avaluació de riscos de seguretat. Manual de Seguretat i Salut Laboral 1-03/13. Departament d'Empresa i Ocupació) per quantificar-ne la gravetat (magnitud). De sistemes per quantificar la gravetat dels riscos de seguretat n'hi ha diversos. L'adequació depèn de la qualificació de qui els aplica i de la manera com es fa.

L'avaluació dels riscos que no tenen una metodologia pròpia es basa en el sistema binomial adoptat per la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals (LPRL), en què es tenen en compte la probabilitat d'actualització de la seqüència de l'accident i la gravetat dels danys (conseqüències) produïts als treballadors.

VALORACIÓ DEL GRAU DE PERILLOSITAT DELS RISCOS NO EVITABLES

Probabilitat que es produeixi total la seqüència de l'accident	Valor	Gravetat de les conseqüències	Valor
MOLT ALTA: és molt probable que es produeixi immediatament	5	MOLT ALTA: pot causar la mort o gran invalidesa	5
ALTA: és probable que es produeixi en un període de temps curt	4	ALTA: pot causar lesions importants invalidants	4
MODERADA: és probable que es produeixi a mitjà termini	3	MODERADA: pot causar lesions no invalidants	3
BAIXA: és possible que s'arribi a produir	2	BAIXA: pot causar petites lesions amb baixa	2
MOLT BAIXA: és improbable que s'arribi a produir	1	MOLT BAIXA: pot causar petites lesions sense baixa	1

Grau de perillositat = probabilitat (p) x conseqüències (c)

		PROBABILITAT				
		1	2	3	4	5
C O	1	1	2	3	4	5

i assegurament de la seva solidesa, no necessiten de la col·laboració activa de cap dels beneficiaris per assegurar la seva eficàcia.

Les proteccions individuals són les peces o utilitatges de protecció que actuen com a "escut portàtil" davant l'energia que es troba fora de control i que entra en contacte amb l'usuari portador (ex. casc). Necessita de la col·laboració activa del beneficiari per assegurar la seva eficàcia.

De l'anàlisi de riscos efectuat, es desprèn que existeix una sèrie de riscos que no s'han pogut resoldre amb la instal·lació de la protecció col·lectiva. Són riscos intrínsecs de les activitats individuals a realitzar pels treballadors i per la resta de persones que intervenen a l'obra.

- Cal utilitzar d'acord amb les instruccions de seguretat rebudes, els equips de protecció individuals i col·lectius.
- En cas que no es disposi d'equips de protecció individual o de tenir-los en mal estat, cal demanar-ne als comandaments.
- S'han de prioritzar les mesures de protecció col·lectiva respecte a les individuals.
- Cal conservar en bon estat les proteccions individuals i col·lectives.
- En cas que es retiri una protecció col·lectiva per circumstàncies de l'activitat, cal tornar-la a col·locar.
- En zones amb riscos de caiguda d'altura, no es poden iniciar els treballs fins a la col·locació de les proteccions col·lectives.
- Per col·locar les proteccions col·lectives, cal utilitzar sistemes segurs per al treballador: s'ha d'utilitzar arnès de seguretat ancorat a línies de vida, plataformes elevadores, etc.

Les proteccions individuals a disposició en tot moment dels treballadors de l'obra seran com a mínim les següents:

Casc de seguretat no metàl·lic, classe N, aïllat per a baixa tensió, per a tots els operaris, tècnics i visites.

Botes i granotes de seguretat classe III, per a tot el personal que manegi càrregues pesades.

Guants d'ús general, de cuir i antitall per a la utilització de materials i objectes.

Roba d'aigua, molt especialment pels treballs que no es poden suspendre amb meteorologia adversa, de color groc viu.

Botes d'aigua homologades en les mateixes condicions que la roba d'aigua i en treballs en terres enfangades o mullades.

Ulleres contra impactes i antipols en totes les operacions que poden produir-se desprendiments de partícules.

Cinturó de seguretat, classe A, tipus 2 en treballs a nivell superior al sòl.

Material d'escalada individual homologat UIAA amb un minucios manteniment:

- Arnès de treballs verticals
- Descensor auto bloquejador
- Puny bloquejador d'ascensió

- Cordes de seguretat, segons normes CE, UIAA i DIN

- Casc de treballs verticals amb fixació sota barbata

Equip complet de roba de muntanya per a meteorologia canviant i pas per terreny abrupte.

Cinturó i canelleres antivibratoris.

Careta antipols, amb els filtres corresponents i recanvis.

Protectors auditius.

Guants de goma fins.

Armillas reflectants.

1.7.3.- Prevenció de riscos per unitats constructives

Relació no exhaustiva d'obres de construcció o d'enginyeria civil:

- a) Excavació
- b) Moviment de terres
- c) Construcció
- d) Muntatge/desmuntatge d'elements prefabricats
- e) Condicionament o instal·lacions
- f) Sanejament

Abans de l'inici dels treballs s'inspeccionarà el tall per un tècnic amb la finalitat de detectar possibles esquerdes o moviments de terres.

Tot el personal haurà d'anar preparat amb material de protecció com casc, guants i amb l'armilla reflectant posat i s'haurà de fer servir sempre el calçat de seguretat tipus botes de muntanya.

Es prohibirà l'aplec de materials, vehicles o maquinària a menys de 2m per evitar sobrecàrregues i possibles bolcades al terreny, a menys que ho autoritzi un tècnic.

Tot el personal de l'obra utilitzarà casc. Quan es treballi en altura pel riscs de caiguda d'objectes que hi pugui haver en passar treballadors per nivells inferiors s'acotarà una zona a nivell de terra.

No es deixaran eines penjades en els arbres, objectes a la vora del pis superior d'un talús ni al pendent del mateix.

Els operaris hauran de portar les seves eines adequadament fixades a l'arnès mentre treballin en vertical i no podran llençar-les sota cap concepte.

Les barres d'ancoratge i barrines reposaran horitzontalment sobre terreny pla sempre que sigui possible.

La manipulació de les barres d'ancoratge i barrines durant els treballs verticals haurà de realitzar-se de manera que aquestes sempre estiguin lligades a una corda de seguretat, i aquesta al mateix temps convenientment lligada a un element solidari al terreny.

Els cabrestants, politges de reenviament, etc. que s'utilitzin per pujar els materials al talús estaran subjectes a punts fixes i suficientment sòlids. Preferentment a ancoratges en barra d'acer realitzats per la pròpia empresa.

En cap cas llançar eines o útils des de la capçalera a la base, aquest material es baixarà mitjançant cordes degudament lligat.

El personal haurà d'utilitzar botes de seguretat adequades al treball que realitzi. Botes de muntanya de mitja canya amb sola de goma adherent a superfície rocosa i sola reforçada.

Es procurarà tenir el tall net, ordenat i els materials emmagatzemats en el lloc destinat a aquesta finalitat.

No es manipularan càrregues excessivament voluminoses que, tot i ser lleugeres impedeixin l'equilibri del pas.

En tots els treballs d'altura serà obligatori d'ús de cinturó de seguretat.

L'operari haurà de treballar sempre assegurat amb l'arnés quan actuï sobre la superfície d'un talús o a menys de 2m de la vora del pis superior, així com en pendents naturals acusats.

La corda de subjecció de l'operari haurà d'estar en perfecte estat i adequadament fixada a un element solidari al terreny (arbre, ancoratge, etc.) mitjançant un nus adequat. Aquesta corda es trobarà adequadament enfundada mitjançant un tub de goma en aquells sectors en què estigui en contacte amb arestes tallants.

Quan sigui precís trepar a un arbre per procedir a la tala de les seves branques, es treballarà amb arnés, assegurat al tronc.

L'operari utilitzarà sempre calçat de seguretat tipus botes de muntanya.

Quan hi hagi operaris treballant no s'efectuaran operacions que poguessin afectar les cordes de seguretat.

Durant l'extensió de panells, no es fixarà l'arnés a aquests a menys que estiguin adequadament fixats als ancoratges perimetrals.

La corda de seguretat es mantindrà sempre a la correcta tensió.

Les cordes lligades sobre el vessant hauran d'arribar a terra tenint un pes al final, per evitar qualsevol moviment a causa del vent. També poden estar subjectes mitjançant ancoratges. La finalitat és que les cordes no es puguin balancejar, quedar atrapades i provocar la caiguda de l'operari per arrossegament.

En cas de perforar amb cistella o gàbia on s'acobla la perforadora mai s'utilitzarà aquesta cistella com a plataforma per persones.

Es treballarà amb corda de seguretat enfundada mitjançant un tub de goma en aquells sectors en què la corda es trobi en contacte amb arestes tallants.

En treballs en vertical s'efectuarà el moviment del tall en sentit d'allunyament de la corda de seguretat i sempre que sigui possible per sota de la cota de fixació de l'arnés amb la corda.

Queda totalment prohibit llençar a l'aire les eines de tall.

1.7.4.- Prevenció de riscos causats per a la utilització de maquinària i equips de treball

- Cal utilitzar únicament aquells equips i màquines pels quals es disposa de la qualificació i l'autorització necessàries.
- S'han d'utilitzar aquests equips respectant les normes de treball indicades pel fabricant.
- Cal respectar la senyalització interna de l'obra.
- No es pot utilitzar la maquinària per transportar personal de l'obra.
- Cal realitzar manteniments periòdics d'acord amb les instruccions del fabricant.
- Cal circular amb precaució a les entrades i les sortides de l'obra.
- S'ha de vigilar la circulació i l'activitat dels vehicles situats en el radi de treball de la màquina.
- Ús de protectors auditius tipus casc en cas d'exposició continuada al soroll elevat. Allunyar el compressor del martell pneumàtic, sempre que sigui possible, per evitar la conjunció de sorolls de les dues màquines.

Específicament per a les diferents màquines previstes per a l'obra es compliran les següents indicacions:

Generador

El generador es trobarà ubicat en una superfície plana, i si té rodes, convenientment falcat i amb el fre activat.

Abans d'arrencar

Comprovació de nivells

Verificació de què no existeixin connexions externes al generador

S'instal·larà el dispositiu de presa a terra.

Les connexions a equips externs es realitzaran mitjançant clavilles adequades, i mai empalmant directament els cables.

Es verificarà periòdicament el correcte estat del generador així com el dels cables de connexió.

En cas de pluja es cobrirà adequadament el generador per evitar electrocucions indirectes.

Abans del seu ús es comprovarà que la potència i voltatge subministrats són els adequats per als equips connectats.

Motoserres i desbrossadores

En treballar amb motoserres o desbrossadores s'utilitzaran les proteccions dels ulls i cara reglamentàries.

S'usarà sempre el casc.

Es prohibiran treballs entorn a un martell pneumàtic o perforadora hidràulica en funcionament, a distància inferior als 5m.

S'utilitzaran ulleres en els treballs següents:

En els treballs de taller mecànic, pedra d'esmeril, desbarbadors, etc.

Per obrir regates, caixetins, etc. amb punter i maça, martell picador o martell i escarpa.

En realitzar demolicions per tal d'evitar projeccions i cops als ulls.

En realitzar treballs de neteja amb aire a pressió.

- Lesions derivades de la realització de treballs en ambients pulverulents

Es procurarà que els treballs es realitzin a sotavent, en prevenció d'exposicions innecessàries a ambients pulverulents.

El personal que manipuli martells pneumàtics en ambients pulverulents serà objecte d'atenció especial en allò referent a les vies respiratòries en les revisions mèdiques.

S'utilitzarà protecció respiratòria: caretes facials amb filtre de pols.

Es verificarà periòdicament el correcte estat de les eines de tall tals com falç, destrals, serres i motoserres.

Els operaris treballaran separats una distància mínima de 3m.

Les motoserres i desbrossadores es posaran en marxa just en el moment de ser utilitzades i s'apagaran quan s'hagin d'intercanviar o mobilitzar-se.

Compressors

El compressor es trobarà ubicat en una superfície plana, i si té rodes, convenientment falcat i amb el fre activat.

Situar el compressor a una distància mínima de 2m de la vora del talús.

Col·locar el compressor a una distància considerable de la zona de treball per evitar la combinació de tots dos sorolls.

Abans d'arrencar es comprovaran els nivells i es verificarà que totes les claus de sortida d'aire estan tancades i que no hi hagi objectes davant del tub d'escapament.

Sempre que el motor estigui en funcionament es mantindran les tapes del compressor tancades.

Les operacions de manteniment i comprovació dels nivells del compressor es realitzaran sempre amb el motor apagat.

Assegurar la connexió i comprovar periòdicament el correcte funcionament de la presa a terra.

Revisar periòdicament tots els punts d'escapament del motor.

Evitar la presència de cables elèctrics a les zones de pas

Sempre que s'hagi de moure s'utilitzarà un vehicle amb un enganxament adequat. El transport en suspensió es farà mitjançant una eslinga de quatre punts.

Les mànegues que s'utilitzaran estaran en perfectes condicions d'ús, no s'acceptaran les que estiguin deteriorades o clivellades. Queda totalment prohibit utilitzar mànegues sense broca de seguretat, així com aquelles de menor resistència a la pressió generada pel compressor.

Per prevenir possibles intoxicacions per inhalació de gasos tòxics, el compressor se situarà en espais convenientment ventilats i allunyats de la zona on treballen els operaris. Evitar inhalar vapors de combustible.

Bomba d'injecció de morter

El seu ús queda limitat al bombeig de morter.

El personal encarregat de la manipulació del bombeig serà especialista en maneig i manteniment de la bomba.

Els dispositius de seguretat de l'equip de bombeig estaran sempre en perfectes condicions de funcionament. Es prohibeix expressament, la seva modificació o manipulació.

Abans d'iniciar el bombeig de morter, es comprovarà que les rodes de la bomba estiguin bloquejades.

Un cop finalitzada la injecció es rentarà i netejarà l'interior dels tubs de tota la instal·lació, com a prevenció d'accidents per l'aparició de "taps" de formigó.

Si s'ha de bombejar a gran distància, abans de subministrar el morter, es provaran els conductes sota la pressió de seguretat.

Màquina perforadora per barrinar

El personal d'operació haurà de tenir la formació completa i correcta i conèixer el manual d'operació de la màquina abans de fer-se càrrec d'ella.

Els perforistes aniran previstos d'una vestimenta de protecció establerta (cascos, botes, guants, ulleres, màscares, etc.) i empraran roba i accessoris poc folgats per evitar enganxades amb parts mòbils de la màquina.

Els sistemes de protecció personal i de la màquina hauran d'estar en condicions adequades; en cas contrari, no es procedirà a la perforació.

El compressor de la perforadora disposarà d'extintors i, a més a més, existirà una farmaciola de primers auxilis, l'ús de la qual han de conèixer els operadors.

Si les condicions de treball són inadequades o perilloses no s'arrencarà l'equip. Es col·locaran advertències en els comandaments d'arrencament per a prevenir tals condicions.

El posicionat de la perforadora s'haurà de fer tenint en compte la possible inestabilitat del terreny, o la presència de treballs o canalitzacions subterrànies, assegurant-se de la existència del massís de protecció necessari a partir de les característiques estàtiques i dinàmiques de la màquina.

Els posicionat del pal o barra de perforació es portarà a terme un cop anivellada i immobilitzada la màquina, lentament i prestant atenció a qualsevol obstrucció que pugui existir.

L'emplaçament de perforació disposarà de condicions de visibilitat apropiades, tant pels operadors com per qualsevol altre personal d'explotació.

En aquelles màquines que disposin de canviadors automàtics de trepants o tubs l'operador verificarà freqüentment els mecanismes de funcionament i immobilització dels accessoris de perforació.

En les maniobres de canvi de barres o tubs es prestarà atenció als accessoris de perforació que pugin trobar-se deficientment fiançats.

Els accessoris de perforació estaran en tot moment en bones condicions d'ús. Aquelles peces que presentin desgast que poguessin afectar a la seguretat de l'operació seran rebutjades. Els accessoris de perforació s'emmagatzemaran en llocs adequats, protegits de la pols i els cops.

Durant la perforació, la màquina disposarà dels seus mecanismes de control, proteccions i guardes en perfecte estat des servei.

Durant la perforació, s'anotaran els valors indicats pels controls, recollint a mes a més en els registres d'obra les incidències produïdes.

Els operadors mai no s'introduiran sota de les perforadores rotatives amb els gats aixecats, si prèviament no s'han acoblats topalls fixes.

Durant la perforació de les barrines s'observarà el descens del capçal de rotació o martell de percussió.

Els operadors es mantindran en tot moment allunyats dels components en moviment de la perforadora i l'accionament dels comandaments ho efectuarà des de posicions correctes.

El barnillatge, les mànegues, les boques, etc., acabades d'utilitzar s'evitarà tocar-les directament amb les mans, es realitzarà adoptant les precaucions de manipulació d'objectes adequada.

Quadres elèctrics

Els quadres elèctrics de distribució s'instal·laran amb interruptor diferencial de mitja sensibilitat (300 mA) i presa de terra.

Les màquines de mà i la xarxa d'enllumenat aniran protegides amb interruptor diferencial d'alta sensibilitat (30 mA). Cadascuna de les màquines elèctriques disposarà de presa de terra.

Els electricistes tindran a la seva disposició guants dielèctrics.

Es treballarà sempre amb calçat de sola de goma.

Es guardarà una distància mínima de seguretat de 3m de qualsevol línia d'alta tensió. En cas de no existir aquesta distància de seguretat serà necessari un tall de corrent.

Helicòpter

La dificultat d'accés implica la utilització d'helicòpter per al transport de materials, equips i personal. Per prevenir riscos en qualsevol operació de vol amb helicòpter se seguiran les següents normes de seguretat, sense que la llista sigui limitativa.

REGLES GENERALS:

L'empresa de vol comercial en helicòpter a contractar tindrà en regla tota la documentació i permisos per a la realització d'aquesta activitat, d'acord amb tota la normativa vigent en matèria de navegació aèria.

Tot el personal que intervingui en qualsevol operació, sigui pilot, ajudant de vol, o auxiliars estaran subjectes a tot el que prescriu la normativa vigent d'aviació i presentaran la seva acreditació convenientment homologada i actualitzada.

Els aparells que s'utilitzaran per al vol, tant l'helicòpter en el seu conjunt com tots els seus components, respondran a les prescripcions tècniques que estableix la normativa vigent. No s'admetrà cap variació respecte aquests dissenys que no estigui degudament homologada.

Tanmateix aquests aparells estaran sotmesos a les revisions i el manteniment adient que obligui la legislació vigent i que assegurin un correcte funcionament.

El treball amb helicòpter requereix ordre, vista general i responsabilitat.

Dur l'equip de protecció personal (casc, ulleres protectores, protectors auditius, roba color taronja, guants i calçat fort amb soles antilliscants).

L'ús dels comandaments (inclosa l'obertura i tancament de les portes) ha de ser efectuat exclusivament pel personal de vol.

A causa de les altes velocitats del vent (120 km/h) que produeix el rotor, el personal de terra s'haurà d'allunyar i/o protegir de manera apropiada.

No encendre focs ni fumar en el radi d'acció del vent produït pel rotor.

Personal de terra necessari pel transport de carregament:

Zona d'aprovisionament: un operari per enganxar la càrrega i un ajudant de vol comunicat via ràdio amb el pilot.

Zona de recepció: un o dos operaris i un ajudant de vol comunicat via ràdio amb el pilot.

PUJADA I BAIXADA AMB ELS ROTORS EN MARXA:

Seguir les instruccions del personal de vol.

Tenir contacte visual amb el pilot.

En terrenys plans, caldrà situar-se davant l'helicòpter o obliquament per la part davantera.

Esperar que les persones que baixen de l'helicòpter s'hagin allunyat del mateix.

S'haurà de comprovar i protegir les peces de roba o material que puguin desplaçar-se amb el vent del rotor o que podrien enganxar-se a ell.

REGLES DE SEGURETAT A L'EMPLAÇAMENT DE RECOLLIDA DEL CARREGAMENT:

No encendre focs ni fumar en el radi d'acció del vent produït pel rotor.

Dur l'equip de protecció personal.

Decidir i considerar a fons el treball a realitzar, abans del vol d'aproximació de l'helicòpter.

Vigilar i tenir cura amb les eslingues i sirgues buides que quedin penjant en moviment o bé desenganxades.

Després de l'enganxament de la càrrega tots s'hauran de col·locar ràpidament en la zona de seguretat (tothom en la mateixa direcció) i no situar-se mai sota la càrrega.

Després de l'enganxament del carregament, col·locar-se sempre a la part alta del pendent, mai a la part de baix, i en direcció contrària al moviment del carregament.

L'enlairament de l'helicòpter no s'ha d'efectuar fins que totes les persones estiguin en lloc segur.

Des del moment d'aixecar la càrrega fins a la seva retirada, s'ha de posar especial atenció en la mateixa i la seva zona de perill (principalment amb els objectes que cauen).

RECEPCIÓ DEL CARREGAMENT:

Vigilar i tenir cura amb les eslingues i sirgues buides que quedin penjant en moviment o bé desenganxades.

Vigilar l'alliberament de la càrrega (en cas d'emergència o involuntari).

CAIGUDA EN ALÇADA PER MOVIMENTS SOBTATS PRODUÏTS PEL VENT:

Les cordes lligades sobre el talús hauran d'arribar a terra tenint un pes al final per evitar qualsevol moviment d'aquestes a causa del vent. També poden estar lligades al talús mitjançant ancoratges.

La finalitat és que no puguin de cap manera balancejar-se i quedar atrapades a l'helicòpter o a altra màquina.

1.7.5.- Ordre i neteja

- Cal mantenir les zones de treball netes i ordenades.
- Cal segregar i dipositar els residus en els contenidors habilitats.
- S'ha de col·laborar en el manteniment de les instal·lacions de neteja personal i de benestar a les obres.
- Cal controlar l'apilament correcte de la runa de l'obra.
- Cal retirar els materials caducats i en mal estat del magatzem de l'obra.

1.7.6.- Prevenició de riscos originats pel medi de muntanya

L'obra pot ser afectada per diferents agents atmosfèrics per cada un dels quals convindrà prendre un seguit de mesures.

- Pluja: S'evitarà treballar per sota el nivell de la maquinària especialment en zones amb pendents.
- Vent: davant la presència de ràfegues de vent molt fortes es treballarà a sotavent i lluny de les zones amb arbres d'alçades superiors a 6 metres.
- Gel i fred: Caldrà anar abrigat suficientment i equipat amb calçat i roba de muntanya per poder realitzar els treballs en condicions.

En condicions d'altres temperatures i en general sempre que sigui necessari, es proporcionarà aigua fresca suficient per una correcta hidratació.

1.7.7.- Prevenició de riscos de danys a tercers

Per a la prevenició de riscos de danys a tercers s'abalisaran convenientment totes les zones d'obra amb un espai suficientment ampli. Els dos principals riscos a prevenir són:

- Entrada de gent aliena a l'obra: La circulació de persones a muntanya, malgrat ser reduïda és dispersa i imprevisible. A més, els espais d'obra a vegades són amplis. La senyalització i abalisament de l'obra tindrà present aquest aspectes. Se senyalitzaran els accessos naturals a l'obra, prohibint-se el pas a tota persona aliena, col·locant tancaments en cas necessari.
- Caiguda de roques sobre zones de pas de tercers. Les principals línies de pas de persones en aquest entorn són els camins de muntanya Cal preveure la senyalització corresponent i la necessitat d'interrompre el pas de persones durant els treballs amb helicòpter.

A l'obra hi haurà com a mínim un rètol amb la indicació del nom i el telèfon del centre de treball. La senyalització de l'obra estarà il·luminada durant les hores nocturnes. A l'obra hi haurà, degudament amuntecat, només el material estrictament necessari. Els materials fungibles es trauran de l'obra tan aviat com sigui possible.

1.7.8.- Prevenició i protecció contra incendis

Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenició i la protecció contra incendis seran les següents:

- Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats. En tot cas, els locals i els recintes aïllats compliran allò especificat a la Norma Tècnica „MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles“ del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.
- S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.
- Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.
- Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.
- La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.

- Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influència d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.

- La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.

- Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.

- En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil, transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplec, emmagatzematge o concentració d'emballatges o devessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

1.7.9.- Prevenció de riscos originats per interferència amb la infraestructura ferroviària

Per tal de que l'obra no interfereixi en la circulació de trens cal una bona planificació i una regulació de la circulació. Per a les obres que es realitzaran simultàniament a la circulació del ferrocarril s'hauran d'extremar les precaucions donat que l'espai a la traça és limitat. D'altra banda la senyalització dels treballs a la via i la presència de personal s'haurà de dur a terme mitjançant un senyal de brigada.

Sempre que s'hagi de trepitjar la via o apropar-se a ella a menys de la distància de seguretat, s'extremarà la cautela mirant si ve el tren, i si és així s'aturarà l'activitat verificant-se ràpidament que no existeixin eines o objectes envaint el gàlib del tren i que sota cap concepte quedin envaint la via roques, arbres o terra provinent del material caigut.

Durant el desenvolupament dels treballs es guardarà una distància de seguretat mínima de 3 m de les línies d'alta tensió. Aquesta distància de seguretat afectarà tant als operaris com al material, maquinària, etc. que s'estiguin utilitzant.

En cas de no existir aquesta línia de seguretat serà necessari un tall de corrent. Es preveu, per a les operacions que comportin risc de contacte elèctric amb la línia elèctrica, la interrupció temporal del flux elèctric.

1.8.- COMUNICACIÓ DE RISCOS I MESURES PREVENTIVES DE FGC

D'acord amb la normativa interna de seguretat de FGC i per a l'acompliment del R.D. 171/2004, per les fitxes adjuntes FGC comunica els riscos propis dels seus centres de treball així com les mesures de prevenció i emergència.

Aquestes fitxes són d'aplicació a qualsevol treball que es desenvolupi dins de les instal·lacions del centre de treball.

El contractista de les obres es compromet al seu compliment dins l'aplicació del pla de seguretat i salut de les mesures de seguretat esmentades.



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	02/Agost-2018

a) Abast

Els riscos i les mesures preventives relacionades a continuació són aplicables a qualsevol treball, activitat o visita que es realitzi en les instal·lacions del centre o dependència indicat a l'encapçalament.

La relació de riscos i mesures preventives aplicables amb caràcter general a FGC es troben recollides en el **Manual de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes de les Línies Metropolitanes (*)**.
Vegeu el **Capítol 3.6 de riscos específics dels treballs a les vies**, del Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes.

(*) Aquest document es pot descarregar des de la pàgina web d'FGC: www.fgc.cat. El trobareu a l'apartat "Perfil del contractant", dins de "coordinació d'activitats empresarials".

Les activitats amb risc d'incendi forestal estan subjectes a l'autorització atorgada per la **Direcció General del Medi Natural**, i s'han d'ajustar als requisits del Decret 64/1995 de mesures de prevenció d'incendis forestals.

Vegeu el **Capítol 3.5 Treballs forestals als voltants de les vies** del Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes.

b) Normes de caràcter general (Capítol 2 Manual)

Tota activitat en el centre de treball ha de tenir:

- a) Permís o autorització de l'activitat
- b) Responsable dels Treballs
- c) Presència de recurs preventiu en els casos on es requereixi.

- No s'utilitzaran màquines a les instal·lacions sense permís d'FGC. Les màquines pròpies que s'utilitzin un cop obtingut el permís, hauran de respectar l'entorn (evitar generació de pols, projecció d'espurnes, minimitzar soroll, ...)

- Les màquines i equips utilitzats hauran d'estar en perfecte estat d'ús i hauran d'acomplir la normativa que els regula.

c) Criteris de comportament (Capítol 3 Manual)

- A banda de les especificacions generals del capítol 3 del Manual (Mesures preventives i criteris ambientals d'actuació), cal conèixer especialment dels següents punts:

Capítol 3.3 Treballs a les vies
Capítol 3.4 Equips i màquines de treball
Capítol 3.5 Treballs forestals als voltants de les vies
Capítol 3.10 Treballs en calent

I també:

Capítol 4 Especificacions ambientals

d) Advertiments i Restriccions



Respecteu els senyals de seguretat de les sales i dependències on trebal·leu.



Per treballar cal **fer servir els EPI** que indiqui la instal·lació.



No entreu a sales sense autorització. Entreu només a les sales i dependències que requereixi la vostra feina.



Si heu de fer reparacions **poseu les instal·lacions en un estat segur** abans d'accedir a parts perilloses.



No manipuleu instal·lacions sense autorització. Manipuleu només les necessàries per la feina.



Si teniu dubtes sobre una sala o instal·lació, **consulteu al personal de FGC.**



No us acosteis a les parts perilloses de les màquines: Parts mòbils, punts calents, zones en tensió.



Consulteu sempre l'etiqueta i la fitxa de seguretat dels productes químics. Mireu les frases R de risc, i les frases S de seguretat.

e) Riscos específics del centre/dependència de treball

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
 <p>Atropellaments o accidents causats per trens o màquines instal·lades sobre els rails</p>  	<p>En el cas que els treballs afectin l'entorn de la via, aquests hauran d'estar protegits per un Responsable de Brigada i un Protector de via, homologats per FGC.</p> <p>S'evitarà, si no és estrictament necessari, creuar les vies. No es creuarà la via si un tren o altra màquina està en moviment o l'inicia.</p> <p>Qualsevol persona que es trobi a la zona de via, o que en algun moment hi pugui ser, haurà de portar roba d'alta visibilitat o distintius de colors llampants, amb peces reflectants, a fi de poder ser vista</p> <p>També és obligatori fer servir calçat de seguretat.</p>

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	02/Agost-2018

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
Atrapaments amb les agulles de canvi o amb elements mòbils de les vies.	<p>Caminar i romandre dins la zona de seguretat.</p> <p>En cas que no es pugui caminar o romandre dins la zona de seguretat s'evitarà, a les zones dels canvis, col·locar els peus entre els carrils que es puguin moure quan actuï el canvi.</p>
Risc elèctric	<p>Si s'ha de treballar en la proximitat de la catenària o línia d'alta tensió es treballarà de forma que els elements propers a la zona de treball estiguin sense tensió demanant l'oportú tall de tensió al personal d'FGC autoritzat.</p> <p>Si no és possible treballar amb elements propers sense tensió, es delimitarà la zona de treball respecte de la zona de perill (annex I RD 614/2001) dels elements que romanen en tensió, col·locant pantalles, barreres, envolvents o protectors aïllants que per les seves característiques garanteixin la protecció del contacte elèctric.</p> <p>A les zones de proximitat, només hi poden accedir treballadors autoritzats o qualificats. Depenent de l'operació, hauran d'estar supervisats per un Responsable dels treballs.</p> <p>➢ La normativa interna d'FGC requereix la persona que realitzi l'operació de descàrrega de catenària sigui un Pilot de Catenària homologat per FGC.</p>
Caigudes a diferent nivell per la realització de treballs en altura	<p>Per a la realització de treballs en altura, utilitzar mitjans auxiliars adients per accedir al lloc de treball.</p> <p>Qualsevol treball en altura realitzat fora de plataformes protegides requerirà l'ús obligatori d'arnés de seguretat.</p> <p>Es col·locaran baranes o xarxes per protegir el perímetre on s'hagi identificat el risc de caiguda.</p>
Lesions per caiguda de material	<p>Si es treballa en altura, abans d'iniciar els treballs es delimitarà i senyalitzarà la zona on pugui haver caiguda d'objectes.</p> <p> Utilitzar casc de seguretat en la zona d'influència de realització de treballs en altura.</p>
Caigudes al mateix nivell.	<p>Les vies són àrees amb irregularitats i obstacles. A les platges de vies caminar per la zona de seguretat. En el cas que no es pugui caminar per la zona de seguretat es caminarà per la zona de via de forma que la zona de recolzament dels peus sigui horitzontal.</p> <p>En els treballs de nit mantenir el lloc de treball enllumenat (entre 100 i 1000 lux segons el nivell d'exigència del treball)</p> <p>En els treballs de nit mantenir els llocs de pas enllumenats (entre 25 i 50 lux segons si son de pas habitual o no)</p> <p>En cas de desplaçament per les platges de via de nit, usar enllumenat portàtil.</p> <p>Mantenir el lloc de treball ordenat i lliure d'obstacles.</p>
Despreniments del terreny o en túnel (roques, esllavissades, enfonsaments, etc.)	<p>Abans de realitzar els treballs:</p> <ul style="list-style-type: none"> consultar amb FGC els riscos de les zones on es desenvoluparan les tasques i les mesures preventives associades als riscos. Revisar les parets del túnel de on es realitzaran les tasques <p> Utilitzar casc de seguretat en les zones identificades amb risc de despreniment.</p>
Risc d'incendi o explosió de l'equip de soldadura o dels materials o instal·lacions que hi ha al voltant.	<p>Per fer un treball en calent s'ha de obtenir un Permis de Treballs en calent. Aquest permís només serà vàlid per a una única feina i durant una mateixa actuació.</p>

Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	02/Agost-2018

Riscos derivats del treball a la intempèrie:	<ul style="list-style-type: none"> Exposició a ambients freds o calorosos Riscos causats per animals 	<p>Utilitzar la roba de treball i calçat adequats segons necessitats i climatologia.</p> <p>Si hi ha empitjoraments sobtats de les condicions meteorològiques durant les feines, valoreu la possibilitat d'aturar/posposar els treballs.</p> <p> Especialment a l'estiu és convenient portar productes per picadures d'insectes i petites ferides comuns.</p>
Riscos higiènic per exposició a condicions i/o substàncies nocives		<p>S'utilitzaran els EPI adequats, en funció de les condicions de treball i/o de les substàncies que es puguin manipular (mascareta, filtre, protecció auditiva, etc.) i sempre que ho indiqui:</p> <ul style="list-style-type: none"> La normativa vigent L'avaluació de riscos i/o pla de treball de l'empresa que realitza els treballs. Les instruccions de màquines, equips o productes que s'utilitzaran La senyalització i/o el personal d'FGC Les indicacions del Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes.
Risc d'incendi forestal per vessament del combustible, guspines elèctriques o punts calents de les màquines.		<p>Està prohibit encendre foc i abocar deixalles de qualsevol mena que puguin causar un incendi.</p> <p>En el període comprès entre el 15 de març i el 15 d'octubre, resta prohibit:</p> <ul style="list-style-type: none"> La utilització de bufadors o similars en obres realitzades en vies de comunicació que travessin terrenys forestals. També queda inclosa la utilització de radials o similars. Els treballs de neteja i manteniment de les zones de seguretat i protecció.

SI DETECTEU UNA SITUACIÓ D'EMERGÈNCIA COMUNIQUEU-LA IMMEDIATAMENT AL CENTRE DE COMANDAMENT INTEGRAT (RUBI)

B-V: 93 366 32 73
L-A: 93 366 33 07

INDIQUEU CLARAMENT

- QUI TRUCA
- QUÈ PASSA
- ON PASSA

Verifiqueu que el missatge s'ha entès

- Podeu fer servir els punts d'informació i emergències quan n'hi hagi a prop del lloc on trebal·leu.
- En casos extremadament urgents o quan no pugueu contactar amb cap dels telèfons anteriors truqueu directament al

CAL QUE FEU ATENCIÓ A LA SENYALITZACIÓ D'EVACUACIÓ DE L'EDIFICI, ESTACIÓ O TÚNEL

200m 100m

Aquesta senyalització és la que haureu de seguir si en situació d'emergència cal abandonar la dependència, i us conduirà cap a l'exterior o zona segura.

La distingireu perquè és quadrada o rectangular, amb pictograma o text en blanc sobre fons verd.



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	02/Agost-2018

EN CAS D'ACCIDENT DE TREBALL

- Comuniqueu-lo al Centre de Comandament Integrat (B-V: 93 366 32 73/L-A: 93 366 33 07)
- Envieu a l'àrea contractant l'informe d'investigació d'accident en un termini màxim de 48 hores.
- Si l'accident és greu, truqueu directament al telèfon

ACUSAMENT DE REBUDA DE L'EMPRESA/PERSONA EXTERNA (Encarregat/Responsable de l'execució dels treballs)		Signatura
Empresa	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	 CPISR-1 C Data: Marc Janeras 2019.03.22 Casanova 15:36:24 +01'00'
Nom i Cognoms	Marc Janeras Casanova	
Càrrec	Cap de la Unitat d'enginyeria geològica	
Data	01/03/2019	

- L'empresa resta obligada a informar els seus treballadors que prestaran serveis en les instal·lacions d'FGC dels riscos indicats en la present fitxa.
- L'empresa traslladarà la informació continguda en aquesta fitxa a les empreses que pugui subcontractar als efectes de la corresponent informació als treballadors d'aquella. La subcontractació d'algun treball haurà de comunicar-se prèviament a FGC.

PERSONA D'FGC QUE LLIURA LA FITXA	VIGÈNCIA DE LA COMUNICACIÓ
Data	<input type="checkbox"/> Durant la realització dels treballs (especificar): <input type="checkbox"/> Període (especificar dates inici/final):
Nom i Cognoms	
Àrea/Càrrec	

1.9.- SENYALITZACIÓ DELS RISCOS

La prevenció, dissenyada per millorar la seva eficàcia, requereix la utilització d'una senyalització adequada. A continuació s'adjunta una relació de les més comuns segons la seva finalitat.

Com a complement de la protecció col·lectiva i dels equips de protecció individual previstos, es decideix la utilització d'una senyalització normalitzada que recordi en tot moment els riscos existents a tots els que treballen a l'obra. El plec de condicions defineix el necessari per a l'ús d'aquesta senyalització.

Es col·locaran senyals d'avertència dels riscos existents i senyals que indiquin l'obligatorietat de l'ús dels equips de protecció individual, segons disposa RD 1403/86 sobre Senyalització en els llocs de treball.

La senyalització escollida és la del llistat que s'ofereix a continuació, a mode informatiu.

- Banda d'avertència de perill
- Senyalització de prohibit el pas a vianants
- Senyalització de perill d'electrocució

1.10.- FORMACIÓ I INFORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT

Tot el personal ha de rebre, en ingressar a l'obra, informació sobre:

- Els mètodes de treball i els riscos que aquests poguessin comportar, tant aquells que afectin l'obra en el seu conjunt com al tipus de treball que vagi a desenvolupar, juntament amb les mesures de protecció i prevenció que haurà d'emprar.
- Les mesures d'emergència en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació de treballadors. (triant el personal més qualificat, s'impartiran cursos de socorrisme i primers auxilis, de manera que tots els talls disposin d'algun socorrista).

Cada treballador rebrà una formació teòrica pràctica en matèria preventiva en el moment de la seva contractació, sigui quina sigui la modalitat o durada i quan es produeixin canvis en les funcions que exerceixi o es produeixin canvis en els equips de treball.

Aquesta formació estarà centrada en la funció de cada treballador i s'impartirà per l'empresa amb mitjans propis o concertats.

Com a part de la formació s'indicaran els riscos a què estarà exposat el treballador, la necessitat d'aptituds professionals determinades i l'exigència de controls mèdics especials.

S'incidirà especialment en els aspectes relacionats amb:

- Seguretat en els treballs verticals
- Riscos elèctrics
- Seguretat amb eines de tall
- Manipulació de càrregues

La formació i informació dels treballadors en els riscos laborals i en els mètodes de treball segur a utilitzar, són fonamentals per a l'èxit de la prevenció.

El Contractista adjudicatari està legalment obligat a formar a tot el personal al seu càrrec, de tal forma, que tots els treballadors tindran coneixement dels riscos propis de la seva activitat laboral, de les conductes a observar en determinades maniobres, de l'ús correcte de les proteccions col·lectives i dels equips de protecció individual necessaris per a la seva protecció.

A la contractació de cada treballador i periòdicament, s'informarà de les mesures de seguretat i salut que s'hauran d'adoptar en el treball, així com de l'obligatorietat que tenen de complir-les.

Abans de començar el treball s'haurà de comprovar que cada operari conegui perfectament l'ús de les eines, útils i maquinària que se li faciliti, i que les utilitza sense perill per si mateix i per les persones de l'entorn. En altre cas s'haurà de facilitar l'ensenyament i les normes necessàries per garantir el citat objectiu.

El principal canal d'informació i comunicació en matèria de seguretat i salut durant l'obra serà el Cap d'Obra o si no l'encarregat. Aquestes persones vetllaran contínuament pel compliment de les normes de seguretat. A l'equip de treball existirà almenys la figura d'un recurs preventiu que vetllarà en tot moment pel compliment de la normativa de seguretat.

1.11.- MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS, FARMACIOLA

- **Reconeixement mèdic**

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra haurà de passar un reconeixement mèdic previ al treball, i que serà repetit en el període d'un any.

- **Farmacíola**

Es disposarà d'una farmacíola amb el material especificat en l'Ordenança General de Seguretat i Higiene al Treball.

- **Assistència a accidentats**

S'haurà d'informar l'obra de l'emplaçament dels diferents Centres Mèdics (Serveis propis, Mútues Patronals, Mutualitats Laborals, Ambulatoris, etc..) on s'hauran de traslladar els accidentats per al seu més ràpid i efectiu tractament.

És molt convenient disposar a l'obra, i en un lloc ben visible, d'una llista de telèfons i direccions dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc., per garantir un ràpid i adequat transport dels accidentats als centres d'assistència.

Hi haurà a l'obra permanentment un treballador amb el curs de primers auxilis.

1.12.- SERVEIS COMUNS D'HIGIENE I BENESTAR

Es disposarà de vestuaris i serveis higiènics degudament dotats, situats a l'entorn de la zona d'obra.


El vestuari disposarà de caselles individuals amb clau, seients i calefacció. Els serveis higiènics tindran lavabo, una dutxa amb aigua freda i calenta, WC i calefacció.

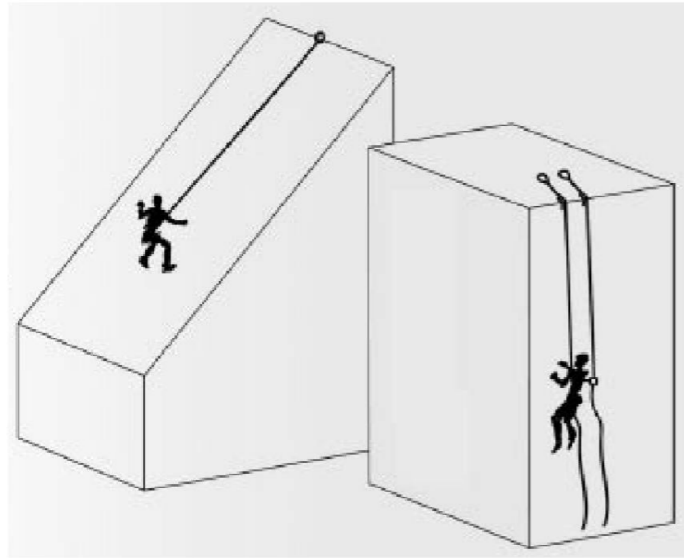
Les instal·lacions provisionals per als treballadors s'allotjaran a l'interior de mòduls metàl·lics prefabricats, comercialitzats en xapa emparedada amb aïllant tèrmic i acústic.

Es muntaran sobre una fonamentació lleugera de formigó o sobre la superfície existent amb la suficient solidesa salvaguardant la seva integritat. El plec de condicions, els plànols i els amidaments aclareixen les característiques tècniques d'aquests mòduls. Han de retirar-se al finalitzar l'obra i hauran d'arreglar-se els possibles desperfectes que la seva ubicació hagi produït.

2.- PLÀNOLS DE SEGURETAT I SALUT

- Treballs verticals
- Centres d'emergències
- Senyalització

 COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA	Habilitació Professional Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero
12/11 2025	
SUPERVISAT : SV-20250770 validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]	



1-En vessant inclinat

1 corda de treball per a (segons el cas)

subjecció (treball en tensió)
retenció (limitar el moviment)
detenció (amb anticaigudes)

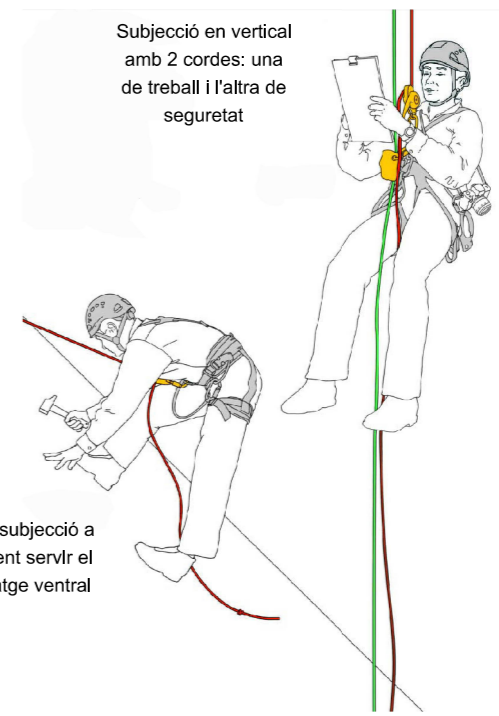
2-En talús vertical

1 corda de treball per a subjecció i accés
1 corda de seguretat amb sistema anticaigudes



Accés per corda amb descens per la corda de treball, assegurat amb un anticaigudes lliscant a la corda de seguretat.

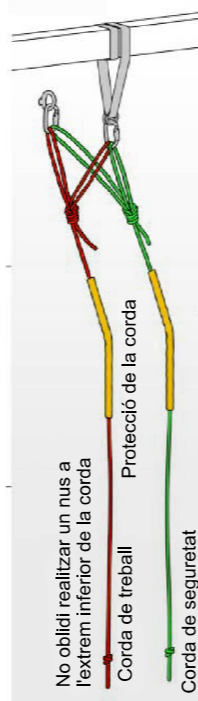
	Dorsal	Sternal	Ventral	Lateral
Retenció	✓	✓	✓	✓
Anticaigudes (element d'amaratge, absorbidor d'energies...)	✓	✓		
Subjecció			✓	✓
Accés per cap		✓	✓	
Accés per corda			✓	



Subjecció en vertical amb 2 cordes: una de treball i l'altra de seguretat

Pla inclinat, subjecció a una corda fent servir el punt d'anclatge ventral

Sistema d'ancoratge



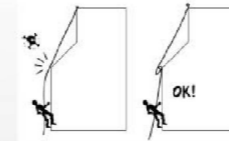
No oblidis realitzar un nus a l'extrem inferior de la corda

Protecció de la corda

Corda de treball

Corda de seguretat

Reenviaments de corda

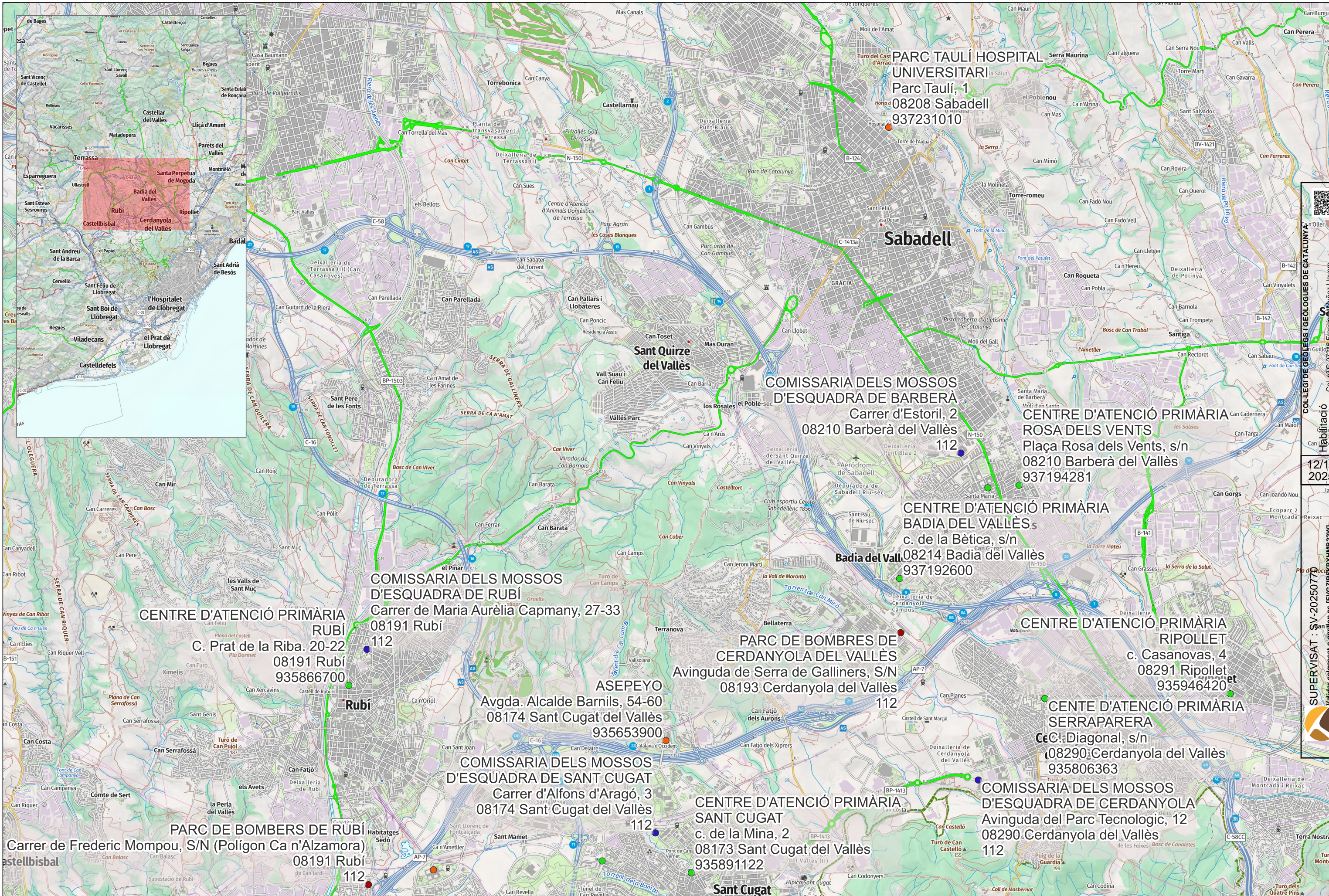


Evitar qualsevol fregament contra les superfícies abrasives o angles vius.



Subjecció i sistema anticaigudes en un pendent pronunciat





PARC TAULÍ HOSPITAL UNIVERSITARI
 Parc Taulí, 1
 08208 Sabadell
 937231010

COMISSARIA DELS MOSSOS D'ESQUADRA DE BARBERÀ
 Carrer d'Estoril, 2
 08210 Barberà del Vallès
 112

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA ROSA DELS VENTS
 Plaça Rosa dels Vents, s/n
 08210 Barberà del Vallès
 937194281

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA BADIA DEL VALLÈS
 c. de la Bètica, s/n
 08214 Badia del Vallès
 937192600

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA RUBÍ
 C. Prat de la Riba, 20-22
 08191 Rubí
 935866700

COMISSARIA DELS MOSSOS D'ESQUADRA DE RUBÍ
 Carrer de Maria Aurèlia Capmany, 27-33
 08191 Rubí
 112

ASEPEYO
 Avgda. Alcalde Barnils, 54-60
 08174 Sant Cugat del Vallès
 935653900

PARC DE BOMBRES DE Cerdanyola del Vallès
 Avinguda de Serra de Galliners, S/N
 08193 Cerdanyola del Vallès
 112

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA RIPOLLET
 c. Casanovas, 4
 08291 Ripollet
 935946420

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA SERRAPARERA
 C. Diagonal, s/n
 08290 Cerdanyola del Vallès
 935806363

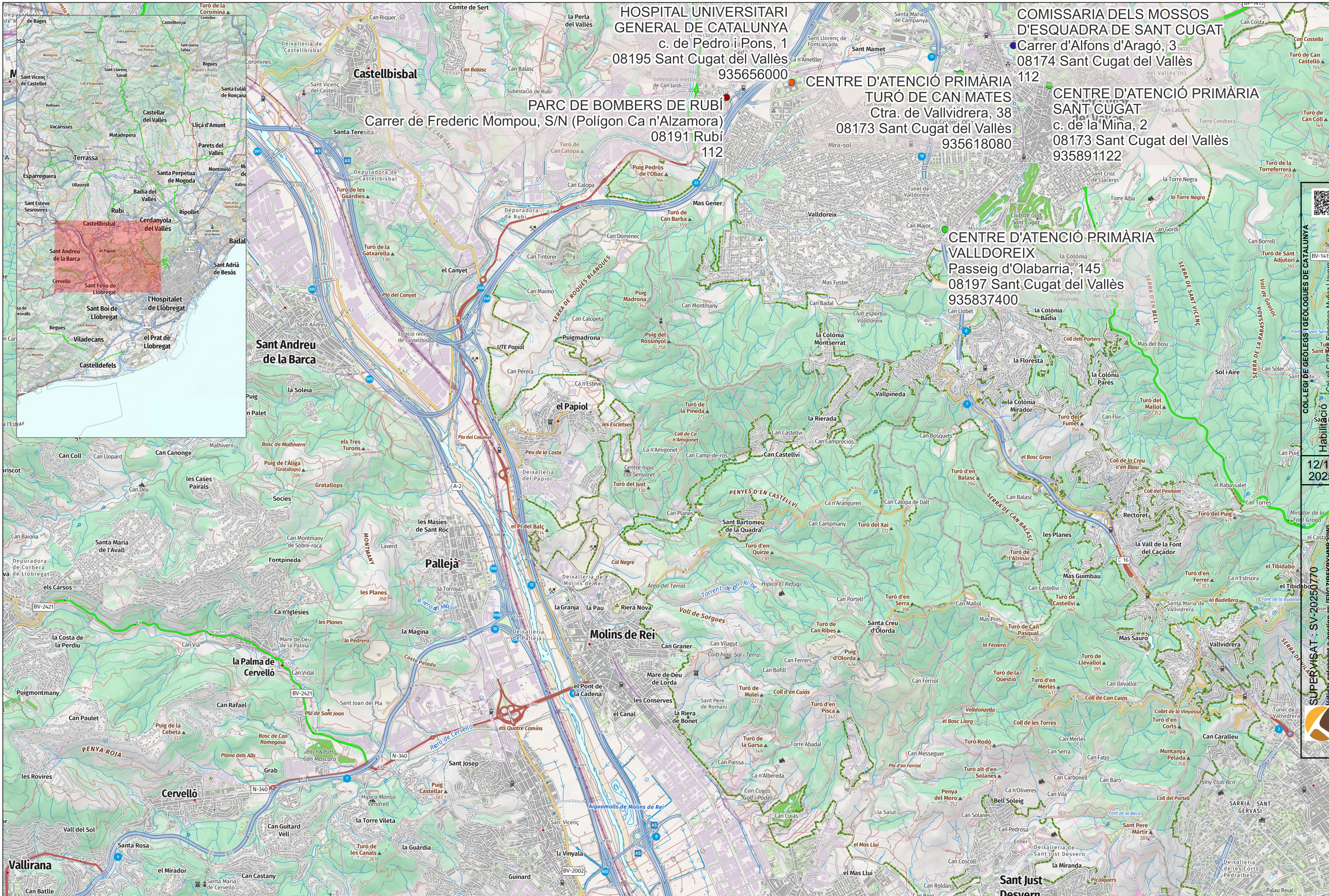
COMISSARIA DELS MOSSOS D'ESQUADRA DE SANT CUGAT
 Carrer d'Alfons d'Aragó, 3
 08174 Sant Cugat del Vallès
 112

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA SANT CUGAT
 c. de la Mina, 2
 08173 Sant Cugat del Vallès
 935891122

COMISSARIA DELS MOSSOS D'ESQUADRA DE CERDANYOLA
 Avinguda del Parc Tecnològic, 12
 08290 Cerdanyola del Vallès
 112

PARC DE BOMBRES DE RUBÍ
 Carrer de Frederic Mompou, S/N (Polígon Ca n'Alzamora)
 08191 Rubí
 112

COL·LEGI DE GEÒLOGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA
 Habilitació Professional
 12/11/2025
 SUPERVISAT: SV-2025077
 validador.colgocat@legislab.es | fvgzips@fgc.cat | HMB22WJ



HOSPITAL UNIVERSITARI GENERAL DE CATALUNYA
 c. de Pedró i Pons, 1
 08195 Sant Cugat del Vallès
 935656000

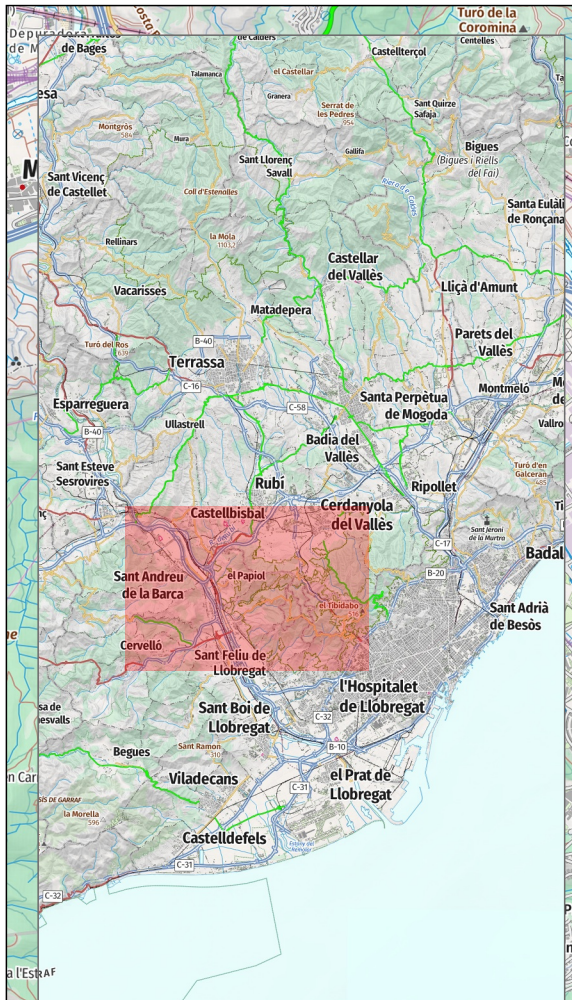
COMISSARIA DELS MOSSOS D'ESQUADRA DE SANT CUGAT
 Carrer d'Alfons d'Aragó, 3
 08174 Sant Cugat del Vallès

PARC DE BOMBERS DE RUBÍ
 Carrer de Frederic Mompou, S/N (Polígon Ca n'Alzamora)
 08191 Rubí
 112

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA TURÓ DE CAN MATES
 Ctra. de Vallvidrera, 38
 08173 Sant Cugat del Vallès
 935618080

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA SANT CUGAT
 c. de la Mina, 2
 08173 Sant Cugat del Vallès
 935891122

CENTRE D'ATENCIÓ PRIMÀRIA VALLDOREIX
 Passeig d'Olabarrià, 145
 08197 Sant Cugat del Vallès
 935837400



COL·LEGI GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional

12/11/2025

SUPERVISAT: SV-20250770

Validar.coligio@catgeologia.geslon.es | fpa@cpisipkvhmb22w1



CONSULTOR: **ICGC** Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

AUTOR DEL PROJECTE: Paqui Muñoz Llaveró

TÍTOL DEL PROJECTE: PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2 BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA), LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE: BV_SJ-BT_INF_PC_25_367

ESCALES: 0 500 1.000 m

1:40.000

ORIGINALS A3

GRÀFIQUES

NOM DEL PLANOL: CENTRES D'EMERGÈNCIA

DATA: OCTUBRE 2025

NOM FITXER: ESS_2_Emergències

PLÀNOL NÚM. ESS.2

FULL 2 DE 2

ELEMENTS DE BALISAMENT		
Clau	Senyal	Denominació
TB-1		PANEL·L DIRECCIONAL ALT
TB-2		PANEL·L DIRECCIONAL ESTRET
TB-3		PANEL·L DOBLE DIRECCIONAL ALT
TB-4		PANEL·L DOBLE DIRECCIONAL ESTRET
TB-5		PANEL·L DE ZONA EXCLOSA AL TRÀNSIT
TB-6		CON

SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT		
Clau	Senyal	Denominació
TR-205		LIMITACIÓ D'ALTURA
TR-301		VELOCITAT MÀXIMA

SENYALS DE REGLAMENTACIÓ I PRIORITAT		
Clau	Senyal	Denominació
TR-308		ESTACIONAMENT PROHIBIT
TR-400a		SENTIT OBLIGATORI
TR-401a		PAS OBLIGATORI

SENYALS DE PERILL		
Clau	Senyal	Denominació
TP-17		ESTRETALL DE CALÇADA
TP-18		OBRES

SENYALS DE PROHIBICIÓ					
Significat	Esquema Senyal		Colors		Senyal Establerta
	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
PROHIBIT FUMAR I ENCENDRE FOC		Negre	Vermell	Blanc	
PROHIBIT PASSAR ALS MANANTS		Negre	Vermell	Blanc	

SENYALS DE OBLIGACIÓ					
Significat	Esquema Senyal		Colors		Senyal Establerta
	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
US OBLIGATORI DE PROTECTORS AUDITIVS		Blanc	Blau	Blanc	
US OBLIGATORI DE DOLLERES O PANTALLES		Blanc	Blau	Blanc	
US OBLIGATORI DE GUANTS		Blanc	Blau	Blanc	
US OBLIGATORI DE BOTES DE SEGRESTAT		Blanc	Blau	Blanc	
US OBLIGATORI DE CASCS DE PROTECTOR		Blanc	Blau	Blanc	

SENYALS DE SALVAMENT					
Significat	Esquema Senyal		Colors		Senyal Establerta
	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
EQUIP DE PRIMERS AUXILIS		Blanc	Verd	Blanc	
LITERA DE SOCCORS		Blanc	Verd	Blanc	

SENYALS D'EQUIPS CONTRA INCENDIS					
Significat	Esquema Senyal		Colors		Senyal Establerta
	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
EQUIP CONTRA INCENDIS		Blanc	Vermell	Blanc	

SENYALS DE ADVERTÈNCIA					
Significat	Esquema Senyal		Colors		Senyal Establerta
	Dibuix	Color	Segu-retat	Con-trast	
RISC D'INCENDIS, FUMS, GASOS, MAQUINES INFLAMMABLES		Negre	Groc	Negre	
RISC D'EXPLOSIÓ, PERILL D'EXPLOSIUS		Negre	Groc	Negre	
RISC DE CÀRREGUES SUSPES		Negre	Groc	Negre	
RISC ELÈCTRIC		Negre	Groc	Negre	
PERILL INDETERMINAT		Negre	Groc	Negre	
DESPRENIMENT		Negre	Groc	Negre	

Color de seguretat	Significat	Aplicació
Vermell	Parada. Prohibició.	Senyals de parada. Senyals de prohibició. Dispositius de desconnexió d'urgència.
Aquest color s'utilitzarà per designar als equips de lluita contra incendis		
Groc	Atenció. Perill.	Senyalització de Riscs.
Verd	Situació de seguretat. Primers Auxilis	Senyalització de passatges i sortides de socors. Dutes de socors. Llocs de primers auxilis i salvament.
Blau	Senyals d'obligació. Indicacions.	Obligació de portar equips de protecció personal.

Formes Geomètriques	Significat
	Prohibició o Obligació
	Advertència de Perill
	Salvament Indicació Altres

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
 Col. n.º C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
 Habilitació Professional

12/11/2025

SUPERVISAT : SV-20250770
 Validar.colgocat.le-gestion.es [FVGZIPSJPHYMB22W]

3.- PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

3.1.- DEFINICIÓ I ABAST DEL PLEC

Aquest Plec de Seguretat i Salut té per objecte, en primer lloc, durant la construcció de l'obra, l'ordenació dels treballs i les previsions pel que fa a prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació, entreteniment i manteniment, i les instal·lacions preceptives de salut i benestar dels treballadors; i segon lloc, fixar les característiques dels materials a emprar i establir les condicions que ha d'acomplir el procés d'execució de l'obra en matèria de Seguretat i Salut.

Aquest Plec comprèn el conjunt d'especificacions que hauran de complir el PLA DE SEGURETAT I SALUT del Contractista com a document de Gestió Preventiva (Planificació, Organització, Execució i Control) de l'obra, les diferents proteccions per a la reducció dels riscos (Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, Sistemes de Protecció Col·lectiva, Equips de Protecció Individual), Implantacions provisionals per a la Salubritat i Confort dels treballadors, així com les tècniques d'implantació a l'obra i les que hauran de manar l'execució de qualsevol tipus d'instal·lacions accessorïes.

3.2.- DEFINICIONS I COMPETÈNCIES DELS AGENTS DEL FET CONSTRUCTIU

Dins l'àmbit de la respectiva capacitat de decisió cadascun dels actors del fet constructiu, estan obligats a prendre decisions ajustant-se als Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 a la L. 31/1995):

- Evitar els riscos.
- Avaluar els riscos que no es poden evitar.
- Combatre els riscos en el seu origen.
- Adaptar la feina a la persona, en particular al que fa referència a la concepció dels llocs de treball, com també a l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, amb l'objectiu específic d'atenuar la feina monòtona i repetitiva i de reduir-ne els efectes a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica.
- Substituir el que sigui perillós pel que comporti poc perill o no en comporti cap.
- Planificar la prevenció, amb la recerca d'un conjunt coherent que hi integri la tècnica, l'organització de la feina, les condicions de treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals al treball.
- Adoptar mesures que donin prioritat a la protecció col·lectiva respecte de la individual.
- Facilitar les corresponents instruccions als treballadors.

3.2.1.- Promotor

La Llei d'Ordenació de l'Edificació (LOE) defineix el Promotor com qualsevol persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o col·lectivament, decideixi, impulsi, programi i financii, amb recursos propis o aliens, les obres de construcció per si, o per la seva posterior alienació, lliurament o cessió a tercers sota qualsevol títol.

Per la resta d'obres de construcció excloses de l'àmbit d'aplicació de la LOE així com per les obres d'enginyeria civil, davant la carència d'una concreció expressa, es pot adoptar la definició anterior tractant la figura del

promotor en termes similars al donat per les obres d'edificació a la mencionada LOE, i establir un paral·lelisme de funcions, possibles activitats i obligacions en matèria de prevenció de riscos laborals.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Promotor:

- Contractar i nomenar al tècnic competent per la Coordinació de Seguretat i Salut en fase de Projecte, quan sigui necessari o és cregui convenient
- Contractar en fase de Projecte, la redacció de l'Estudi de Seguretat, facilitant a l'efecte al Projectista i al Coordinador respectivament, la documentació i informació prèvia necessària per l'elaboració del Projecte i redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut, així com autoritzar als mateixos les modificacions pertinents.
- Facilitar que el Coordinador de Seguretat i Salut en la fase de projecte intervingui en totes les fases d'elaboració del projecte i de preparació de l'obra.
- Contractar i nomenar al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra per l'aprovació del Pla de Seguretat i Salut, aportat pel contractista amb antelació a l'inici de les obres, el qual Coordinarà la Seguretat i Salut en fase d'execució material de les mateixes.
- Gestionar el "Avis Previ" davant l'Administració Laboral i obtenir les preceptives llicències i autoritzacions administratives.

El Promotor es responsabilitza que tots els agents del fet constructiu tinguin en compte les observacions del Coordinador de Seguretat i Salut, degudament justificades, o bé proposin unes mesures d'una eficàcia, pel cap baix, equivalents.

3.2.2.- Coordinador de seguretat i salut

El Coordinador de Seguretat i Salut serà als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, qualsevol persona física legalment habilitada pels seus coneixements específics i que compti amb titulació acadèmica en Construcció.

És designat pel Promotor en qualitat de Coordinador de Seguretat: a) En fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte o b) Durant l'Execució de l'obra.

El Coordinador de Seguretat i Salut forma part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat del Projecte:

- Vetllar per que en fase de concepció, estudi i elaboració del Projecte, el Projectista tingui en consideració els "Principis Generals de la Prevenció en matèria de Seguretat i Salut" (Art. 15 a la L.31/1995), i en particular:

Prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització amb la finalitat de planificar les diferents feines o fases de treball que es desenvolupin simultània o successivament.

Estimar la duració requerida per l'execució de les diferents feines o fases de treball.

- Traslladar al Projectista tota la informació preventiva necessària que l'hi cal per integrar la Seguretat i Salut a les diferents fases de concepció, estudi i elaboració del projecte d'obra.

Coordinar l'aplicació del que es disposa en els punts anteriors i redactar o fer redactar l'Estudi de Seguretat i Salut.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Coordinador de Seguretat i Salut d'Obra:

El Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'execució d'obra, és designat pel Promotor en tots aquells casos en què intervén més d'una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Les funcions del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, segons el R.D. 1627/1997, són les següents:

- Coordinar l'aplicació dels Principis Generals de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995):

En el moment de prendre les decisions tècniques i d'organització amb el fi de planificar les diferents tasques o fases de treball que s'hagin de desenvolupar simultània o successivament.

En l'estimació de la durada requerida per a l'execució d'aquests treballs o fases de treball.

- Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els Contractistes, i, si n'hi ha del Subcontractistes i els treballadors autònoms, apliquin de manera coherent i responsable els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (L.31/1995 de 8 de novembre) durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats al què es refereix l'article 10 del R.D. 1627/1997 de 24 d'octubre sobre Disposicions mínimes de Seguretat i Salut a les obres de construcció:

El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja.

L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés, i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació.

La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars.

El manteniment, el control previ a la posta en servei i el control periòdic de les instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, a fi de corregir els defectes que puguin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors.

La delimitació i el condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries o substàncies perilloses.

La recollida dels materials perillosos utilitzats.

L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació dels residus i deixalles.

L'adaptació, d'acord amb l'evolució de l'obra, del període de temps efectiu que haurà de dedicar-se als diferents treballs o fases de treball.

La cooperació entre els contractistes, subcontractistes i treballadors autònoms.

Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol tipus de treball o activitat que es realitzi en l'obra o a prop del lloc de l'obra.

- Aprovar el Pla de Seguretat i Salut (PSS) elaborat pel contractista i, si s'escau, les modificacions que s'hi hagués introduït. La Direcció Facultativa prendrà aquesta funció quan no calgui la designació de Coordinador.

- Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Coordinar les accions i funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

- Adoptar les mesures necessàries perquè només puguin accedir a l'obra les persones autoritzades.

El Coordinador de Seguretat i Salut en la fase d'execució de l'obra respondrà davant del Promotor, del compliment de la seva funció com "staff" assessor especialitzat en Prevenció de la Sinistralitat Laboral, en col·laboració estricta amb els diferents agents que intervinguin a l'execució material de l'obra. Qualsevol divergència serà presentada al Promotor com a màxim patró i responsable de la gestió constructiva de la promoció d'edificació, a fi que aquest prengui, en funció de la seva autoritat, la decisió executiva que calgui.

Les responsabilitats del Coordinador no eximiran de les seves responsabilitats al Promotor, Fabricants i Subministradors d'equips, eines i mitjans auxiliars, Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Contractistes, Subcontractistes, treballadors autònoms i treballadors.

Si no és necessària la designació del coordinador, aquesta funció l'assumirà la direcció facultativa. El nomenament d'aquest coordinador pel promotor, es fa abans de començar l'obra i és obligatori quan a l'obra es dona algun dels tres supòsits següents (independentment que hi hagi projecte d'obra o no):

—Intervenció de més d'una empresa

—Intervenció d'una empresa i d'autònoms

—Intervenció de diversos treballadors autònoms

3.2.3.- Projectista

La Llei d'Ordenació de l'Edificació, en el seu article 10.1, senyala que Projectista és l'agent que, per encàrrec del promotor i amb subjecció a la normativa tècnica i urbanística corresponent, redacta el projecte.

Per a la resta d'obres de construcció excloses de l'àmbit d'aplicació de la LOE així com per les obres d'enginyeria civil, es pot adoptar la definició anterior, tractant la figura del projectista en termes semblants al donat per les obres d'edificació en la mencionada LOE.

En matèria de prevenció de riscos laborals, és en la fase de concepció de projecte, en primer terme, on es fa necessari integrar els principis d'acció preventiva, no només de cara a la seva execució, sinó amb vistes al posterior ús i manteniment de l'element projectat.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Projectista:

- Tenir en consideració els suggeriments del Coordinador de Seguretat i Salut en fase de Projecte per integrar els Principis de l'Acció Preventiva (Art. 15 L. 31/1995), prendre les decisions constructives, tècniques i d'organització que puguin afectar a la planificació dels treballs o fases de treball durant l'execució de les obres.

- Acordar, en el seu cas, amb el promotor la contractació de col·laboracions parcials.

3.2.4.- Director d'obra

És el tècnic habilitat professionalment que, formant part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, dirigeix el desenvolupament de l'obra en els aspectes tècnics, estètics, urbanístics i mediambientals, de conformitat amb el Projecte que el defineix, la llicència constructiva i d'altres autoritzacions preceptives i les condicions del contracte, amb l'objecte d'assegurar l'adequació al fi proposat. En el cas que el Director d'Obra dirigeixi a mes a mes l'execució material de la mateixa, assumirà la funció tècnica de la seva realització i del control qualitatiu i quantitatiu de l'obra executada i de la seva qualitat.

Podran dirigir les obres dels projectes parcials altres tècnics, sota la coordinació del Director d'Obra, contant amb la col·laboració del Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Obra, nomenat pel Promotor.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Director d'Obra:

- Verificar el replanteig, l'adequació dels fonaments, estabilitat dels terrenys i de l'estructura projectada a les característiques geotècniques del terreny.

- Si dirigeix l'execució material de l'obra, verificar la recepció d'obra dels productes de construcció, ordenant la realització dels assaigs i proves precises; comprovar els nivells, desploms, influència de les condicions ambientals en la realització dels treballs, els materials, la correcta execució i disposició dels elements constructius, de les instal·lacions i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i la Senyalització, d'acord amb el Projecte i l'Estudi de Seguretat i Salut.

- Resoldre les contingències que es produeixin a l'obra i consignar en el Llibre d'Ordres i Assistència les instruccions necessàries per la correcta interpretació del Projecte i dels Medis Auxiliars d'Utilitat Preventiva i solucions de Seguretat i Salut Integrada previstes en el mateix.

- Elaborar a requeriment del Coordinador de Seguretat i Salut o amb la seva conformitat, eventuais modificacions del projecte, que vinguin exigides per la marxa de l'obra i que puguin afectar a la Seguretat i Salut dels treballs, sempre que les mateixes s'adeqüin a les disposicions normatives contemplades a la redacció del Projecte i del seu Estudi de Seguretat i Salut.

- Subscriure l'Acta de Replanteig o començament de l'obra, confrontant prèviament amb el Coordinador de Seguretat i Salut l'existència prèvia de l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut del contractista.

- Certificar el final d'obra, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat, amb els visats que siguin preceptius.

- Conformar les certificacions parcials i la liquidació final de les unitats d'obra i de Seguretat i Salut executades, simultàniament amb el Coordinador de Seguretat.

- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'incidències - Elaborar i subscriure conjuntament amb el Coordinador de Seguretat, la Memòria de Seguretat i Salut de l'obra finalitzada, per lliurar-la al promotor, amb els visats que siguin preceptius.

3.2.5.- Contractista o constructor i subcontractista

Definició de Contractista:

És qualsevol persona, física o jurídica, que individual o col·lectivament, assumeix contractualment davant el Promotor, el compromís d'executar, en condicions de solvència i Seguretat, amb medis humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al contracte, el Projecte i el seu Estudi de Seguretat i Salut.

Definició de Subcontractista:

És qualsevol persona física o jurídica que assumeix contractualment davant el contractista, empresari principal, el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra, amb subjecció al contracte, al Projecte i al Pla de Seguretat, del Contractista, pel que es regeix la seva execució.

Els contractistes i subcontractistes són els responsables de l'execució correcta de les mesures preventives determinades al pla de seguretat i salut, pel que fa a les obligacions que els corresponen directament o als treballadors autònoms contractats per ells.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Contractista i/o Subcontractista:

- El Contractista tindrà que executar l'obra amb subjecció al Projecte, directrius de l'Estudi i compromisos del Pla de Seguretat i Salut, a la legislació aplicable i a les instruccions del Director d'Obra, i del Coordinador de Seguretat i Salut, amb la finalitat de dur a terme les condicions preventives de la sinistralitat laboral i l'assegurament de la qualitat, compromeses en el Pla de Seguretat i Salut i exigides en el Projecte.

- Tenir acreditació empresarial i la solvència i capacitació tècnica, professional i econòmica que l'habiliti per al compliment de les condicions exigibles per actuar com constructor (i/o subcontractista, en el seu cas), en condicions de Seguretat i Salut.

- Designar al Cap d'Obra que assumirà la representació tècnica del Constructor (i/o Subcontractista, en el seu cas), a l'obra i que per la seva titulació o experiència haurà de tenir la capacitat adequada d'acord amb les característiques i complexitat de l'obra.

- Assignar a l'obra els medis humans i materials que la seva importància ho requereixi.

- Formalitzar les subcontractacions de determinades parts o instal·lacions de l'obra dins dels límits establerts en el Contracte.

- Redactar i signar el Pla de Seguretat i Salut que desenvolupi l'Estudi de Seguretat i Salut del Projecte. El Subcontractista podrà incorporar els suggeriments de millora corresponents a la seva especialització, en el Pla de Seguretat i Salut del Contractista i presentar-los a l'aprovació del Coordinador de Seguretat.

- El representant legal del Contractista signarà l'Acta d'Aprovació del Pla de Seguretat i Salut conjuntament amb el Coordinador de Seguretat.

- Signar l'Acta de Replanteig o començament i l'Acta de Recepció de l'obra.

- Aplicarà els Principis de l'Acció Preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'esmentat article 10 del R.D. 1627/1997:

Complir i fer complir al seu personal allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS).

Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si s'escau, les obligacions que fan referència a la coordinació d'activitats empresarials previstes en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, i també complir les disposicions mínimes establertes en l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.

Informar i facilitar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seguretat i salut a l'obra.

Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i si és el cas, de la Direcció Facultativa.

- Els Contractistes i Subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el Pla de Seguretat i Salut (PSS) en relació amb les obligacions que corresponen directament a ells o, si escau, als treballadors autònoms que hagin contractat.

- A més, els Contractistes i Subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes al Pla, als termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Les responsabilitats del Coordinador, de la Direcció Facultativa i del Promotor no eximiran de les seves responsabilitats als Contractistes i al Subcontractistes.

- El Constructor serà responsable de la correcta execució dels treballs mitjançant l'aplicació de Procediments i Mètodes de Treball intrínsecament segurs (SEGURETAT INTEGRADA), per assegurar la integritat de les persones, els materials i els mitjans auxiliars fets servir a l'obra.

- El Constructor facilitarà per escrit a l'inici de l'obra, el nom del Director Tècnic, que serà creditor de la conformitat del Coordinador i de la Direcció Facultativa. El Director Tècnic podrà exercir simultàniament el càrrec de Cap d'Obra o be delegarà l'esmentada funció a altre tècnic, Cap d'Obra, amb coneixements contrastats i suficients de construcció a peu d'obra. El Director Tècnic, o en absència el Cap d'Obra o l'Encarregat General, ostentaran successivament la prelació de representació del Contractista a l'obra.

- El representant del Contractista a l'obra, assumirà la responsabilitat de l'execució de les activitats preventives incloses al present Plec i el seu nom figurarà al Llibre d'Incidències.

- Serà responsabilitat del Contractista i del Director Tècnic, o del Cap d'Obra i / o Encarregat en el seu cas, l'incompliment de les mesures preventives, a l'obra i entorn material, de conformitat a la normativa legal vigent.

- El Contractista també serà responsable de la realització del Pla de Seguretat i Salut (PSS), així com de l'específica vigilància i supervisió de seguretat, tant del personal propi com subcontractat, així com de facilitar les mesures sanitàries de caràcter preventiu laboral, formació, informació i capacitació del personal, conservació i reposició dels elements de protecció personal dels treballadors, càlcul i dimensions dels Sistemes de Proteccions Col·lectives i en especial, les baranes i passarel·les, condemna de forats verticals i horitzontals susceptibles de permetre la caiguda de persones o objectes, característiques de les escales i estabilitat dels esglaons i recolzadors, ordre i neteja de les zones de treball, enllumenat i ventilació dels llocs de treball, bastides, apuntalaments, encofrats i estintolaments, aplecs i emmagatzematges de materials, ordre d'execució dels treballs constructius, seguretat de les màquines, grues, aparells d'elevació, mesures auxiliars i equips de treball en general, distància i localització d'estesa i canalitzacions de les companyies subministradores, així com qualsevol altre mesura de caràcter general i d'obligat compliment, segons la normativa legal vigent i els costums del sector i que pugui afectar a aquest centre de treball.

- El Director Tècnic (o el Cap d'Obra), visitaran l'obra com a mínim amb una cadència diària i hauran de donar les instruccions pertinents a l'Encarregat General, que haurà de ser una persona de provada capacitat pel càrrec, haurà d'estar present a l'obra durant la realització de tot el treball que s'executi. Sempre que sigui preceptiu i no existeixi altra designada a l'efecte, s'entendrà que l'Encarregat General és al mateix temps el Supervisor General de Seguretat i Salut del Centre de Treball per part del Contractista, amb independència de qualsevol altre requisit formal.

- L'acceptació expressa o tàcita del Contractista pressuposa que aquest ha reconegut l'emplaçament del terreny, les comunicacions, accessos, afectació de serveis, característiques del terreny, mides de seguretats necessàries, etc. i no podrà al·legar en el futur ignorància d'aquestes circumstàncies.

- El Contractista haurà de disposar de les pòlisses d'assegurança necessària per a cobrir les responsabilitats que puguin esdevenir per motius de l'obra i el seu entorn, i serà responsable dels danys i perjudicis directes o indirectes que puguin ocasionar a tercers, tant per omissió com per negligència, imprudència o imperícia professional, del personal al seu càrrec, així com del Subcontractistes, industrials i/o treballadors autònoms que intervinguin a l'obra.

- Les instruccions i ordres que doni la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, seran normalment verbals, tenint força per obligar a tots els efectes. Els desviaments respecte al compliment del Pla de Seguretat i Salut, s'anotaran pel Coordinador al Llibre d'Incidències.

- En cas d'incompliment reiterat dels compromisos del Pla de Seguretat i Salut (PSS), el Coordinador i Tècnics de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, Constructor, Director Tècnic, Cap d'Obra, Encarregat, Supervisor de Seguretat, Delegat Sindical de Prevenció o els representants del Servei de Prevenció (propi o

concertat) del Contractista i/o Subcontractistes, tenen el dret a fer constar al Llibre d'Incidències, tot allò que consideri d'interès per a reconduir la situació als àmbits previstos al Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

- Les condicions de seguretat i salut del personal, dins de l'obra i els seus desplaçaments a/o des del seu domicili particular, seran responsabilitat dels Contractistes i/o Subcontractistes així com dels propis treballadors Autònoms.

- També serà responsabilitat del Contractista, el tancament perimetral del recinte de l'obra i protecció de la mateixa, el control i reglament intern de policia a l'entrada, per a evitar la intromissió incontrolada de tercers aliens i curiosos, la protecció d'accessos i l'organització de zones de pas amb destinació als visitants de les oficines d'obra.

- El Contractista haurà de disposar d'un senzill, però efectiu, Pla d'Emergència per a l'obra, en previsió d'incendis, pluges, glaçades, vent, etc. que puguin posar en situació de risc al personal d'obra, a tercers o als medis e instal·lacions de la pròpia obra o límits.

- El Contractista i/o Subcontractistes tenen absolutament prohibit l'ús d'explosius sense autorització escrita de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa.

- La utilització de grues, elevadors o d'altres màquines especials, es realitzarà per operaris especialitzats i habilitats per escrit a tal efecte pels respectius responsables tècnics superiors, sota la supervisió d'un tècnic especialitzat i competent a càrrec del Contractista.

3.2.6.- Treballadors autònoms

Persona física diferent al Contractista i/o Subcontractista que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional, sense cap subjecció a un contracte de treball, i que assumeix contractualment davant el Promotor, el Contractista o el Subcontractista el compromís de realitzar determinades parts o instal·lacions de l'obra.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador Autònom:

- Aplicar els Principis de l'Acció Preventiva que es recullen en l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular, en desenvolupar les tasques o activitats indicades en l'article 10 del R.D. 1627/1997.

- Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut, que estableix l'annex IV del R.D. 1627/1997, durant l'execució de l'obra.

- Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix pels treballadors l'article 29, 1,2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

- Ajustar la seva actuació en l'obra conforme als deures de coordinació d'activitats empresarials establerts en l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant, en particular, en qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagi establert.

- Utilitzar els equips de treball d'acord amb allò disposat en el R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball per part dels treballadors.

- Escollir i utilitzar els equips de protecció individual, segons preveu el R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relativa a la utilització dels equips de protecció individual per part dels treballadors.

- Atendre les indicacions i complir les instruccions del Coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra i de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa, si n'hi ha.

- Els treballadors autònoms hauran de complir allò establert en el Pla de Seguretat i Salut (PSS):

La maquinària, els aparells i les eines que s'utilitzen a l'obra, han de respondre a les prescripcions de seguretat i salut, equivalents i pròpies, dels equipaments de treball que l'empresari Contractista posa a disposició dels seus treballadors.

Els autònoms i els empresaris que exerceixen personalment una activitat a l'obra, han d'utilitzar equipament de protecció individual apropiat, i respectar el manteniment en condicions d'eficàcia dels diferents sistemes de protecció col·lectiva instal·lats a l'obra, segons el risc que s'ha de prevenir i l'entorn del treball.

3.2.7.- Treballadors

Persona física diferent al Contractista, Subcontractista i/o Treballador Autònom que realitzarà de forma personal i directa una activitat professional remunerada per compte aliè, amb subjecció a un contracte laboral, i que assumeix contractualment davant l'empresari el compromís de desenvolupar a l'obra les activitats corresponents a la seva categoria i especialitat professional, seguint les instruccions d'aquell.

Competències en matèria de Seguretat i Salut del Treballador:

- El deure d'obeir les instruccions de l'empresari en allò relatiu a Seguretat i Salut.
- El deure d'indicar els perills potencials.
- Té responsabilitat dels actes personals.
- Té el dret a rebre informació adequada i comprensible i a formular propostes, en relació a la seguretat i salut, en especial sobre el Pla de Seguretat i Salut (PSS).
- Té el dret a la consulta i participació, d'acord amb l'article 18, 2 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.
- Té el dret a adreçar-se a l'autoritat competent.
- Té el dret a interrompre el treball en cas de perill imminent i seriós per a la seva integritat i la dels seus companys o tercers aliens a l'obra.
- Té el dret de fer ús d'unes instal·lacions provisionals de Salubritat i Confort, previstes especialment pel personal d'obra, suficients, adequades i dignes, durant el temps que duri la seva permanència a l'obra.

3.2.8.- Recurs preventiu

Treballador designat de l'empresa o membres dels seus serveis de prevenció, propis o aliens, que tenen la capacitat suficient, que disposen dels mitjans necessaris i que són suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives. Aquestes persones han de romandre en el centre de treball durant el temps que es mantingui la situació que determini la seva presència.

La legislació que s'ha de complir respecte a la presència de recursos preventius a les obres de construcció està contemplada a la Llei 54/2003.

D'acord amb aquesta llei, la presència dels recursos preventius a les obres de construcció serà preceptiva en els següents casos:

- Quan els riscos es puguin veure agreujats o modificats en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successivament o simultàniament i que facin

precís el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball. La presència de recursos preventius de cada contractista serà necessari quan, durant l'obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, com es defineixen en el real decret 1627/97.

- Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament es considerin perillosos o amb riscos especials.

- Quan la necessitat d'aquesta presència sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social, si les circumstàncies del cas ho exigissin degut a les condicions de treball detectades.

Quan a les obres de construcció coexisteixen contractistes i subcontractistes que, de forma successiva o simultània, puguin constituir un risc especial per interferència d'activitats, la presència dels "Recursos preventius" és, en aquests casos, necessària.

Els recursos preventius són necessaris quan es desenvolupin treballs amb riscos especials, definits a l'annex II del RD 1627/97:

1. Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.
2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels que la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels que la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.
4. Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió.
5. Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terra subterranis.
7. Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic.
8. Treballs realitzats en caixons d'aire comprimit.
9. Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
10. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats.

3.3.- DISPOSICIONS LEGALS D'APLICACIÓ

Essent tant variades i àmplies les normes aplicables a la Seguretat i Higiene en el treball, a l'execució de l'obra s'establiran els principis que segueixen. En el cas de diferència o discrepància, predominarà la de major rang jurídic per damunt la de menor. Al mateix cas, a igualtat de rang jurídic, predominarà la més moderna per damunt de la més antiga.

3.3.1.- Normativa general de seguretat laboral

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals (LPRL). BOE núm. 269/1995 de 10 de novembre de 1995.

- *R.D. 1627/1997, de 24 d'octubre, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut en el treball en obres de construcció. BOE 25 de octubre de 1997.*
- *Llei 54/2003, de 12 de desembre, de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals (BOE 298/2003, de 13 de desembre).*
- *Reial Decret 39/1997, de 17 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció. BOE 31 de gener de 1997.*
- *Reial Decret 171/2004, de 30 de gener, pel qual es desenvolupa l'article 24 de la LPRL en matèria de coordinació d'activitats preventives.*
- *Reial Decret 780/1998, de 30 d'abril, pel que es modifica el Reial Decret 39/1997, de 19 de gener, pel que s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció. BOE 1 de maig de 1998.*
- *R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual. BOE 12 de juny de 1997.*
- *Llei 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.*
- *Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. BOE 23 d'abril de 1997*
- *Estatuts del treballadors (Llei 8/1.980, de 10 de març)(B.O.E. 14-3-1980).*
- *Ordenança General de Seguretat i Higiene al treball (C.M. 9-3-1971) (B.O.E 16-3-1980).*
- *Pla Nacional d'Higiene i Seguretat al Treball (C.M. 9-3-1971)*
- *Comitès de Seguretat i Higiene al Treball (Decret 432/1971, 11 de març) (B.O.E 16-3-1971).*
- *Ordre de 16 de desembre de 1987 per la que s'estableixen nous models per a la notificació d'accidents de treball i es donen instruccions per al seu compliment i tramitació. BOE 29 de desembre de 1987.*
- *Ordre de 12 de gener de 1998, per la qual s'aprova el model de Llibre d'Incidències en obres de la construcció. DOGC 2565 de 27 de gener de 1998.*

Condicions ambientals

- *Reial Decret 1316/1989, de 27 d'octubre, sobre protecció dels treballadors enfront als riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball. BOE 2 de novembre de 1989.*
- *Reial Decret 212/2002, de 22 de febrer, pel que es regulen les emissions sonores a l'entorn degudes a determinades màquines d'ús a l'aire lliure. BOE 1 de març de 2002.*

Equips de maquinària

- *R.D. 1215/1997, de 18 de juliol, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut per la utilització pels treballadors dels equips de treball. BOE 7 d'agost de 1997.*
- *Reial Decret 1244/1979, de 4 d'abril, pel que s'aprova el Reglament d'Aparells a Pressió. BOE 29 de maig de 1979.*
- *Reial Decret 1504/1990 pel que es modifiquen determinats articles del Reglament d'aparells a pressió. BOE 28 de novembre de 1990.*
- *Reial Decret 2291/1985, de 8 de novembre pel que s'aprova el Reglament d'Aparells d'Elevació i manteniment dels mateixos. BOE 11 de desembre de 1985.*
- *Instruccions tècniques complementàries.*
- *Ordre de 8 d'abril de 1991 per la que s'aprova la instrucció tècnica complementària MSG-SM-1 del Reglament de seguretat a les màquines, referent a màquines, elements de màquines o sistemes de protecció usats. BOE 11 d'abril 1991.*
- *Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, pel que es dicten les disposicions d'aplicació de la directiva del consell 89/392/CEE, relatiu a l'aproximació de les legislacions dels estats membres sobre màquines. BOE 11 de desembre de 1992.*
- *Reial Decret 56/1995, de 20 de gener, pel que es modifica el Reial Decret 1435/1992, de 27 de novembre, relatiu a les disposicions d'aplicació de la directiva del consell 89/392/CEE, sobre màquines. BOE 8 de febrer de 1995.*
- *R.D. 1.495/1986 de 26 de maig "Reglament de Seguretat a les màquines". (B.O.E. de 21-7-1986).*
- *Reial Decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines.*

Equips de protecció individual

- *R.D. 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i de salut per la utilització pels treballadors en el treball d'equips de protecció individual. BOE 12 de juny de 1997.*
- *Homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors. (Normes tècniques Reglamentàries MT) (C.M. 17-5-1979) (B.O.E. 29-5-1974).*
- *Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, pel que es regulen les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. BOE 28 de desembre de 1992.*

- *Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer, pel que es modifica el Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, pel que es regulen les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. BOE 8 de març de 1995.*
- *Ordre de 20 de febrer de 1997 per la que es modifica l'annex del Reial Decret 159/1995, de 3 de febrer, que va modificar el Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, relatiu a les condicions per la comercialització i lliure circulació intracomunitària dels equips de protecció individual. BOE 6 de març de 1997.*

Instal·lacions elèctriques

- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront al risc elèctric. BOE 21 de juny de 2001.
- Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, pel que s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. BOE 18 de setembre de 2002 (Vigent a partir de 18 de setembre de 2003).
- Instruccions Tècniques Complementàries.
- Resolució de 4 de novembre de 1988, per la qual s'estableix un certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. DOGC 30 de novembre de 1988.

Normativa relativa a treballs en altura i treballs verticals

Caldrà seguir totes les indicacions exposades en la documentació que segueix:

- *Reial Decret 2177/04 de 12 de novembre, pel que es modifica el Reial Decret 1215/97, de 18 de juliol, pel que s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per la utilització per part dels treballadors dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en alçada.*
- *Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. ANNEX II: Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials per la seguretat i la salut dels treballadors.*
- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 123: Baranes.*
- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 124: Xarxes de seguretat.*
- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 202: Sobre el risc de caiguda de persones a diferent nivell.*
- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 300: Dispositius personals per operacions d'elevació i descens: guies per a l'elecció, ús i manteniment.*
- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 301: Cinturons de seguretat: guies per a l'elecció, ús i manteniment.*

- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 682: Seguretat en treballs verticals (I): Equips*
- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 683: Seguretat en treballs verticals (II): Tècniques d'instal·lació*
- *INSHT – Notes Tècniques de Prevenció NTP 684: Seguretat en treballs verticals (III): Tècniques operatives*

A més, i de manera especialitzada en treballs verticals, caldrà seguir les indicacions exposades en els manuals següents, encara que no tinguin rang de norma:

- *Manual de Treballs Verticals, Associació Nacional d'Empreses de Treballs Verticals.*
- *Manual de Seguretat en Treballs Verticals, Jon Redondo, ed. Desnivel, 2001.*

Normativa específica de FGC

Com a obres en les instal·lacions de FGC, són d'obligat compliment totes les disposicions relatives a seguretat que segueixen:

- *Capítol 2 (Senyalització) i 6 (Treballs a les instal·lacions) del Reglament de Circulació de FGC.*
- *Especificació Tècnica de Seguretat ETS 13 per la qual s'exigeix el compliment de l'Especificació Tècnica de Via ETV 005 de Normes per a treballs en la proximitat de la via aplicables als contractistes de FGC.*
- *Homologació dels Protectors de Via, de 1993.*
- *Plànols de Senyalització de treballs de brigada a la via, de 2001.*
- *Especificació Tècnica de Seguretat ETS 023 de Normes de trasllat i treball de la maquinària pesada d'Instal·lacions fixes.*
- *Especificació Tècnica de Seguretat ETS 027 per la qual s'exigeix el compliment de les condicions tècniques i de seguretat que ha de complir el material auxiliar de via aliè a FGC, de 1997.*
- *Especificació Tècnica de Seguretat ETS 060 d'especificacions de les Característiques dels fanals de llum llamejant.*
- *Procediment per a la homologació de maquinistes d'empreses contractades (O.OA.P.003).*
- *Especificació Tècnica de Seguretat ETS 026 sobre Descàrrecs de catenària i línies de mitja tensió – Equips de protecció.*
- *Procediment d'homologació de pilots de catenària (E.PT.P.002).*
- *Especificació Tècnica de Seguretat ETS 017 de Seguretat per a prevenció d'incendis forestals.*

3.4.- CONDICIONS TÈCNIQUES DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

3.4.1.- Proteccions personals (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propri o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. El material específic d'escalada utilitzat s'ajustarà a les normes de la U.I.A.A..

Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vistiplau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra o Direcció Facultativa/Direcció d'Execució.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Quan per circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid en una determinada peça o equip, es repararà aquesta, independentment de la duració prevista o data lliurada.

Tota peça o equip que hagi sofert un tracte límit, és a dir, el màxim per a què va ser concebut, per exemple un accident, serà rebutjada i reposada al moment. Aquelles peces que pel seu ús hagin pres joc o toleràncies majors de les admeses pel fabricant, seran reposades immediatament.

Tota peça o equip de protecció individual i tot element de protecció col·lectiva, estarà adequadament concebut i suficientment acabat per al seu ús i mai representarà un risc o un dany per si mateix.

Es considera imprescindible l'ús dels estris de protecció indicats anteriorment, les seves prescripcions s'exposen seguidament.

3.4.1.1.- Prescripció del casc de seguretat no metàl·lic

Els casc utilitzats pels operaris poden ser: Classe N, casc d'ús normal, aïllats per a baixa tensió (1.000V), Classe E, distingint-se E-AT aïllats per a alta tensió (25.000V), i la classe E-B resistents a molt baixa temperatura.

El casc constarà de casquet, que defineix la forma general del casc. Aquest a la vegada, constarà de la part superior o copa i l'ala que s'estén al llarg del contorn de la base de la copa. La part de l'ala situada per damunt de la cara podrà ser més ampla, constituint la visera.

L'arnés o equip és l'element de subjecció que sostindrà el casquet sobre el cap de l'usuari. Es distingirà el següent: banda de contorn, part de l'arnés que abraça el cap i banda d'amortiment i part de l'arnés en contacte amb la volta craniana.

Entre els accessoris assenyalarem el barbiuell, o cinta de subjecció ajustable que passa per sota de la barbata i es fixa en dos o més punts. Els accessoris mai restaran eficàcia al casc. El llum lliure, distància entre la part interna del cim de la copa i la part superior de l'equip, sempre serà superior a 21 mm.

L'alçada de l'arnés, mesurada des del caire inferior de la banda de contorn a la zona més alta del mateix, variarà de 75 a 87 mm., de la menor a la major talla possible. La massa del casc complet, determinada en condicions normals i exclosos els accessoris no sobrepassarà en cap cas els 450 grams. L'amplada de la banda de contorn serà com a mínim de 25 mm. Els cascs seran fabricats amb materials incombustibles i resistents als greixos, sals i elements atmosfèrics. Les parts que es trobin en contacte amb el cap de l'usuari no afectaran a la pell i es confeccionaran amb material rígid, hidròfug i de fàcil neteja i desinfecció. El casquet tindrà superfície llisa, amb nervis o sense, caires arrodonits i sense arestes ni ressaltos perillosos, tan exterior com interiorment. No presentarà rugositats, fenèdres, bombolles ni defectes que minvin les característiques resistents i protectores del mateix. Ni les zones d'unió ni l'equip en sí causarà danys o exerciran pressions incòmodes sobre el cap de l'usuari. Entre casquet i equip quedarà un espai d'airejament que no serà inferior a 5 mm., excepte a la zona d'acoblament arnés-casquet.

El model tipus haurà estat sotmès a assaig de xoc mitjançant percussor d'acer, sense que cap part de l'arnés o casquet presenti ruptura. També haurà estat sotmès a l'assaig de perforació, mitjançant punxó d'acer, sense que flamegi més de 15 segons o gotegi. Assaig elèctric sotmès a una tensió de 2 kV., 5 Hz, tres segons, el corrent de fuga no podrà ser superior a tres mA, a l'assaig de perforació elevat la tensió a 2 kV, 15 segons tampoc el corrent de fuga sobrepassarà els 3 mA.

Al cas del casc Classe E-AT, les tensions d'assaig a l'aïllament i a la perforació seran de 25 kV i de 30 kV respectivament. A ambdós casos el corrent de fuga no podrà ser superior a 10 mA. En el cas del casc classe E-B, es realitzaran els assaigs de xoc i perforació amb bons resultats havent-se condicionat aquest a $-15/+2$ °C.

Tots els cascs que s'utilitzin pels operaris estaran homologats per les especificacions i assaigs continguts en la norma tècnica reglamentaria MT-1, resolució de la direcció General de Treball del 14.12.1974 i norma UNE-EN 397.

3.4.1.2.- Prescripció del calçat de seguretat

El calçat de seguretat que utilitzaran els operaris serà botes de seguretat classe III. És a dir equipades de puntera metàl·lica de seguretat per a protecció dels dits dels peus contra els riscos deguts a caigudes d'objectes, cops i aixafaments i sola de seguretat per a la protecció de les plantes dels peus contra punxades.

La bota haurà de cobrir convenientment el peu i subjectar-se al mateix permetent desenvolupar un moviment adequat al treball. No tindrà imperfeccions i estarà tractada per evitar envelliments per l'acció de l'aigua o la humitat. El folre i altres parts internes no produiran efectes nocius, permetent en mesura del possible, la transpiració. El seu pes no passarà de 800 grams. Portaran reforços esmorteïdors de material elàstic. Tan la puntera com la sola de seguretat hauran de formar part integrant de la bota sense poder-se separar si aquesta no queda destruïda.

El material serà apropiat a les prestacions d'ús, no tindrà rebaves ni arestes i estarà muntat de manera que no comporti riscos ni causi danys a l'usuari. Tots els elements metàl·lics que tinguin funció protectora seran resistents a la corrosió.

El model tipus sofrirà un assaig de resistència a l'aixafada sobre la puntera d'1.500 kg (14.715 N) i el llum lliure durant la prova serà superior a 15 mm, no sofrint trencament.

També s'assajarà a l'impacte, mantenint-se un llum lliure màxim i no apreciànt-se trencament. L'assaig de perforació es farà mitjançant punxó amb força mínima de perforació de 110 kgf (1.079 N), sobre la sola, sense que s'aprecii perforació. Mitjançant flexòmetre que permeti variar l'angle format per la sola i el taló, de 0° a 60°, amb freqüència de 300 cicles per minut i fins a 10.000 cicles, es farà l'assaig de plegament. No s'hauran d'observar ni ruptures ni esquerdes o alteracions.

L'assaig de corrosió es realitzarà en cambra de boira salina, mantenint-se durant el temps de prova i sense que presenti signes de corrosió.

Totes les botes de seguretat classe III que utilitzin els operaris seran homologades per les especificacions i assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentària MT-5 Resolució de la Direcció General de Treball del 31.1.1980, i normes UNE-EN 345, UNE-EN 346 i UNE-EN 347.

3.4.1.3.- Prescripcions del protector auditiu

El protector auditiu que utilitzaran els operaris, serà com a mínim de la classe E. És una protecció personal utilitzada per reduir el nivell de soroll que percebi l'operari quan està situat en un ambient sorollós. Consta de dos casquets que s'ajusten convenientment a cada costat per mitjà d'elements encoixinats quedant el pavelló extern de les orelles a l'interior dels mateixos.

El model tipus haurà estat provat per un escolta és a dir una persona amb una pèrdua d'audició no més gran de 10 dB, respecte d'un audiograma normal en cada una de les orelles i per a una de les freqüències d'assaig. Es definirà el llindar de referència com el nivell mínim de pressió sonora capaç de produir una sensació auditiva a l'escolta situat al lloc de l'assaig i sense protector auditiu. El llindar d'assaig serà el nivell mínim de pressió sonora capaç de produir sensació auditiva a l'escolta al lloc de prova i amb el protector auditiu col·locat i sotmès a prova. L'atenuació serà la diferència expressada en dB, entre el llindar d'assaig i l'assaig de referència.

Com a senyals d'assaig per realitzar la mesura d'atenuació del llindar s'utilitzaran tons purs de les freqüències que segueixen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 i 8000 Hz. Els protectors auditius de classe E compliran el següent: per a freqüències més baixes de 250 Hz, la suma mínima d'atenuació serà 10 dB. Per a freqüències mitges de 500 a 4000 Hz, l'atenuació mínima de 20 dB, i la suma mínima d'atenuació 95 dB. Per a freqüències altes de 6000 i 8000 Hz, la suma mínima d'atenuació serà de 35 dB.

Tots els protectors auditius que s'utilitzen pels operaris seran homologats per assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentària MT-2, Resolució de la Direcció General de Treball del 28.6.1975.

3.4.1.4.- Prescripcions dels guants de seguretat

Els guants de seguretat utilitzats pels operaris, seran d'ús general antitall, antipunxades i antierosions per a la utilització de materials, objectes i eines. Estaran confeccionats amb materials naturals o sintètics, no rígids, impermeables als agents agressius i de característiques adequades. No tindran orificis, esquerdes o qualsevol deformació o imperfecció que minvi les seves propietats. S'adaptaran a la configuració de les mans, fent confortable el seu ús. No seran en cap cas ambidextres. La talla, mesura del perímetre del contorn del guant a l'altura de la base dels dits, serà l'adequada a l'operari. La longitud, distància expressada en mil·límetres, des de la punta del dit mig o cor fins al fil del guant, límit de la mànega, serà en general de 320 mil·límetres o menys.

Tots els guants que s'utilitzin pels operaris estaran homologats per la norma UNE-EN 388.

3.4.1.5.- Prescripcions del cinturó de seguretat

Els cinturons de seguretat utilitzats pels operaris, seran cinturons de subjecció, classe A, tipus 2. És a dir, cinturó de seguretat utilitzat per l'usuari per sostenir-lo en un punt d'ancoratge anul·lant la possibilitat de caiguda lliure. Estarà constituït per una faixa i un element amarrador estant previst de dues zones de connexió. Podrà ser utilitzat abraçant l'element amarrador a una estructura. La faixa estarà confeccionada amb material flexible sense

unions ni desfilats. Els caires no han de tenir arestes vives que puguin causar molèsties. La inserció d'elements metàl·lics no exercirà pressió directa sobre l'usuari.

Tots els elements metàl·lics, sivelles, argolles en S i mosquetons, sofriran al model tipus un assaig a la tracció de 6867 N i una càrrega de trencament no inferior a 1000 kgf (9810 N). Seran també resistent a la corrosió. La faixa sofrirà un assaig de tracció, flexió, a l'arronsament i a l'esquinçament.

Si l'element d'amarratge és una corda, serà de fibra natural, artificial o mixta de trenat i de diàmetre uniforme mínim de 10 mm i sense imperfeccions. Si és una banda, no tindrà unions ni arestes vives.

3.4.1.6.- Prescripcions d'ulleres de seguretat

Les ulleres de seguretat que utilitzaran els operaris seran ulleres de muntura universal contra impactes, com a mínim classe A, sent convenientes les de classe D. Les ulleres han de complir els requisits que segueixen. Seran lleugeres i de bon acabat, sense rebaves ni arestes vives. Podran netejar-se fàcilment i toleraran desinfeccions periòdiques sense que es vegin afectades les seves prestacions. No existiran forats lliures a l'ajust dels oculars a la muntura. Disposaran de ventilació suficient per evitar en mesura del possible que els oculars s'entelin en condicions normals d'ús.

Totes les peces o elements metàl·lics, al model tipus, se sotmetran a assaigs de corrosió, sense que s'apreciïn punts de corrosió. Els materials no metàl·lics no s'inflamaran al sotmetre'ls a un assaig de temperatura de 500 °C. Sotmesos a un assaig de flama, la seva velocitat de combustió no serà superior a 60 m/minut. Els oculars estaran fermament fixats a la muntura, sense que es desprenguin de la mateixa a conseqüència d'un impacte de bola d'acer de 44 grams de massa des de 130 cm d'alçada repetit tres vegades seguides.

Els oculars estaran construïts en qualsevol material d'ús oftàlmic, sempre que suporti les proves corresponent. Tindran bon acabat i no presentaran defectes superficials o estructurals que puguin alterar la visió normal de l'usuari. El valor de la transmissió mitja al visible mesurada amb espectrofotòmetre serà superior a 89.

Totes les ulleres de seguretat que s'utilitzin seran homologades per les especificacions i assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentària MT-16, Resolució de la Direcció General de Treball del 14.6.1978.

3.4.1.7.- Prescripcions de la careta antipols

La careta antipols és un adaptador facial que cobreix les entrades de les vies respiratòries sotmetent l'aire de l'ambient a una filtració de tipus mecànic abans de la inhalació per part de l'operari. Els materials constituents del cos de la careta podran ser metàl·lics, elastòmers o plàstics amb les característiques que segueixen. No produiran dermatosi i la seva olor no podrà ser causa de trastorns als treballadors. Seran incombustibles o de combustió lenta. La careta podrà ser de diferents talles, però en qualsevol cas tindran unes dimensions que cobreixin perfectament les entrades de les vies respiratòries.

La peça de connexió, part destinada a acoblar el filtre, no presentarà fuites al seu acoblament. La vàlvula d'inhalació, la seva pèrdua no podrà ser superior a 2400 ml/minut a l'exhalació i la seva pèrdua de càrrega a la inhalació no podrà ser superior a 25 mil·límetres de columna d'aigua. El cos de la careta oferirà un bon ajust amb la cara de l'usuari i les seves unions amb els diferents elements constitutius tancaran hermèticament. Totes les caretes antipols que s'utilitzin pels operaris estaran homologades per les especificacions i assaigs continguts en la Norma Tècnica Reglamentària MT-7, Resolució de la Direcció General de Treball del 28.7.1975.

3.4.1.8.- Prescripcions de la bota impermeable a l'aigua i a la humitat

Les botes impermeables a l'aigua i a la humitat que utilitzin els operaris seran de la classe N, podent-se emprar també les de la classe E. La bota impermeable haurà de cobrir convenientment el peu i com a mínim el terç inferior de la cama, permetent a l'usuari desenvolupar el moviment adequat en la major part dels treballs. La bota impermeable haurà d'estar confeccionada amb cautxú natural o sintètic sense produir reaccions dèrmiques a

l'usuari. Així mateix no presentaran imperfeccions o deformacions que minvin les seves propietats, així com forats, cossos estranys o altres defectes que puguin minvar la seva funcionalitat.

Els materials de la sola i taló hauran de presentar propietats adherents que evitin el lliscament tan en terres seques com en aquelles amb diferent nivell d'aigua. El material de la bota tindrà unes propietats tal que impedeixin el pas de la humitat ambiental cap a l'interior. La bota impermeable es fabricarà si és possible en una sola peça, podent-se adoptar un sistema de tancament dissenyat de manera que la bota sigui estanca. Es podran confeccionar amb suport o sense, folrades interiorment o sense folre, amb una o més capes de teixit no absorbent que no produeixi efectes nocius a l'usuari.

La superfície de la sola i del taló destinada a prendre contacte amb el terra, estarà proveïda de relleus i clivelles obertes per facilitar l'eliminació del material adherit. Les botes impermeables seran suficientment flexibles per no causar molèsties a l'usuari i hauran estat dissenyades de manera que siguin fàcils de calçar. Quan el sistema de tancament o qualsevol altre accessori sigui metàl·lic, haurà de ser resistent a la corrosió.

El model tipus se sotmetrà a assaigs d'envelliment en calent i en fred, d'humitat, impermeabilitat i perforació amb punxó, aconseguint l'homologació segons la Norma Tècnica Reglamentària MT-27, Resolució de la Direcció General de Treball del 3.12.1981.

3.4.1.9.- Faixa de protecció contra sobre esforços

Unitat de faixa de protecció contra sobre esforços, per a la protecció de la zona lumbar del cos humà. Fabricació en cuir i material sintètic lleuger. Ajustable en el part davantera mitjançant sivelles. Amb marca "CE", segons el "anàlisi de riscos" contingut en la memòria.

S'utilitzaran en qualsevol punt de l'obra en què es realitzin treballs de càrrega, transport a espatlla i descàrrega.

- Peons en general, que realitzin treballs d'ajudant en què hagin de transportar càrregues.
- Peons dedicats a feines de càrrega, transport a braç i descàrrega d'objectes.

3.4.1.10.- Armilla reflectora

Les armilles reflectores utilitzats seran homologats conforme normativa CE. Es classificaran, conforme a norma EN-471 com a alta visibilitat classe III.

Els dits armilles seran fluorescents sent el material reflector 3M en tires perimetrals horitzontals (mínim 2) o mixt de tires horitzontal i vertical, sent les tires de 5 cm d'ample mínim.

Seràn rebutjats quan s'observin minves en les característiques reflectores del material en funció de la càrrega de treball que suporti l'armilla.

La seva neteja i conservació s'ajustarà a les exigències del fabricant per a aquests casos.

Obligació de la seva utilització per a tots aquells treballadors el lloc de treball dels quals es vegi afectat per camins i carreteres, moviments de terres i treballs a la caixa del canal en l'execució de treballs afectats per camins i carreteres, moviments de terres i treballs a la caixa del canal.

3.4.2.- Proteccions col·lectives (SCP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal

aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

L'àrea de treball ha de mantenir-se lliure d'obstacles i el moviment del personal a l'obra ha de quedar previst, establint itineraris obligatoris. S'assenyalaran les línies soterrades de comunicacions, telefòniques, de transport d'energia etc... així com les conduccions de serveis que puguin existir per tal de garantir el seu manteniment en cas de possibles moviments de terres. També s'assenyalaran i protegiran les línies i conduccions aèries que puguin veure afectades pels moviments de les màquines o de l'helicòpter. S'hauran d'assenyalar i abalisar els accessos i recorreguts dels vehicles, així com els caires de les excavacions. Si l'extracció dels productes d'excavació es fa amb grues, aquestes han de portar elements de seguretat contra la caiguda dels mateixos.

3.4.2.1.- Tanques autònomes delimitació i protecció

Tindran com a mínim 90 cm d'altura, estant construïts a base de tubs metàl·lics. Disposaran de potes per mantenir la seva verticalitat. Les potes seran tals que en cas de caiguda de la tanca, no impliquin un perill en si mateixes en col·locar-les en posició aproximadament vertical.

3.4.2.2.- Cinta d' abalisament

S'usarà per senyalitzar petites excavacions i tots aquells elements que no es protegeixin mitjançant malla de polietilè.

Estaran d'acord amb la normativa vigent.

3.4.2.3.- Xarxes

Seràn de poliamida. Les seves característiques generals seran tals que compleixin, amb garantia, la funció protectora per a què estan previstes.

3.4.2.4.- Corda de poliamida per a subjecció d'arnès de seguretat (línia de vida)

Tindrà suficient resistència per suportar els esforços a què puguin ser sotmesos, d'acord amb la seva funció protectora.

No utilitzar mai una corda estàtica com a element de la cadena de seguretat anticaiguda, per exemple per la instal·lació d'una línia de vida eventual.

La normativa de seguretat que han de complir les cordes és la UNE-EN 1891, per les cordes semiestàtiques i UNE-EN 696 per les estàtiques.

Totes les cordes homologades per treballs en alçada han de portar als dos caps la informació de seguretat necessària: Norma CE, marca, tipus de corda (dinàmica, semiestàtica o estàtica), any de fabricació, longitud de la corda, etc.

3.4.2.5.- Topalls de fi de recorregut

Es podran realitzar amb un parell de taulers embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons clavats a aquest, o d'una altra forma eficaç.

3.4.2.6.- Tacs d'immobilització

Es realitzaran amb una falca de fusta a manera de calçó i es col·locaran en les rodes de la maquinària d'obra un cop estacionada.

Per evitar el perill de bolcada, cap vehicle anirà sobrecarregat, especialment els dedicats al moviment de terres i tots els que han de circular pe camins sinuosos.

Tota la maquinària d'obra, vehicles de transport i maquinària pesada estarà pintada de colors vius i tindrà els equips de seguretat reglamentaris en bones condicions de funcionament. Per al seu millor control, han de portar ben visibles les plaques on especifiquin la tara i la càrrega màxima, el pes màxim per eix i la pressió sobre el terreny per a la maquinària de cadenes. També s'evitarà l'excés de volum en la càrrega dels vehicles així com la mala repartició de la mateixa. Tots els vehicles amb motor portaran els dispositius de frenada en perfecte estat, per al que es faran revisions molt freqüents.

La maquinària elèctrica que s'hagi d'utilitzar de manera fixa o semi fixa, tindrà quadres d'escomesa a la xarxa prevista de protecció contra sobrecàrrega, curtcircuit i posada a terra.

A prop de línies elèctriques no es treballarà amb maquinària la part més sortint de la qual quedi a menys de 2 m de la mateixa, excepte si la línia no té tensió. En tal cas serà necessari posar una presa de terra de coure de 25mm² de secció mínima connectada a una pica humida o als carrils. Si la línia té una tensió de més de 50 KV la distància màxima d'aproximació s'ampliarà a 4 metres.

3.4.2.7.- Prescripcions d'extintors

Els extintors emplaçats a l'obra estaran fabricats amb acer d'alta embutibilitat i alta soldabilitat. Es trobaran ben acabats, sense rebaves, de manera que la seva manipulació mai impliqui un risc per si mateixa.

Els extintors estaran esmaltats de color vermell, portant suport per al seu ancoratge i dotats amb manòmetre. L'observació de la pressió del manòmetre permetrà comprovar l'estat de la seva càrrega. Es revisaran periòdicament i com a mínim cada sis mesos. El recipient de l'extintor complirà el Reglament d'aparells a Pressió, Reial Decret 1244/1979 del 4 d'abril de 1979 (B.O.E. 29.5.1979)

Els extintors estaran visiblement localitzats en un lloc on tinguin fàcil accés i estiguin a disposició d'ús immediat en cas d'incendi. S'instal·laran en llocs de pas normal de persones, mantenint una àrea lliure d'obstacles al voltant de l'aparell. Els extintors portàtils s'emplaçaran sobre parament vertical a una alçada d'1,20 metres mesurada des del terra a la base de l'extintor. L'extintor sempre complirà la Instrucció Tècnica MIE-EP (C.M. 31.5.1982). Per a la seva millor versatilitat i per evitar dilacions per túbic, tots els extintors seran portàtils, de pols polivalent i de 12 Kg de capacitat de càrrega. Si existís instal·lació d'alta tensió s'emplaçarà prop seu un extintor de diòxid de carboni CO₂ de 5 Kg de capacitat de càrrega.

3.4.3.- Planificació del transport mitjançant helicòpter

En el procés de licitació de cada obra continguda en el projecte, es definirà paral·lelament l'empresa de treballs amb helicòpter que assumirà aquestes tasques de suport i transport. La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel promotor per criteris de coneixement de l' indret, confiança en la seriositat del treball, infraestructura i acord econòmic, i serà imposat al contractista de les obres com a mitjà de transport.

En la contractació de la companyia de vol s'exigirà tota la documentació actualitzada d'acord amb la normativa de vol específica, que demostrï la conformitat dels aparells que s'utilitzaran i el personal, tant pilot com ajudants de vol, que intervindran en qualsevol operació. També s'informarà de les instal·lacions auxiliars disponibles.

En el curs de les obres, el contractista presentarà al promotor i d'acord amb la direcció d'obra una planificació periòdica de necessitat d'ús d'helicòpter, amb suficient antelació per tal de poder fer les gestions amb la companyia aèria. En la formulació de la petició d'helicòpter, el contractista haurà d'optimitzar al màxim els recursos i preveure adequadament el nombre, tipus i durada dels vols segons les necessitats de l'obra.

Periòdicament, el contractista entregarà a la direcció d'obra un llistat dels vols efectuats, amb el minutatge realitzat i el tipus de treball executat.

El contractista disposarà del personal necessari en la zona d'aplec, per tal de no tenir interrupcions innecessàries en els treballs de càrrega i descàrrega de l'helicòpter.

3.5.- ACCIDENTS LABORALS

L'accident laboral significa un fracàs de la prevenció de riscos per multitud de causes, entre les que destaquen les de difícil o nul control.

Per això, és possible que malgrat tot l'esforç desenvolupat i intenció preventiva, es produeixi algun fracàs.

El Contractista adjudicatari queda obligat a recollir dins el seu "Pla de Seguretat i Salut" els següents principis de socors:

- L'accidentat és primer que res. Se l'atendrà immediatament a fi d'evitar l'agreujament o progressió de les lesions.

- En cas de caiguda des d'altura o a diferent nivell i en el cas d'accident elèctric, se suposarà sempre, que poden existir lesions greus, en conseqüència, s'extremaran les precaucions d'atenció primària a l'obra, aplicant les tècniques especials per a la immobilització de l'accidentat fins a l'arribada de l'ambulància i de reanimació en el cas d'accident elèctric.

- En cas de gravetat manifesta, s'evacuarà al ferit en llitera i ambulància, s'evitaran en la mesura que es pugui segons el bon criteri de les persones que atenguin primàriament a l'accidentat, la utilització dels transports particulars, per la qual cosa impliquen de risc i incomodat per a l'accidentat.

- El contractista adjudicatari comunicarà, a través del "Pla de Seguretat i Salut" que compongui, la infraestructura sanitària pròpia, mancomunada o contractada amb què compta per garantir l'atenció correcta als accidentats i la seva més còmoda i segura evacuació d'aquesta obra.

- El contractista adjudicatari comunicarà, a través del "Pla de Seguretat i Salut" que compongui, el nom i direcció del centre assistencial més pròxim, previst per a l'assistència sanitària dels accidentats, segons sigui la seva organització.

- El contractista adjudicatari, queda obligat a instal·lar una sèrie de rètols amb caràcters visibles a 2 m, de distància, en què subministri als treballadors i resta de persones participants a l'obra, la informació necessària per conèixer el centre assistencial, la seva direcció, telèfons de contacte, etc.; aquest rètol contindrà com a mínim les dades del quadre següent, la realització de les quals material queda a la lliure disposició del Contractista adjudicatari.

3.6.- CONDICIONS TÈCNIQUES DE LES ACTUACIONS PREVENTIVES

3.6.1.- Servei mèdics, reconeixement i farmaciola

El contractista haurà de disposar d'un Servei Mèdic d'Empresa propi o mancomanat segons el Reglament dels Serveis Mèdics d'Empresa, Ordre Ministerial del 21 de novembre de 1959. Tots els treballadors que treballin a l'obra objecte d'aquest contracte hauran de passar un reconeixement mèdic previ a la seva admissió i que serà repetit en el període d'un any.

La farmaciola es trobarà en un local net i adequat. Estarà senyalitzada convenientment tan l'accés com el seu contingut. La farmaciola estarà tancada però no amb clau ni cadenat per tal de no dificultar l'accés al seu material d'urgència. La persona encarregada de la farmaciola tindrà els coneixements mínims necessaris per realitzar primeres cures i per redactar un comunicat de farmaciola que posteriorment, amb més dades, servirà per redactar un comunicat intern de l'empresa i ulteriorment, si fos precís, serviria com a base per a la redacció del comunicat oficial d'accident. En qualsevol cas, el contingut mínim i mitjans amb què haurà de comptar la farmaciola serà el previst en la Circular núm. 27 de novembre de 1974 sobre farmacioles d'empresa. La persona habitualment encarregada del seu ús reposarà tan aviat com sigui possible el material gastat. Independentment d'això, es revisarà mensualment la farmaciola amb l'objectiu de què aquesta estigui sempre en bones condicions.

Es complirà àmpliament l'Articulat 43 de l' Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball, Ordre Ministerial de 9 de març de 1971.

3.6.2.- Serveis tècnics de seguretat i salut

El contractista disposarà pels seus propis mitjans o bé per mitjans externs d'assessorament en Seguretat i Higiene per compliment dels apartats A i B de l'Article 11 de l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball.

3.6.3.- Formació del personal en seguretat i primers auxilis

Tots els operaris han de rebre, en ingressar a l'obra, una exposició detallada dels mitjans de treball i dels riscos que poguessin comportar, juntament amb les mesures de previsió, prevenció i protecció que haguessin d'utilitzar. Per això s'impartiran a tots els operaris un total de 5 hores lectives de Seguretat i Higiene en el treball. En aquestes hores, a més a més de les Normes i Senyals de Seguretat conscienciant-los en el seu respecte i compliment, i de les mesures d'higiene, se'ls hi ensenyarà la utilització de les proteccions col·lectives i individuals. Els operaris seran àmpliament informats de les mesures de seguretat, personal i col·lectives, que han d'establir-se en el tall en què estiguin adscrits així com en els confrontats. Cada vegada que un operari canvi de tall o activitat es repetirà l'operació anterior.

El contractista garantirà, i conseqüentment serà responsable de la seva omisió, que tots els treballadors i personal que es trobi a obra, coneixeran degudament totes les normes de seguretat que siguin d'aplicació. El contractista escollirà els operaris més idonis per impartir-los cursos especials de socorrisme i primers auxilis, formant-se monitors de seguretat o socorristes.

Les missions específiques del monitor de seguretat seran les següents: intervenir amb rapidesa i eficàcia en totes aquelles ocasions en què es produeixi un accident. El monitor de seguretat tindrà preparació per redactar un primer comunicat d'accident. Els cartells degudament senyalitzats indicaran el procediment a seguir en cas d'accident així com les direccions i telèfons dels centres mèdics més propers.

La formació dels treballadors en seguretat i salut ha de comprendre els següents camps, sense que això limiti la inclusió d'altres temes d'interès.

Formació en seguretat bàsica

S'entén per formació en seguretat bàsica la que es refereix als riscos que deriven de l'ús de les eines comunes d'aquest tipus d'obra, així com de l'entorn de muntanya en el qual es treballa. Cal que l'operari conegui i identifiqui els possibles riscos, i que sigui conscient de la necessitat d'aplicar les diverses accions preventives, que ha de conèixer i saber realitzar. Aquesta formació la rebrà tot el personal de l'obra sense excepció, sigui quina sigui la tasca a desenvolupar i la seva durada.

Formació en treballs verticals

Tot el personal especialitzat per a la realització de treballs verticals en zones de difícil accés rebrà aquesta formació específica amb tot detall. Cal remarcar la importància de la pràctica de les tècniques i de l'ús del material d'escalada. Per a tota persona que no rebi aquesta formació queda expressament prohibit el seu treball en zones de difícil accés.

Formació en l'ús de l'helicòpter

Totes les obres impliquen un cert ús de l'helicòpter com a mitjà de transport de materials o del personal. En conseqüència, tot el personal d'obra sense excepció rebrà una formació bàsica sobre el comportament a l'entorn d'un helicòpter. Abans de qualsevol maniobra, per senzilla que sigui, el personal d'obra escoltarà atentament les indicacions del personal de vol de com procedir. En cas de maniobres més complexes, es realitzarà una formació específica per a cada ocasió per al personal que hi intervingui.

3.6.4.- Vigilants de seguretat i comitè d'empresa

El contractista nomenarà un Vigilant de Seguretat que serà, o un tècnic del Servei Tècnic de Seguretat o socorristes de què s'han esmentat al parlar de Formació Personal. En tot cas, serà una persona degudament preparada en aquestes matèries. El Vigilant de Seguretat tindrà al seu càrrec les tasques següents:

- Promoure l'interès i cooperació dels operaris en ordre de Seguretat i Higiene en el treball.
- Comunicar per ordre jeràrquic, o en el seu cas, directament a l'empresari, les situacions de perill que puguin produir-se en qualsevol lloc de treball i proposar les mesures que, al seu judici, s'hagin d'adoptar.
- Examinar les condicions relatives a l'ordre, neteja, ambient, instal·lacions, màquines, eines i processos laborals a l'empresa i comunicar a l'empresari l'existència de riscos que puguin afectar la vida i salut dels treballadors, amb l'objectiu que siguin posades en pràctica les oportunes mesures de prevenció.
- Donar els primers auxilis als accidentats i proveir el que fos necessari perquè rebin la immediata assistència sanitària que l'estat o situació dels mateixos pugui requerir.

El contractista complirà les condicions imposades en el Decret 432/11 de març de 1971 que regula la constitució, composició i funcions dels Comitès de Seguretat i Higiene en el Treball.

3.6.5.- Pla de seguretat i salut

És el document que en construcció conté l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva i és essencial per a la gestió i l'aplicació del pla de prevenció de riscos laborals.

El pla de seguretat i salut analitza, estudia, desenvolupa i complementa les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'han d'incloure les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposa amb la corresponent justificació tècnica, que no poden implicar disminució dels nivells de protecció previstos a l'estudi o estudi bàsic.

El pla de seguretat i salut ha de romandre permanentment a l'obra, a la disposició dels diferents agents que intervenen en l'execució, com també aquells òrgans amb responsabilitat en la matèria i els representants dels treballadors.

En l'elaboració del pla cal tenir en compte:

- El projecte.
- L'estudi o estudi bàsic de seguretat i salut.
- Les avaluacions de riscos dels diferents subcontractistes.
- Els procediments d'execució del contractista i dels seus subcontractistes.
- Les condicions expressades de l'obra.

Considerant que la normativa no estableix el contingut específic ni l'estructura del pla, llevat del que especifica que el pla és una adaptació de l'estudi bàsic de seguretat i salut/estudi de seguretat i salut a l'obra concreta, un possible contingut del pla podria ser el que es basa en la pròpia estructura de l'estudi bàsic de seguretat i salut/estudi de seguretat i salut.

El pla de seguretat i salut ha de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, si s'escau, per la direcció facultativa, a les obres privades, mentre que a les obres públiques ho fa l'administració corresponent basant-se en l'informe del coordinador en matèria de seguretat i salut o, si s'escau, de la direcció facultativa. En qualsevol cas, aquesta aprovació ha de quedar documentada.

3.6.5.1.- Obertura del centre de treball

Cadascuna de les empreses que intervenen a l'obra ha de presentar la comunicació d'obertura de centre de treball a l'autoritat laboral competent de la província on s'executa l'obra. Les empreses contractistes hi adjuntaran el pla de seguretat i salut aprovat correctament.

3.6.5.2.- Llibre d'incidències

És present a tots els centres de treball amb finalitats de control i seguiment del pla de seguretat i salut.

S'ha d'utilitzar per fer anotacions de control i seguiment del pla de seguretat i salut. En cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment de les advertències o observacions anotades prèviament al llibre d'incidències per part de les persones amb facultat per fer-ho, o bé es refereixi a un risc greu imminent, el coordinador en matèria de seguretat i salut, o la direcció facultativa, si escau, l'haurà d'enviar en el termini de 24 hores a la inspecció de treball i seguretat social de la província on es realitza l'obra.

Aquesta comunicació s'ha de realitzar també al contractista afectat i als representants dels treballadors.


Per tal que quedi constància d'aquests enviaments, es poden utilitzar, entre altres, les maneres següents per acreditar-ho:

- En els registres dels òrgans administratius a què s'adreça.
- En els registres de qualsevol òrgan administratiu que pertanyin a l'Administració General de l'Estat, a l'administració de les comunitats autònomes o a alguna de les entitats que integren alguna de les administracions locals, en aquest darrer cas només si s'ha subscrit el conveni oportú.
- A les oficines de correus en la forma que reglamentàriament s'estableixi.

El llibre d'incidències és facilitat pels col·legis professionals o per les oficines de supervisió de projectes o òrgans equivalents de les administracions públiques, i ha d'anar degudament numerat i estar registrat.

Aquest document és aportat pel coordinador en matèria de seguretat i salut o la direcció facultativa, si s'escau, i s'ha de mantenir a l'obra.

D'altra banda, ha de ser accessible per a la direcció facultativa de l'obra, els contractistes, els subcontractistes i els treballadors autònoms, com també les persones o els òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció de les empreses que intervenen a l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents. Tots ells hi poden realitzar les anotacions que considerin oportunes, sempre que facin referència al seguiment i el control del pla de seguretat i salut.


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Codi. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero
12/11 2025
SUPERVISAT : SV-20250770 validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22W]

4.- PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

S'adjunta el pressupost desglossat corresponent a les mesures preventives considerades en el present Estudi de Seguretat i Salut. L'import total imputable s'incorpora com a partida alçada dins del pressupost de projecte. El pressupost ascendeix a la quantitat de 6.996,86 €, SIS-MIL NOU-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS.(PEM sense IVA).

Estudi de Seguretat i Salut
Projecte d'estabilització dels talussos P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

PRESSUPOST

Data: 27/10/25

Pàg.: 1

ESS	01	Pressupost Pressupost ESS Projecte d'estabilització dels talussos de prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra). Línia Barce
Obra	01	Activitats Preventives als talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	AP	Accions Preventives

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H2210101	mes	Equip unitari de farmaciola portàtil completament equipada amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball. Inclou el transport, instal·lació accessible, manteniment amb reposicions. (P - 8)	36,59	5,000	182,95
2	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut (P - 7)	20,31	120,000	2.437,20
3	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 9)	48,41	1,000	48,41
4	H16F1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 6)	142,13	4,000	568,52
5	HQUAM000	U	Reconeixement mèdic (P - 12)	38,04	6,000	228,24
6	HQUAP000	U	Formació en primers auxilis i socorrisme, d'un treballador per equip de treball. (P - 13)	113,42	2,000	226,84

TOTAL Capítol 01.01.AP 3.692,16

ESS	01	Pressupost Pressupost ESS Projecte d'estabilització dels talussos de prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra). Línia Barce
Obra	01	Activitats Preventives als talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	BS	Benesar i Salut

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	HQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs (P - 10)	45,48	5,000	227,40
2	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 11)	57,70	5,000	288,50

TOTAL Capítol 01.01.BS 515,90

ESS	01	Pressupost Pressupost ESS Projecte d'estabilització dels talussos de prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra). Línia Barce
Obra	01	Activitats Preventives als talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	PC	Proteccions Col·lectives

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H15E0101	m	Corda fixa de seguretat per a ascens, descens i pas en treballs verticals. Cordes i ancoratges homologats UIAA. Inclou la instal·lació, revisió sistemàtica i manteniment en òptim estat d'utilització. (P - 5)	2,34	400,000	936,00

TOTAL Capítol 01.01.PC 936,00

ESS	01	Pressupost Pressupost ESS Projecte d'estabilització dels talussos de prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra). Línia Barce
Obra	01	Activitats Preventives als talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	PI	Proteccions individuals

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H1200202	mes	Proteccions individuals d'ús comú en els treballs generals d'obra. Un mes laboral d'un sol operari amb els corresponents recanvis. (P - 2)	35,68	15,000	535,20
2	H1210101	mes	Equip bàsic individual d'escalada homologat UIAA. Un mes laboral d'un sol operari amb el corresponent manteniment i recanvis. (P - 3)	44,67	15,000	670,05

EUR

Estudi de Seguretat i Salut
Projecte d'estabilització dels talussos P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

PRESSUPOST

Data: 27/10/25

Pág.: 2

3	H1200101	mes	Equipament complet de roba de treball per a entorn de muntanya. Un mes laboral d'un sol operari amb els corresponents recanvis. (P - 1)	16,46	15,000	246,90
4	H1220101	mes	Proteccions individuals per a treballs de perforació, especialment antipols, antivibracions i contra projecció de partícules. Un mes laboral d'un sol operari amb els corresponents recanvis. (P - 4)	26,71	15,000	400,65
TOTAL			Capítol	01.01.PI		1.852,80

Estudi de Seguretat i Salut
Projecte d'estabilització dels talussos P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 27/10/25

Pág.: 1

NIVELL 2: Obra			Import
Obra	01.01	Activitats Preventives als talussos BV43TA09E i BV43TA10E	6.996,86
ESS	01	Pressupost Pressupost ESS Projecte d'estabilització dels talus	6.996,86
			6.996,86
NIVELL 1: ESS			Import
ESS	01	Pressupost Pressupost ESS Projecte d'estabilització dels talussos d	6.996,86
			6.996,86

EUR



Estudi de Seguretat i Salut
Projecte d'estabilització dels talussos P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	6.996,86
17 % Despeses Generals SOBRE 6.996,86.....	1.189,47
6 % Benefici Industrial SOBRE 6.996,86.....	419,81

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

8.606,14

21 % IVA SOBRE 8.606,14.....	1.807,29
------------------------------	----------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS

10.413,43

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a
deu mil quatre-cents tretze euros amb quaranta-tres cèntims

Barcelona, octubre de 2025

Paqui Muñoz Llaveró
Geòloga
Col·legiat nº 7246

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11 2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

ANNEX NÚM.6: PLA DE CONTROL DE QUALITAT



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025


SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Memòria	1
1.1.- Introducció. Organització del plec.....	1
1.2.- Control documental	1
2.- Plec de condicions per al control de qualitat	2
2.1.- Introducció	2
2.2.- Normatives	2
2.2.1.- Ancoratges	2
2.2.2.- Formigó.....	3
2.3.- Àmbit: Beurada d'injecció.....	3
2.3.1.- Normativa i documents de referència	3
2.3.2.- Característiques de la beurada de ciment	3
2.3.3.- Control durant la realització dels treballs	3
2.3.4.- Assaig de la beurada d'injecció.....	4
2.4.- Àmbit: Ancoratges al terreny	4
2.4.1.- Consideracions de projecte i construcció.....	4
2.4.2.- Càlcul dels ancoratges	5
2.4.3.- Assaig en ancoratges	5
2.4.4.- Supervisió, monitorització i manteniment	5
2.4.5.- Control de materials	6
2.5.- Àmbit: Unions cargolades.....	7
2.5.1.- Control de materials	7
2.5.2.- Control d'execució.....	7
3.- Pressupost	9


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional
Codi: nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KYHMB22WJ]



1.- MEMÒRIA

1.1.- INTRODUCCIÓ. ORGANITZACIÓ DEL PLEC

El present document es redacta per definir i valorar el Pla de Control de Qualitat d'aplicació a l'execució del "Projecte d'estabilització dels talussos de prioritat P2 BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra) de la línia Barcelona-Vallès dels FGC".

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. Aquest annex, que té com a finalitat complementar el projecte, bàsicament a nivell del plec de condicions i del pressupost.

En el Plec de Criteris següent, 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.

Per als principals àmbits, el Control a realitzar es defineix al Plec que segueix. D'acord amb les especificacions del Plec de Criteris que segueix, i de cara a la justificació del pressupost del Control de Qualitat, es preveuen els següents amidaments dels assaigs inclosos en els preus de les pròpies partides.

Es preveu un conjunt d'assaigs d'ancoratges per a la comprovació estadística de l'assoliment de les propietats resistents previstes i un assaig de certificació de les barreres per cada actuació de vessant.

Taula 1. Assaigs a realitzar a les diferents unitats d'obra.

Unitat d'obra	Assaigs	Amidament
Ancoratges de barra d'acer	Assaig de recepció no destructiu	6
	Assaig previ destructiu	2
Eslingues	Assaig de la determinació de la força d'apretada d'unió cargolada	12

1.2.- CONTROL DOCUMENTAL

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. S'identificaran i inspeccionaran tots els materials en la seva recepció.

Els plans de control preveuen la complementació per part del contractista, d'una documentació que deixi constància de les condicions de recepció dels materials i de la correcta execució de les diferents unitats d'obra. Són les denominades fitxes de control, que poden ser substituïdes, en cas que el contractista disposi de procediments ISO 9000, pels documents previstos en aquests procediments.

La documentació haurà de ser complimentada en paral·lel a l'execució de les unitats corresponents i es recopilarà dins de l'arxiu de documentació de l'obra. El nombre de fitxes (o documents ISO) a complementar i els criteris aplicats, es decidiran, abans de l'inici de les obres, dins del corresponent grup responsable de control de qualitat constituït pel contractista adjudicatari, la direcció d'execució i el laboratori d'autocontrol.

2.- PLEC DE CONDICIONS PER AL CONTROL DE QUALITAT

2.1.- INTRODUCCIÓ

Aquest Plec de Criteris de Control de la Qualitat de l'obra té la finalitat de complementar el contingut del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (P.P.T.P.) pel què fa referència als procediments a seguir en obra per tal de verificar el compliment d'allò que allí s'hi estableix. En cas de contradicció entre el contingut d'ambdós documents, preval el que s'especifiqui en el citat P.P.T.P.

El caràcter específic del tema que es tracta, el Control de Qualitat, permet organitzar la informació d'una manera més adaptada al fi que es pretén, fruit de la qual apareix el concepte d'ÀMBIT DE CONTROL (AC), unitat bàsica d'agrupament dels criteris de control.

Conceptualment, un Àmbit de Control està format per un material que s'utilitza i un cert tipus d'element d'obra a què es destina. Aquesta relació material - element és la que permet agrupar amb més claredat la relació d'operacions de control a realitzar, la intensitat de control (freqüències), les seves especificacions i les condicions d'acceptació o rebuig.

En cada àmbit de Control es distingeixen dos TIPUS de CONTROL (TC):

- Control de Materials: característiques químiques, físiques, geomètriques o mecàniques del material que s'ha d'utilitzar en l'element d'obra corresponent.
- Control d'Execució i de l'Element acabat: operacions de control que es realitzen durant l'execució, o en acabar aquesta, per verificar les condicions de formació de l'element d'obra.

En cada combinació AC-TC es contemplen els següents apartats:

1- Operacions de Control a realitzar

Llista d'inspeccions i assaigs a realitzar, indicant el moment o la freqüència de l'actuació. En el cas d'assaigs s'indica la normativa o procediment concret.

2- Criteris de presa de mostra

Indicacions referents a la manera i lloc de la presa de mostres per a l'assaig.

3- Especificacions

Resultats a exigir (valors i toleràncies) a les operacions de control (inspeccions i assaigs). Es defineixen uns factors condicionants que cal concretar per poder definir unívocament les especificacions: criteri o font d'informació, tipus de material, ambient exterior, etc.

Per cada conjunt de valors possibles de factors condicionants s'estableix la llista d'operacions de control, especificacions i toleràncies. No es pretén incloure en aquest apartat la totalitat de les condicions del Plec sinó aquelles més rellevants des del punt de vista del control de qualitat.

4- Interpretació dels resultats i actuació en cas d'incompliment

Indicacions de com procedir en cas de què els resultats de les operacions de control no resultin satisfactoris segons les especificacions exigides.

La Direcció d'Obra (D.O.) s'encarregarà de comprovar:

- La implantació de les proteccions sobre el terreny
- La correcta execució de les purgues
- El control de la recepció dels materials
- El control de les perforacions
- El control dels mitjans d'injecció
- Els assaigs de tracció sobre els ancoratges
- El control de la seva posició i recolzament
- La correcta col·locació de cables posats en tensió
- La correcta execució dels ancoratges al vessant

2.2.- NORMATIVES

Es consideren inclosos amb caràcter general, tots els Plecs, Instruccions i Normes que siguin legalment obligatoris, en qualsevol dels seus aspectes al moment de l'execució de les obres, amb independència que hagin estat, o no, citats textualment en el present apartat.

En cas de discrepàncies entre les Normes i especificacions aplicables, sempre prevaldrà la més

restrictiva.

Tret que explícitament s'indiqui el contrari, es requerirà l'edició vigent en la data de contractació dels treballs, amb les seves corresponents revisions, canvis i addicions.

2.2.1.- Ancoratges

HP8-96: "Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno". Ministerio de Fomento. 1996

Asociación Técnica Española del Pretensado. Instituto Eduardo Torroja. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (1996): HP 8-96 Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno

British Standard Institution: BS 8081 Code of Practice for Ground Anchorages

Comité Europeo de Normalización: EN 1537 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.

Deutsches Institut für Normung: DIN 4125 Ground Anchorages. Design, Construction and Testing

Dirección General de Carreteras: Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3):

- Orden FOM 475/2002 de 13 de febrero (BOE de 6 de marzo de 2002), por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros.
- Orden FOM 1382/2002 de 16 de mayo (BOE de 11 de junio y corrección de erratas en BOE del 26 de noviembre de 2002), 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. Dirección General de Carreteras (2003): Guía de cimentaciones en obras de carretera.

Federal Highway Administration (1999): FHWA-IF 99 015 Ground Anchors and Anchored Systems

Le Bureau Securitas: TA 96 Recommendations concernant la conception, le calcul, l'exécution et le contrôle des tirants d'ancrage. Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes: SIA 191 Tirants d'ancrage

2.2.2.- Formigó

EHE 08 Instrucción de hormigón estructural.

UNE EN 206-1 Hormigón. Parte 1: Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad

UNE EN 12390-1 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, dimensiones y otra características de las probetas y moldes

UNE EN 12390-2 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de Resistencia

UNE EN 12390-3 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas

UNE EN 12390-4 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 4: Resistencia a compresión. Características de las máquinas de ensayo

UNE EN 12390-5 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas

UNE EN 12390-7 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 7: Densidad del hormigón endurecido

UNE EN 12390-8 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua

UNE EN 12504-1 Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1: Testigos. Extracción, examen y ensayo a compresión

UNE EN 13412 Determinación del módulo de elasticidad en compresión. UNE EN 1542. Determinación de la adhesión por tracción directa

UNE 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado

UNE 36094 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado

NLT 257 Ensayo de puesta en carga de un anclaje mediante ciclos incrementales para la determinación del desplazamiento por fluencia de la cabeza del anclaje

NLT 258 Ensayo de puesta en carga de un anclaje mediante fases incrementales para la determinación del desplazamiento por fluencia de la cabeza del anclaje

UNE 23727:1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción

UNE 36065:2000 EX Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado

UNE 36067:1994 Alambres corrugados de acero inoxidable austenítico para armaduras de hormigón armado

UNE 36094:1997 Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado

UNE 36831:1997 Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado

UNE 36832:1997 Especificación para la ejecución de uniones soldadas de barras para hormigón estructural

2.3.- ÀMBIT: BEURADA D'INJECCIÓ

2.3.1.- 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.

2.3.2.- 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.

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.

2.3.3.- 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

2.3.4.- Assaig de la beurada d'injecció

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 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 N*	0.4 – 0.6	250 - 300 kg/cm ² 25-30 MPa	400 - 450 kg/cm ² 40-45 MPa

*Ciment Portland EN 197-1 CEM I 42,5N

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 (15 MPa)	300 kg/cm ² (30 MPa)

2.4.- ÀMBIT: ANCORATGES AL TERRENY

El Capítol 8 de l'Eurocodi 7 (UNE-EN 1997-1:2016) està dedicat al càlcul d'ancoratges provisionals i permanents utilitzats per la transmissió de la força de tracció a una zona resistent de sòl o roca.

2.4.1.- Consideracions de projecte i construcció

Els ancoratges no s'han d'utilitzar a no ser que el seu projecte i construcció hagin estat verificats mitjançant assajos d'investigació o adequació, d'acord a la Norma EN ISO 22477-5, o mitjançant experiència comparable i hagin demostrat tenir el comportament i la durabilitat necessàries, indicats a la documentació corresponent.

S'han de tenir en compte els efectes de les deformacions imposades a les estructures adjacents en instal·lar els ancoratges.

La zona de terreny a la que s'han de transferir les forces de tracció, s'hauria d'incloure en les investigacions in situ, sempre que sigui possible.

El capçal d'ancoratge s'ha de projectar per tolerar desviacions angulars de la força d'ancoratge, i perquè sigui capaç de suportar les deformacions que es puguin produir durant la vida útil de l'estructura.

Donat que l'efectivitat de l'ancoratge depèn de la seva longitud lliure, la força de l'ancoratge ha d'actuar al terreny a suficient distància de l'estructura ancorada perquè no s'apliquin forces addicionals sobre aquesta estructura. La longitud lliure de l'ancoratge necessària s'ha de determinar en el projecte de l'estructura ancorada.

S'han de prendre mesures per evitar interaccions adverses entre els ancoratges que estan col·locats molt propers uns dels altres.

La direcció de l'ancoratge s'ha de triar de forma general per permetre que l'ancoratge es tensi per si sol a mesura que es vagi deformant. Si això no és possible, s'han de tenir en compte els efectes negatius dels possibles mecanismes de ruptura.

La protecció enfront a la corrosió dels ancoratges, amb tendons fabricats en acer, s'ha de projectar tenint en compte el tipus d'acer i l'agressivitat del terreny.

2.4.2.- Càlcul dels ancoratges

2.4.2.1.- Resistència de l'estat límit últim geotècnic

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit últim geotècnic, s'ha de determinar mitjançant un número d'assajos d'investigació o adequació realitzats d'acord a la Norma EN ISO 22477-5.

El mètode d'assaig a utilitzar per determinar la resistència mitjana i el número d'assajos s'estableix a l'Annex Nacional.

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit últim geotècnic, $R_{ULS,m}$ s'ha de determinar mitjançant assajos de càrrega com el menor valor entre la càrrega d'assaig i la càrrega que provoqui una condició límit (R_m). La condició límit depèn del mètode d'assaig i pot ser:

- L'asíptota de la corba que relaciona el coeficient de fluència i la càrrega
- La càrrega corresponent a un valor límit dels coeficients de fluència (α_{ULS})
- La càrrega corresponent a un valor límit de la pèrdua de càrrega ($K_{i,ULS}$)

$$R_{ULS,m} = \min (R_m (\alpha_{ULS} \text{ o } K_{i,ULS}) \text{ i } P_p)$$

El valor característic de la resistència d'un ancoratge en l'estat límit últim geotècnic, s'ha d'obtenir de:

$$R_{ULS;k} = (R_{ULS,m}) \min / \xi_{ULS}$$

Els assajos d'investigació s'haurien de carregar generalment fins la resistència última estimada en la interfase injecció-terreny i pot necessitar tendons o altres components estructurals de major capacitat que els utilitzats en els assajos d'adequació o acceptació.

El valor de càlcul de la resistència de l'ancoratge en l'estat límit últim geotècnic s'ha d'obtenir de:

$$R_{ULS;d} = R_{ULS;k} / \gamma_{a,ULS}$$

2.4.2.2.- Resistència de l'estat límit de servei geotècnic

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit de servei geotècnic, s'ha de determinar mitjançant un número d'assajos d'investigació o adequació realitzats d'acord a la Norma EN ISO 22477-5.

El mètode d'assaig a utilitzar per determinar la resistència mitjana i el número d'assajos s'estableix a l'Annex Nacional.

La resistència mitjana d'un ancoratge, en l'estat límit de servei, $R_{SLS,m}$ s'ha de determinar mitjançant assajos d'investigació o d'adequació com el menor valor entre la càrrega d'assaig i la càrrega que provoqui una condició límit. La condició límit depèn del mètode d'assaig i és la càrrega de fluència crítica (P_c) o la càrrega corresponent a un valor límit dels coeficients de fluència (α_{SLS}) o de la pèrdua de càrrega ($K_{i,SLS}$). Així:

$$R_{SLS,m} = \min (R_m (\alpha_{SLS} \text{ o } K_{i,SLS} \text{ o } P_c) \text{ i } P_p)$$

El valor característic de la resistència d'un ancoratge, per un estat límit de servei, s'ha d'obtenir de:

$$R_{SLS;k} = (R_{SLS,m}) \min$$

El valor de càlcul de la resistència de l'ancoratge en un estat límit de servei, s'ha d'obtenir de:

$$R_{SLS;d} = R_{SLS;k} / \gamma_{a,SLS}$$

2.4.3.- Assaig en ancoratges

2.4.3.1.- Assaigs d'investigació o adequació

Els assajos d'investigació o d'adequació s'han de realitzar d'acord a la Norma EN ISO 224775-5, per verificar que els criteris límit no se superin per una càrrega d'assaig.

Els ancoratges injectats amb longituds d'adherència del tendó distanciades menys de 1.5m s'haurien d'assajar en grup excepte que l'experiència comparable hagi mostrat que la interacció té efectes quantificables que puguin ser tinguts en compte.

2.4.3.2.- Assaigs d'acceptació

Els assajos d'acceptació s'han de realitzar d'acord a la Norma EN ISO 224775-5 en tots els ancoratges injectats, de forma prèvia al seu bloqueig i abans de que es considerin operatius.

La càrrega d'assaig que s'ha d'aplicar en un assaig d'acceptació s'ha d'obtenir de la força de càlcul de l'estat límit últim.

Per cada assaig, el coeficient de fluència/pèrdua de càrrega que ocorre sota la càrrega d'assaig i sota altres càrregues especificades no ha d'excedir es valors límits.

2.4.4.- Supervisió, monitorització i manteniment

2.4.4.1.- Generalitats

Per assegurar la seguretat i la qualitat d'una estructura, s'han d'efectuar les següents operacions, si procedeix:

- s'han de supervisar els processos constructius i la qualitat d'execució
- s'ha de realitzar un seguiment del comportament de l'estructura durant i després de la construcció
- l'estructura s'ha de conservar adequadament

S'ha d'especificar en l'Informe geotècnic del projecte la supervisió del procés constructiu, incloent la qualitat de l'execució, i qualsevol seguiment del comportament de l'estructura durant i després de la construcció.

La supervisió del procés constructiu, incloent la qualitat de l'execució, haurien d'incloure, segons procedeix:

- la comprovació de la validesa de les hipòtesis de projecte
- la identificació de les diferències existents entre les condicions reals del terreny i les hipòtesis que s'utilitzen a projecte
- la comprovació de que la construcció es porti a terme d'acord a projecte

Les observacions i les mesures del comportament de l'estructura i del seu entorn haurien de realitzar-se, segons procedeix:

- durant la construcció, per identificar qualsevol necessitat d'adoptar mesures correctives o alteracions de la seqüència constructiva
- durant i després de la construcció, per avaluar el comportament a llarg termini

En cas de produir-se successos inesperats, s'han de revisar els mètodes, l'abast i la freqüència del seguiment.

El nivell i la qualitat de la supervisió i del seguiment han de ser, almenys, iguals als suposats en projecte i han de ser consistents amb els valors escollits a projecte pels paràmetres i coeficients parcials.

2.4.4.2.- Supervisió

La planificació inclosa a l'informe geotècnic del projecte ha d'establir els límits acceptables pels resultats que s'obtinguin en la supervisió.

L'obra s'ha d'inspeccionar en forma contínua i els resultats de la inspecció s'han de registrar.

Per a la categoria geotècnica 1, el programa de supervisió pot limitar-se a inspecció, controls de qualitat senzills i una avaluació qualitativa del comportament de l'estructura.

Per a la categoria geotècnica 2, es requerirà, normalment, mesures de les propietats del terreny o del comportament de les estructures.

Per la categoria geotècnica 3 es requeriran mesures complementàries en cada etapa significativa de la construcció.

S'hauran de mantenir registres dels següents aspectes, segons procedeixi:

- les característiques significatives del terreny i de l'aigua subterrània
- les seqüències de treball
- la qualitat dels materials
- les desviacions de projecte
- els plànols de l'estructura executada
- els resultats de les mesures i la seva interpretació
- les observacions de les condicions ambientals
- els successos imprevistos

S'haurien de conservar també registres dels treballs provisionals. S'haurien de registrar les interrupcions dels treballs i la seva situació en prosseguir-los.

Els resultats de la inspecció i control han d'estar a disposició del projectista abans de que es prengui una decisió sobre qualsevol modificació de projecte.

L'adequació dels procediments constructius i la seqüència d'operacions s'ha de revisar en funció de les condicions del terreny que es trobin, el comportament previst de l'estructura s'ha de comparar amb el realment observat. El projecte s'ha d'avaluar en base als resultats de la inspecció i supervisió.

2.4.4.3.- Control d'execució

Les operacions que es realitzin a l'obra s'hauran de controlar per comprovar que satisfan el mètode constructiu suposat a projecte. Les diferències observades entre les hipòtesis de projecte i les operacions a obra hauran de ser comunicades sense demora.

Els canvis en els mètodes de construcció acceptats a projecte s'han de considerar o implementar de mode explícit i racional.

2.4.4.4.- Seguiment

Els seguiment s'ha d'utilitzar per:

- comprovar la validesa de les prediccions de comportament realitzades durant el projecte
- assegurar que l'estructura seguirà comportant-se com es requereix, un cop acabada

S'haurà de registrar el comportament real de les estructures per confeccionar bases de dades d'experiències comparables.

El seguiment hauria d'incloure mesures dels següents aspectes:

- les deformacions del terreny afectat per l'estructura
- els valors de les accions
- els valors de les pressions de contacte terreny – estructura
- les pressions intersticials
- les forces i els desplaçaments (moviments verticals o horitzontals, rotacions o distorsions) en elements estructurals

El termini de seguiment després de la construcció podria alterar-se com a resultat de les observacions realitzades durant la construcció.

Els resultats del seguiment han de ser sempre avaluats i interpretats, i això normalment s'ha de realitzar de mode quantitatiu.

Per la categoria geotècnica 2, l'avaluació del comportament pot basar-se en mesures dels desplaçaments de punts seleccionats de l'estructura.

Per la categoria geotècnica 3, l'avaluació del comportament s'hauria de basar, normalment, en mesures dels desplaçaments i la anàlisi dels mateixos, considerant la seqüència d'operacions de construcció.

2.4.4.5.- Conservació

Es pot especificar el manteniment necessari per a garantir la seguretat i les condicions de servei de l'estructura.

Les especificacions de conservació haurien de proporcionar informació sobre:

- les parts crítiques de l'estructura que requereixen inspecció periòdica
- Els treballs prohibits excepte que es realitzi ,prèviament a la seva execució, una revisió del càlcul de l'estructura
- La freqüència d'inspecció

2.4.5.- Control de materials

2.4.5.1.- Operacions de control

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.

2.4.5.2.- 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 ressals 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*.

2.4.5.3.- 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.

2.4.5.4.- 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.

2.5.- ÀMBIT: UNIONS CARGOLADES

2.5.1.- Control de materials

S'hauran d'inspeccionar tots els premsacables abans del seu ús, per assegurar que

- Tots els marcatges són llegibles
- El premsacables no tingui fissures o desperfectes
- El premsacables sigui de la mida correcta
- No s'ha de reparar o reformar un premsacables amb soldadura o tractament tèrmic, ja que pot afectar el seu funcionament

2.5.2.- Control d'execució

El pont del premsacables ha d'estar correctament posicionat sobre el cable. El cargol "U" del premsacable ha d'estar posicionat al final del cable (punt mort del cable).

El primer premsacable s'ha de col·locar a una distància d'una polzada del final del cable. Un cop col·locats tots els premsacables cal tensar una mica el cable i apretar tots els cargols adequadament.

Durant el muntatge i abans d'utilitzar el cable, cal apretar els cargols una vegada més.

Després d'aplicar la càrrega per primera vegada, cal comprovar si el premsacable està ajustat adequadament i corregir si fa falta. Cal fer un reajust periòdic dels cargols cada 10.000 cicles (molt ús) 20.000 cicles (ús moderat) o 50.000 cicles (poc ús). Si no es coneixen els cicles, es pot aplicar un període fix com per exemple cada 3 mesos, 6 mesos o anualment.

A les taules següents es poden veure els valors de la força d'apretada i el número mínim de premsacables que s'han de col·locar en relació amb el diàmetre del cable, per a diferents tipus de premsacables.

L'eficàcia d'un cable instal·lat amb premsacables depèn del posicionament correcte i un bon muntatge. Amb un mal ajust o un número inadequat de premsacables pot ser que el cable comenci a lliscar.

Taula 2. Número i força d'apretada per a premsacables conformes a la norma EN-13411-5 tipus B

Diàmetre cable (mm)	Número mínim de premsacables exigít	Força d'apretada (Nm)
9-10	3	61
11-12	3	88
13	3	88
14-15	3	129
16	3	129
18-20	4	176
22	4	305
24-25	5	305
28-30	6	305

Taula 3. Número i força d'apretada per a premsacables conformes a la norma EN-13411-5 tipus A

Diàmetre cable (mm)	Número mínim de premsacables exigits	Força d'apretada (Nm)
10	4	9
12	4	20
13	4	33
14	4	33
16	4	49
19	5	68
22	5	107
26	5	147
30	6	212



Figura 2. Foto detall de la comprovació de la força d'apretada en un premsacables amb clau dinamomètrica.

La força d'apretada s'expressa amb diferents unitats i per aplicar-lo s'utilitzen [claus dinamomètriques](#) o pistoles cargoladores que poden regular la força màxima d'apretada.

La força d'apretada s'ha d'aplicar amb una clau, girant la femella fins que la clau salta, és a dir, deixa de treballar. En cap cas s'ha de fer de manera intermitent, atès la diferència entre els fregaments estàtic i dinàmic. Pel mateix motiu, per comprovar el par d'una femella ja apretada, s'ha de marcar la seva posició, amb un llapis, per exemple, i afluixar-la per tornar-la a apretar amb la clau. Les marques hauran de coincidir.



Figura 1. Comprovació de la força d'apretada en un premsacables amb clau dinamomètrica.

La força d'apretada crea la tensió en el cargol que provoca la subjecció de les peces. Aquesta tensió depèn de la mètrica del cargol i de la seva duresa, per tant la força d'apretada també depèn d'aquests factors. Altres variables que també influeixen sobre la força són: material de les arandelles, lubricants i altres que faciliten el lliscament de la femella, de manera que la mateixa força d'apretada genera tensions diferents al cargol.

Els premsacables s'han d'inspeccionar regularment segons les normes de cada país. Això és necessari perquè poden estar afectats per desgast, mal ús, sobrecàrregues, etc. produint deformacions o alteracions de l'estructura de l'acer.

3.- PRESSUPOST

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.

El pressupost del pla de control es presenta estructurat per vessants i per als mateixos capítols del pressupost d'obra (activitats). El repartiment del nombre d'assaigs d'un àmbit en les diferents activitats es realitza, quan no hi ha altre criteri, de forma proporcional als amidaments de les partides associades.

L'import d'execució material del Pla de Control de Qualitat del projecte és de 2.373,44 € (PEM).

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost PQC Projecte d'estabilització dels taussos de prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra). Línia Barcelona-Vallès
Capítol 01 Talussos BV43TA09E i BV43TA10E

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 JM1212	U	Assaig d'ancoratge instal.lat en roca per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig destructiu de caràcter previ a l'obra. Inclou la pròpia execució de l'ancoratge. (P - 3)	625,00	2,000	1.250,00
2 JM1111	U	Assaig d'ancoratge instal.lat en roca per tracció directa amb gat hidràulic. Caracterització de la resposta resistent-deformacional. Assaig no destructiu i reposició de les condicions inicials. (P - 2)	150,00	6,000	900,00
3 J441HH00	u	Determinació de la força d'apretada d'una unió cargolada, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 10 (P - 1)	18,62	12,000	223,44
TOTAL	Capítol	01.01			2.373,44

Barcelona, octubre de 2025

Paqui Muñoz Llaveró
Geòloga
Col·legiat nº 7246

ANNEX NÚM.7: ASPECTES AMBIENTALS



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025


SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Descripció del medi	1
1.1.- Climatologia	1
1.2.- Paisatge	1
1.3.- Geologia i geomorfologia	1
1.4.- Vegetació	1
1.5.- Fauna	2
2.- Principals impactes	3
2.1.- Valoració d'impactes	3
2.2.- Identificació d'impactes	4
2.2.1.- Afeccions a la qualitat atmosfèrica	4
2.2.2.- Afeccions acústiques	4
2.2.3.- Afeccions a la hidrologia.....	4
2.2.4.- Afeccions al paisatge	4
2.2.5.- Impactes sobre la geologia	4
2.2.6.- Afeccions a la vegetació i la fauna	4
2.2.7.- Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament.....	5
3.- Mesures preventives i correctores	7
3.1.- Sobre afeccions a la qualitat atmosfèrica.....	7
3.2.- Sobre sorolls	7
3.3.- Sobre afeccions a la hidrologia	7
3.4.- Sobre paisatge	7
3.5.- Sobre afeccions al sòl	8
3.6.- Sobre afeccions a la vegetació i la fauna	8
3.7.- Prevenció d'incendis forestals	8
3.8.- Tractament cromàtic de les obres	8
3.9.- Impactes residuals	8
3.10.- Normativa	8


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Liavero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KP YHMB22WJ]



1.- DESCRIPCIÓ DEL MEDI

Com a projecte de mitigació de risc natural (en aquest cas erosió i lliscaments al talús) fonamentat en la reducció de la perillositat, l'objectiu principal és el modificar la dinàmica natural que origina aquest perill. És clar, doncs, que s'altera el medi natural. Malgrat això, l'acció no canvia el caràcter i funcionament natural, que continuarà tenint la mateixa dinàmica. Simplement es modifica l'estabilitat del massís puntualment amb actuacions molt restringides en un tram concret dels talussos del traçat.

Aquestes transformacions, desitjades per tal de millorar la seguretat de la línia de Sant Cugat – Bellaterra dels FGC són plenament assumibles ecològicament i no es poden considerar impacte ambiental per si mateixes.

1.1.- CLIMATOLOGIA

La zona de treballs es troba dins l'àrea de clima mediterrani litoral o de muntanya mitjana. A causa de l'efecte de la Serralada Litoral, s'hi observa una lleugera tendència a la continentalitat.

Es caracteritza per una gran variabilitat climàtica estacional. Les precipitacions es presenten a la tardor i a la primavera, encara que l'hivern no és una època marcadament seca. L'estiu és relativament sec, però no àrid. El règim de temperatures s'adequa a les variacions estacionals pròpies del clima mediterrani, amb hiverns suaus i estius relativament calorosos marcats per un matisat efecte de continentalitat. Cal remarcar la successió estacional amb una primavera i una tardor de transició entre estiu i hivern respectivament.

Les temperatures mitjanes anuals se situen entre els 13 i 17 graus. Les mitjanes de gener se situen entre els 7 i 9 graus, i al voltant dels 24 o 25 al juliol. Les precipitacions mitjanes oscil·len entre els 550 i 700 mm. La tardor i l'estiu són, respectivament, l'estació més plujosa i més seca.

1.2.- PAISATGE

El paisatge predominant és el de caràcter mediterrani, enriquit en algunes àrees per comunitats submediterrànies de significació especial. Pràcticament la totalitat del territori pertany al domini biogeogràfic de l'alzinar litoral, amb les penetracions submediterrànies als fondals. Sovint, però, l'alzinar ha estat molt malmès i en gran part substituït per broles calcícoles acompanyades per pi blanc. Les grans superfícies d'afloraments rocosos permeten el desenvolupament d'una rica i singular vegetació rupícola.

A l'espai predomina l'element faunístic mediterrani enriquit per importants introgressions centreeuropees o d'altres de més meridionals.

Per definir la qualitat de les unitats de paisatge es consideren tres aspectes claus: la incidència visual, la qualitat paisatgística, i finalment, la fragilitat o capacitat d'absorció del paisatge.

- **Incidència visual.**

La visibilitat de la zona d'estudi és bastant alta per la seva localització, situada al nucli de Bellaterra, i la seva proximitat a la carretera BV-1414.

- **Fragilitat**

La fragilitat de tota aquesta zona per la projecció de l'obra no és molt elevada. L'acció antròpica ha modificat els terrenys, per tant la capacitat d'alteració del paisatge és menor, tot i això cal tenir en compte la baixa capacitat d'absorció de les zones boscoses i de matollar.

1.3.- GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA

La comarca del Vallès occidental es situa a la zona central de la Depressió mitja del Sistema Mediterrani, entre les valls del riu Llobregat i del Besòs, i es troba limitada al nord per la Serralada Prelitoral i al sud per la Litoral. Constitueix una depressió o fossa tectònica formada en la fase de distensió a la que va ser sotmesa la serralada. Es troba limitada per falles de característiques geològiques similars però de diferents edats. Aquesta diferència és la causant de la disposició sedimentària dels materials que reomplen la Depressió.

Els terrenys que reomplen la depressió del Vallès-Penedès són bàsicament sedimentaris d'edat miocena (Terciari) i Quaternària. Aquests sediments es van dipositar al peu dels relleus de la serralada Prelitoral, constituint un marge de conca durant tot el Miocè. En aquest sistema va tenir lloc la sedimentació de conglomerats, gresos i lutites, la proporció dels quals variava des de les zones proximals (amb dipòsits més grossers i poc organitzats) a les mitjanes i distals a on els gresos i lutites incrementen la seva presència i mostren una organització seqüencial més evident. A les terminacions distals d'aquests petits ventalls es van desenvolupar ocasionalment àrees lacustres i palustres terrígenes en les que es van dipositar argiles grises.

1.4.- VEGETACIÓ

Des d'un punt de vista biogeogràfic, la zona de treball és una àrea mediterrània, des de la base fins a les carenes superiors. És sobretot, una zona d'alzinars i, malgrat la seva aparença de muntanya més aviat erma i rocallosa, la vegetació és ufana en els replans i, sobretot, en les canals.

La vegetació potencial del Vallès Occidental correspondria a cinc tipus de comunitats vegetals: l'alzinar típic (*Quercetum ilicis galloprovinciale*); l'alzinar amb roures (*Quercetum ilicis cerridetosum*); l'alzinar muntanyenc (*Quercetum ilicis mediterraneo montanum*); el bosc de ribera i la vegetació rupícola. Aquesta vegetació potencial, que depèn de l'estructura i qualitats minerals i orgàniques del sòl i de les condicions climàtiques, ha estat profundament alterada per l'acció antròpica, que ha introduït espècies vegetals i ha destruït part de la vegetació per l'acció de l'agricultura, les pràctiques ramaderes i l'ocupació urbana i industrial.

En els solells de l'estatge de l'alzinar amb marfull, amb sòls calcícoles i poc profunds, s'hi forma la brolla de romaní i el bruc d'hivern. L'aromàtic romaní (*Rosmarinus officinalis*) s'acompanya de la popular farigola (*Thymus vulgaris*), el bruc d'hivern (*Erica multiflora*) i, de vegades, d'algun pi blanc (*Pinus halepensis*).

Pel que fa a l'estatge de l'alzinar amb boix, i en les roques encarades al nord, s'hi troben comunitats de corona de reina (*Saxifraga callosa* ssp. *Catalaunica*) espècie que a Catalunya, i a part de Montserrat, només és localitzable a Sant Llorenç de Munt, i orella d'ós (*Romana myconi*), sense oblidar, a les cornises i els replans obacs, la presència de petits prats de seslèria (*Sesleria* sp.).

El boix (*Buxus sempervirens*) és l'arbust més freqüent en els alzinars, que havien estat explotats i avui són en procés de regeneració.

També hi ha algunes pinedes afavorides per la mà de l'home: pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*), i de pinassa (*Pinus nigra* ssp. *salzmannii*). Les pinedes ocupen una part important de la superfície forestal de la comarca, sobretot a les clapes boscoses de la plana. La pineda de pi blanc (*Pinus halepensis*) acompanyat d'una brolla arbustiva és una associació vegetal molt corrent. El pi pinyer (*Pinus pinea*) forma en alguns indrets bosquets aïllats. Cal considerar que la pineda ocupa l'espai de l'alzinar típic, tant al fons com als marges de la

plana, on ocupa sovint antigues terres de conreu abandonades. La pineda és senyal inequívoc d'humanització i d'explotació forestal. El decaïment d'aquesta activitat comporta una recuperació de l'alzinar. Els bosquets enmig dels conreus caracteritzen encara les zones amb activitats agrícoles del Vallès Occidental i són un element d'identificació paisatgística del fons de la plana.

Resseguint els torrents i les rieres hom pot trobar en alguns indrets restes de bosc de ribera, convertits gairebé en un bosc galeria. Els arbres que resten de la vegetació climàtica són els àlbers (*Populus alba*) i els oms (*Ulmus minor*). L'home ha introduït la robinia (*Robinia pseudoacacia*) i el plàtan (*Platanus hybrida*). En general el bosc de ribera també ha estat estassat i la formació secundària, és a dir, la bardissa amb esbarzers (*Rubus ulmifolius*), el roldor (*Coriaria myrtifolia*) i la canya (*Arundo donax*) fan sovint impenetrables les restes del bosc de ribera. Aquestes restes, però, són amenaçades per l'ocupació d'horts familiars que aprofiten la humitat del fons dels torrents.


1.5.- FAUNA

La notable riquesa de biòtops reunits en aquest espai, permet la coexistència de poblaments faunístics molt rics i diversos. Predomina l'element mediterrani enriquit per importants integracions centreeuropees o d'altres de més meridionals. Els ambients rupícoles acullen els hàbitats faunístics més rellevants i alhora les coves i avencs sostenen poblaments importants de quiròpters o de diversos grups d'invertebrats associats a la vida cavernícola.

A anotar entre els mamífers el porc senglar (*Sus scrofa*), l'esquirol (*Sciurus vulgaris*), la fagina (*Martes foina*) i el gat mesquer (*Genetta genetta*).

Entre els rèptils, el dragó comú (*Tarentola mauritanica*), l'escurçó ibèric (*Vipera latasti*), el vidriol (*Anguis fragilis*), el sargantaner gros (*Psammodromus algirus*), el llangardaix comú o ocel·lat (*Lacerta lepida*) i la serp verda (*Malpolon monspessulanus*), i entre els amfibis, escassos, potser alguna granoteta de punts (*Pelodytes punctatus*) i la salamandra (*Salamandra salamandra*).

Els ocells rupícoles són nombrosos i visibles, per exemple, el ballester (*Apus melba*), el roquerol (*Ptyonoprogne rupestris*), i el pela-roques (*Tichodroma muraria*), mentre que, entre els ocells de bosc, poden esmentar-se el tord (*Turdus philomelos*), el bruel (*Regulus ignipillus*), el tudó (*Columba palumbus*), i el tallarol gros (*Sylvia borin*).

 COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró	Habilitació Professional
	12/11 2025
SUPERVISAT : SV-20250770 Validar col·legat@e-gestion.es [FVGZIPSXPYHMB22W]	

2.- PRINCIPALS IMPACTES

Els possibles impactes ambientals de connotació negativa correspondran a la forma d'intervenció i els efectes diferents de la pròpia estabilització. Durant les obres poden produir-se efectes negatius sobre l'entorn natural que en malmetre'l, impliquen directament un impacte sobre el medi humà que valora i gaudeix de la natura. En el següent apartat s'indiquen les possibles mesures correctores a aquests impactes.

2.1.- VALORACIÓ D'IMPACTES

Per tal d'assignar a cada impacte identificat una valoració qualitativa, se segueixen com a referències normatives bàsiques el contingut de la legislació estatal sobre avaluació d'impacte ambiental. (Annex I del Reial Decret 1131/1988).

La identificació dels impactes ambientals derivarà de l'estudi de les interaccions entre les accions derivades del projecte i les característiques específiques ambientals en cada cas concret.

Quan l'impacte ambiental sobrepassi el límit admissible, s'hauran de preveure les mesures protectores o correctores que condueixin a un nivell inferior a aquest llindar. En cas de no ser possible la correcció i resultar afectats elements ambientals valuosos, procedirà l'anul·lació o substitució de l'acció causant de tals efectes.

Segons la seva intensitat:

- Efecte notable: Aquell que es manifesta com una modificació del medi ambient, dels recursos naturals, o dels seus processos fonamentals de funcionament, que produeixi o pugui produir en el futur repercussions apreciables en els mateixos, s'exclouen per tant els efectes mínims.
- Efecte mínim: Aquell que pot demostrar-se que no és notable

Segons els seus efectes:

- Efecte positiu: aquell admès com a tal, tant per la comunitat tècnica i científica com per la població en general, en el context d'un anàlisi complet dels costos i beneficis genèrics i de les externalitats de l'actuació considerada.
- Efecte negatiu: aquell que es tradueix en pèrdua de valor naturalístic, estètica-cultural, paisatgístic, de productivitat ecològica, o en augment dels perjudicis derivats de la contaminació, de l'erosió o colmatació, i altres riscos ambientals en discordança amb l'estructura ecològica-geogràfica, el caràcter i la personalitat d'una localitat determinada.

Segons la seva forma d'acció:

- Efecte directe: Aquell que té una incidència immediata en algun aspecte ambiental
- Efecte indirecte o secundari: Aquell que implica una incidència immediata respecte a la interdependència o, en general, respecte a la relació d'un sector ambiental amb un altre.

Segons la seva interrelació d'accions i/o efectes:

- Efecte simple: Aquell que es manifesta sobre un sol component ambiental, o l'acció del qual és individualitzada, sense conseqüències en la inducció de nous efectes, ni en la de la seva acumulació, ni en la de la seva sinergia.
- Efecte acumulatiu: Aquell que al prolongar-se en el temps l'acció de l'agent inductor, incrementa progressivament la seva gravetat, al no disposar de mecanismes d'eliminació amb efectivitat temporal similar a la de l'increment de l'agent causant del dany.

- Efecte sinèrgic: Aquell que es produeix quan l'efecte conjunt de la presència simultània de diversos agents suposa una incidència ambiental major que l'efecte suma de les incidències individuals considerades aïlladament. Així mateix, s'inclou en aquest tipus aquell efecte el mode d'acció del qual indueix en el temps a l'aparició d'altres nous impactes.

Segons el moment que es manifesta:

- Efecte a curt, mig o llarg termini: Aquell la incidència del qual pot manifestar-se, respectivament, en el temps comprès en un cicle anual, abans de cinc anys, o en període superior.

Segons la seva escala temporal:

- Efecte permanent: Aquell que implica una alteració indefinida en el temps de factors d'acció predominant en l'estructura o en la funció dels sistemes de relacions ecològiques o ambientals presents en el lloc
- Efecte temporal: Aquell que implica alteració no permanent en el temps, amb un termini temporal de manifestació que pot estimar-se o determinar-se

Segons la seva capacitat de recuperació:

- Efecte reversible: Aquell en el qual l'alteració que implica pot ser assimilada per l'entorn de forma mesurable, a mitjà termini, degut al funcionament dels processos naturals de la successió ecològica, i dels mecanismes d'autodepuració del medi
- Efecte irreversible: Aquell que implica la impossibilitat, o la dificultat extrema, de retornar a la situació anterior a l'acció que el produeix
- Efecte recuperable: Aquell en què l'alteració que implica pot eliminar-se, bé per l'acció natural, bé per l'acció humana, i també aquell en què l'alteració que implica pot ser substituïble
- Efecte irrecuperable: Aquell en el que l'alteració o pèrdua que implica és impossible de reparar o restaurar, tant per l'acció natural com per la humana

Segons la seva periodicitat:

- Efecte periòdic: Aquell que es manifesta amb una acció intermitent i contínua en el temps
- Efecte d'aparició irregular: Aquell que es manifesta de forma imprevisible en el temps i les alteracions del qual és precís avaluar en funció d'una probabilitat d'ocurrència, sobretot en aquelles circumstàncies no periòdiques ni contínues, però de gravetat excepcional
- Efecte continu: Aquell que es manifesta amb una alteració constant en el temps, acumulada o no
- Efecte discontinu: Aquell que es manifesta a través d'alteracions irregulars o intermitents en la seva permanència

Segons la necessitat d'aplicació de mesures correctores:

- Impacte ambiental compatible: Aquell la recuperació del qual és immediata després d'acabar l'activitat, i no precisa pràctiques protectores o correctores
- Impacte ambiental moderat: Aquell la repercussió del qual no precisa pràctiques protectores o correctores intenses, i en què la consecució de les condicions ambientals inicial requereixen un cert temps
- Impacte ambiental sever: Aquell en què la recuperació de les condicions del medi exigeix l'adequació de mesures protectores o correctores, i en què, tot i amb aquestes mesures, la recuperació precisa un període de temps dilatat
- Impacte ambiental crític: Aquell la magnitud del qual és superior al llindar acceptable. Amb aquest es produeix una pèrdua permanent de la qualitat de les condicions ambientals, sense possible recuperació, fins i tot amb l'adopció de mesures protectores o correctores

2.2.- IDENTIFICACIÓ D'IMPACTES

Un cop definides les accions del projecte que poden provocar impactes a l'entorn, així com els paràmetres ambientals sensibles de ser afectats per aquestes accions, cal realitzar una identificació dels impactes potencials provocats pel projecte.

2.2.1.- Afeccions a la qualitat atmosfèrica

Els impactes sobre l'atmosfera es donaran només durant la fase d'instal·lació. En fase de funcionament no es produirà cap tipus d'emissió gasosa. Els impactes en la fase d'instal·lació seran conseqüència del moviment de la maquinària i especialment de l'emissió de pols durant les tasques de perforació d'ancoratges a la paret rocosa.

S'estima que el transport de material i equips s'haurà de realitzar amb helicòpter, ja que els punts de treball són difícilment accessibles.

En la zona d'obres s'utilitzarà maquinària de petites dimensions per fer les actuacions necessàries. Atenent als diferents aspectes enumerats, els impactes a la qualitat atmosfèrica durant la fase d'obra es consideren negatius, directes, temporals, simples, a curt termini, reversibles i recuperables. Per tant l'impacte resultant es qualifica com a compatible.

2.2.2.- Afeccions acústiques

L'exposició prolongada a nivells sonors superiors als límits recomanats pot implicar una molèstia greu sobre la població receptora. La magnitud de l'impacte sonor dependrà, entre altres factors, dels nivells i la durada de l'emissió, de la franja horària i de la proximitat al focus emissor.

Al marge de la població humana, les diferents poblacions animals presents poden veure's també afectades.

Els impactes acústics es produiran només en la fase d'execució del projecte i es tracta d'un impacte molt puntual. L'impacte acústic serà conseqüència del transport del material amb helicòpter i de les perforacions per ancoratges que es preveu que es realitzin amb martells de perforació i compressor.

Aquests impactes sonors durant la fase d'obra es consideren negatius, directes, temporals, simples, a curt termini, reversibles i recuperables. Per tant l'impacte resultant es qualifica com a compatible.

2.2.3.- Afeccions a la hidrologia

No es preveuen impactes sobre la hidrologia ni en fase de col·locació, ni en fase de funcionament, donada la tipologia de l'obra. No obstant s'hauran d'extremar les precaucions d'excavació i el moviment de terres en les zones més properes als torrents.

Possibilitat d'abocament accidental de productes tòxics o nocius per a la natura, com són carburants de maquinària, olis de lubricació.

La magnitud de les obres projectades no és suficient per influir en la xarxa de drenatge, pel que aquest impacte es considera no significatiu.

2.2.4.- Afeccions al paisatge

Les afeccions més importants de l'obra des del punt de vista ambiental són les provocades per l'aparició d'un nou element visual que modifica el paisatge. Encara que el seu efecte és permanent en el temps, es considera compatible per la seva integració en el medi i per la poca superfície afectada.

L'impacte paisatgístic depèn de la capacitat de mimetització de l'obra amb l'entorn, de la conca de visibilitat i del nombre d'observadors.

La disposició quasi perpendicular al terreny de les barreres, la seva alçada, i el galvanitzat protector fan que aquestes barreres contrastin amb el paisatge. Sobre la col·locació de les proteccions i la seva alçada no existeixen mesures correctores ja que és la disposició adequada per tal de poder aturar els blocs. Com a observació de caire genèric, cal esmentar que les peces metàl·liques també són més visibles durant els moments d'insolació, ja que la seva superfície galvanitzada brilla amb la incidència solar. Però per al color sí que existeixen mesures correctores i per aquest motiu s'ha començat a mimetitzar la brillantor de les peces mitjançant una pintura especial d'impregnació en el moment de fabricació.

Aquest impacte es qualifica com negatiu, directe, permanent, simple, reversible i recuperable, i es valora com a compatible.

2.2.5.- Impactes sobre la geologia

En el cas dels sistemes de protecció dels talussos, l'impacte sobre la geologia ve determinat pel tipus, nombre i profunditat dels ancoratges. En principi, aquestes actuacions no produiran un impacte negatiu sobre la geologia donat que d'alguna manera estabilitzaran el massís i per tant mantindran la geomorfologia del sector d'estudi, tot i que incorporaran un impacte paisatgístic. Tan sols durant el període de construcció i com a conseqüència de les vibracions podrien desencadenar alguna inestabilitat.

L'impacte sobre el sòl edàfic correspon a la circulació de persones i preparació dels accessos a la zona de treballs amb pèrdua permanent de sòl. L'impacte produït pels sistemes de proteccions contra la caiguda de pedres també correspon a la pèrdua permanent de sòl.

Tot i això es consideren mínims donada la poca quantitat de sòl edàfic a la zona i la poca superfície d'ocupació necessària. La superfície d'ocupació correspon a les fixacions de les xarxes i a la col·locació de barreres.

Aquest impacte es considera negatiu, directe, permanent, simple, a curt termini, irreversible i irrecuperable, però per l'escassa superfície de sòl afectada, es qualifica com a compatible.

2.2.6.- Afeccions a la vegetació i la fauna

L'impacte sobre la vegetació esdevindrà de l'eliminació de la vegetació on s'han d'instal·lar les subjeccions de les xarxes. També es poden donar impactes en la vegetació en aquelles zones on s'efectuï-hi acumulació de material i/o maquinària.

A la zona existeixen comunitats vegetals altament inflamables i amb un alt risc d'incendi forestal. També cal considerar la vulnerabilitat de determinades espècies de la flora i fauna endèmiques o rares. L'afectació a la vegetació deriva de la problemàtica d'erosió i de degradació de la vegetació, especialment en els vessants amb fort pendent.

Els impactes tipificats per aquest tipus de projectes sobre la fauna es donaran com a conseqüència del soroll i la presència humana en la fase d'instal·lació tant de les proteccions contra desprendiments, com dels impactes que cadascun dels sistemes portaran associats en la fase d'explotació.

L'execució de les mesures de protecció podrien influir en un possible augment de la presència humana, de maquinària i de soroll, tot creant interferències en les activitats quotidianes de la fauna. La fauna establerta en la proximitat dels llocs dels treballs podria veure's molestada temporalment, encara que es troba prou habituada al pas de persones i vehicles.

L'afectació sobre la vegetació i els hàbitats es considera negatiu, directe, simple, temporal, reversible i recuperable. Tot i això es considera no significatiu, per l'escassa superfície total afectada.

2.2.7.- Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament


Degut a la presència d'un camí transitable a la zona on està previst l'actuació, es preveuen impactes a les afeccions sobre els usos del sòl seran directes.

Aquests impactes en la fase d'instal·lació seran conseqüència del moviment de la maquinària i durant l'execució de les obres previstes i es consideren negatius, directes, temporals, simples, a curt termini, reversibles i recuperables. Per tant l'impacte resultant es qualifica com a compatible.

Els possibles impactes ambientals de connotació negativa correspondran a la forma d'intervenció i els efectes diferents de la pròpia estabilització. Durant les obres poden produir-se efectes negatius sobre l'entorn natural que en malmetre'l, impliquen directament un impacte sobre el medi humà que valora i gaudeix de la natura. En el següent apartat s'indiquen les possibles mesures correctores a aquests impactes.

L'impacte més rellevant és l'impacte positiu sobre la reducció de la probabilitat de caiguda de blocs de pedra sobre la via del tren. Es tracta per tant d'actuacions per a la protecció de la seguretat civil.

No hi haurà cap canvi en els usos del sòl provocat per les obres projectades, per tant no hi ha impactes en aquest aspecte.


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
12/11 2025
SUPERVISAT : SV-20250770 Validar colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22W]

MATRIU D'IMPACTES PROTECCIONS FRONT LA CAIGUDA DE BLOCS (Fase d'obres i de funcionament)

Factor impactat	Impacte	Caracterització i avaluació		Mesures preventives i correctores
		Valoració de l'impacte	Impacte residual	
Atmosfera	Augment d'emissions de gasos contaminants pels moviments de maquinària i augment de partícules en suspensió pel moviment de terres, durant la fase d'instal·lació	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, extensiu, pròxim a l'origen, reversible, recuperable		Mantenir la maquinària en bones condicions
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Soroll	Augment de les emissions sonores durant el període d'obres	notable, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, periòdic, discontinu, extensiu, pròxim a l'origen, reversible, recuperable		Mantenir la maquinària en bon estat Realitzar el transport amb helicòpters per les rutes indicades Realitzar el transport pel propi cremallera per a les proteccions que es realitzen a peu de cremallera
		MODERAT	MODERAT - COMPATIBLE	
Hidrologia	Augment de sòlids en suspensió en els torrents	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, localitzat, permanent, reversible, recuperable		Evitar qualsevol tipus d'abocament als torrents
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Edafologia	Pèrdua de sòl	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, localitzat, permanent, irreversible, irrecuperable		Marcar estrictament l'àrea d'ocupació de les obres No obrir nous accessos a l'obra Evitar trepig innecessari a les rodalies del projecte Evitar qualsevol vessament durant el transport de ciment des del camió subministrador i les fonamentacions o punts d'ancoratges dels diferents sistemes
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Vegetació	Pèrdua de vegetació	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, continu, localitzat, pròxim a l'origen, irreversible, irrecuperable		Marcar estrictament l'àrea d'ocupació de les obres No obrir nous accessos a la zona d'obres
	Afecció a espècies protegides	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, continu, localitzat, pròxim a l'origen, irreversible, irrecuperable		
Fauna	Molèsties a la fauna pel soroll durant les obres	mínim/Notable, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal/permanent, periòdic, discontinu, extensiu, pròxim a l'origen, parcialment reversible, recuperable		Minimitzar el període de transport en helicòpter en període de cria de rapinyaires Definir la ruta de vol dels helicòpters lluny dels llocs més sensibles (roques Tot Lo Mon)
	Afeccions als passos de fauna	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, periòdic, extensiu, proper a l'origen, parcialment reversible, parcialment recuperable		
Paisatge	Reducció de la qualitat paisatgística	notable, negatiu, simple, directe, a curt termini, permanent, continu, localitzat, proper a l'origen, irreversible, parcialment recuperable		Pintar els pals de les barreres per reduir la brillantor del galvanitzat
		MODERAT	MODERAT - COMPATIBLE	
Sòcio-econòmic	Major control de possibles desprendiments de roques a la via del cremallera	notable, positiu, directe, simple, a curt termini, permanent		
		COMPATIBLE POSITIU		

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11 2025

SUPERVISAT : SV-20250770
Validar coligeocate-gestion.es [FVGZIPS5KP YHMB22W]

3.- MESURES PREVENTIVES I CORRECTORES

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. Així en general, en l'explotació de pedreres, graveres i préstecs tindrà establert un pla de regeneració de terrenys; les plantes fabricants de formigons hidràulics o barreges asfàltiques, 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 qualssevol altres difícilment identificables 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.

Les mesures preventives són aquelles que es posen en pràctica durant la fase de projecte constructiu, plantejament o construcció, amb la finalitat d'evitar en la mesura que sigui possible l'aparició d'impactes derivats de les activitats d'obra o com a mínim, intentar evitar que les seves conseqüències siguin majors de l'estrictament necessari.

Les mesures correctores són aquelles que s'adopten per minimitzar un efecte ja present sobre el medi. Es desenvolupen en general al finalitzar els treballs de construcció o simultàniament de forma coordinada amb totes les activitats de l'obra.

En el cas d'aquest projecte el nombre de mesures preventives i correctores a adoptar és força reduït i limitat atès a les característiques particulars de l'obra. Tanmateix a continuació s'han descrit la sèrie de mesures preventives i correctores, de més específiques a més generals, per anul·lar o minimitzar alguns dels impactes descrits en l'apartat anterior.

3.1.- SOBRE AFECCIONS A LA QUALITAT ATMOSFÈRICA

- Pel que fa a la circulació dels vehicles s'estarà al què disposa el Decret 166/1998, de 8 de juliol, de regulació de l'accés motoritzat al medi natural.

- La maquinària utilitzada per a les diferents actuacions previstes en el projecte haurà d'ajustar l'emissió sonora a les prescripcions que estableix el RDL 212/2002 que regula les emissions sonores a l'entorn produïdes per les màquines d'ús a l'aire lliure, i les normes complementàries.

- En cas de generació de núvols de pols en l'àmbit de les actuacions incloses en el projecte o en els accessos utilitzats per tal d'accedir-hi, s'hauran d'establir mesures correctores per tal de minimitzar-ne els seus efectes.

- Si es fan fogueres cal prohibir explícitament que es cremin residus (cremar fustes tractades, plàstics, etc.) ja que poden emetre substàncies tòxiques. A més a més, queda prohibida l'emissió de fums que superi els límits establerts.

3.2.- SOBRE SOROLLS

- Es comprovarà que la maquinària utilitzada compleixi la normativa vigent respecte els permisos i els controls necessaris. De la mateixa manera, als subcontractistes que aportin maquinària se'ls afegirà una clàusula per tal de garantir que els vehicles disposen del certificat CE/ITV.

- Els horaris d'obra s'inclouran dins l'interval entre les nou del matí i les sis de la tarda vespre com a màxim.

- Els treballs que requereixin ús d'helicòpter es limitaran preferentment a primera hora del matí, abans de les 11h o a última hora de la tarda, a partir de les 17h.

- El calendari de treballs es concentrarà entre dilluns i divendres, exceptuant el període de Setmana Santa o vacances d'estiu.

- S'evitarà qualsevol soroll innecessari, i en cap cas se superaran els nivells sonors màxims establerts en la Llei de protecció contra la contaminació acústica. S'entén que el soroll produït és el que prové de les activitats de les màquines, les instal·lacions, les obres, etc.

- De forma voluntària o si la Direcció d'obra ho requereix, es podrà realitzar una lectura dels nivells sonors per tal de comprovar que l'activitat no genera un soroll superior al fixat per la normativa vigent.

3.3.- SOBRE AFECCIONS A LA HIDROLOGIA

- Controlar i tenir cura de l'emmagatzematge de substàncies perilloses, ciment, olis, hidrocarburs, etc. per evitar la contaminació per infiltració d'aigües residuals.

- Reduir el màxim la desviació de cursos d'aigua superficial i controlar en tot moment la ubicació dels desguassos.

- No afectar basses, dipòsits o punts de proveïment d'aigua. Vigilar i recollir abocaments de terres o runes a corrents d'aigua.

- Es verificarà que la maquinària tingui l'homologació de la CE. De la mateixa manera se supervisarà que la maquinària no tingui fuites d'oli; en cas contrari, s'obligarà a parar fins a la seva reparació. Si durant les obres es detecta un vessament superficial, es procedirà a sanejar el sòl afectat substituint-lo per material granulat.

3.4.- SOBRE PAISATGE

- Es verificarà l'impacte paisatgístic de l'estructura mitjançant l'ús de fotografies a realitzar un cop concloues les obres, que seran comparades amb les fotografies prèvies de la zona.

- Des de l'inici de les obres i fins la seva finalització, es procedirà al seguiment i comprovació de l'adient emplaçament i condicions de la zona auxiliar d'obres.

- Establir criteris d'integració paisatgística des del disseny de l'estructura, per tal que aquesta sigui harmònica, respectuosa i coherent amb l'entorn.

- Pintar les estructures metàl·liques amb un color grisós no brillant, per tal de minimitzar l'impacte paisatgístic, sempre que aquesta mesura no vagi en detriment de la seguretat del sistema. Existeixen

productes que incorporen una darrera capa de PET (poliestirè), en la fase de galvanitzat, per mimetitzar l'estructura a l'entorn.

- La protecció de l'espai natural ha de ser compatible amb l'aprofitament de llurs recursos i la seguretat en les activitats dels seus habitants.

3.5.- SOBRE AFECCIONS AL SÒL

- Atès el fort pendent i les actuacions previstes, caldrà extremar les mesures de revegetació, restauració i de minimització de la possibilitat d'aparició de processos erosius. Per aquest darrer s'evitarà al màxim l'afectació de la vegetació existent i es prendrà especial cura en evitar l'esllavissada o desprendiment de roques.

- Establiment de la correcta gestió de terres i runes, de zones d'emmagatzematge i la gestió de residus d'acord amb la legislació vigent; l'establiment de zones i protocols d'actuació per al canvi d'olis i combustibles a la maquinària així com per a la neteja de cisternes de formigó, per tal de prevenir vessaments accidentals sobre el sòl.

- Situar el parc de maquinària, els aplecs de materials, i instal·lacions provisionals d'obra, en zones de mínim risc de contaminació (planeres, poc permeables i allunyades de rieres i torrents) i de mínima afectació ecològica. Aquestes zones, un cop utilitzades, seran restaurades restituint-les a la seva situació inicial.

- Habilitar espais específics per al manteniment de la maquinària i l'emmagatzematge de fluids, aïllats del terreny, per tal d'evitar abocaments accidentals que puguin contaminar els sòls i les aigües subterrànies.

- Establir un protocol d'actuació en cas que durant l'execució de l'obra s'identifiqui algun espai potencialment contaminat no detectat. Caldrà també que sigui notificada en cas que es produeixi algun vessament accidental de residus que produeixi una afecció al subsòl.

- Aprofitar la xarxa de camins existents. Realitzar el transport de material i maquinària sense obrir nous accessos. Es rebutja explícitament l'obertura de cap camí d'accés rodat.

3.6.- SOBRE AFECCIONS A LA VEGETACIÓ I LA FAUNA

- La realització de les obres s'haurà de dur a terme fora dels períodes de nidificació, reproducció i cria de les espècies autòctones.

- Esbrossar només la superfície mínima per a l'accés als punts de treball i evitar tot tipus de trepig innecessari a les rodalies del projecte. Abans d'iniciar les obres s'haurà de realitzar un marcatge estricte de l'àmbit d'actuació de l'obra.

- Revegetació dels talussos i superfícies alterades amb exemplars d'espècies autòctones. Restauració i revegetació de totes les superfícies d'ocupació temporal, restituint en el possible les seves característiques i usos originals.

- En el procés de restauració i revegetació caldrà utilitzar material vegetal que compleixi els criteris de qualitat exigibles (planta sana, certificada, preferentment de la zona).

- Realitzar els treballs fora del període d'alt risc d'incendi.

3.7.- PREVENCIÓ D'INCENDIS FORESTALS

- Donar compliment a les mesures de prevenció d'incendis establertes al Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals.

- Definir un Pla de Prevenció d'incendis que avaluï el risc i fixi les mesures de prevenció necessàries per minimitzar-lo (punts d'aigua, accés dels bombers a les pistes forestals, establiment de franges de protecció, etc).

- Eliminar els residus procedents de la tala i poda mitjançant trituració in situ per al posterior trasllat a abocador autoritzat. Es poden utilitzar les restes de la trituració com a material per prevenir l'erosió dels accessos o dels talussos que s'hagin creat, mitjançant el seu esparçament.

3.8.- TRACTAMENT CROMÀTIC DE LES OBRES

- Pintar els ancoratges i plaques amb un color grisós no brillant, que afavoreixi la seva integració en l'entorn, sempre que aquesta mesura no vagi en detriment de la seguretat del sistema. Existeixen productes que incorporen una darrera capa de PET (poliestirè), en la fase de galvanitzat, per mimetitzar els ancoratges amb l'entorn.

3.9.- IMPACTES RESIDUALS

Els impactes residuals poden definir-se com aquells efectes del projecte que romanen després de l'aplicació de les mesures preventives i correctores, i són els que realment indiquen el cost ambiental final de l'obra. En gran mesura, la seva magnitud dependrà:

- De la manera d'execució dels treballs i de l'aplicació de les mesures preventives, ja que és en la fase de construcció quan es produeixen totes les afeccions al medi.
- De la manera d'aplicació de les mesures correctores i del seu adequat control i seguiment.

Per tant es pot reduir la magnitud de les conseqüències de les activitats impactants detectades portant a terme els diferents treballs de manera ambientalment adequada.

L'aplicació de les mesures proposades fa que els impactes qualificats inicialment com a moderats passin a ser considerats compatibles. Els impactes que tenien la qualificació de compatibles es mantenen com a tals.

A mesura que els efectes dels impactes anteriorment descrits es prolonguen en el temps també cal considerar una bona neteja i retirada final de l'obra. Específicament destaca en aquest punt l'impacte paisatgístic o visual que pugui tenir l'obra un cop enllestida.

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.

3.10.- NORMATIVA

El marc jurídic actual respecte l'avaluació d'impacte ambiental de projectes és el regulat mitjançant la Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental (BOE núm. 296 11.12.2013) que reuneix en un únic

cos legal l'anterior normativa relativa a l'avaluació ambiental de plans i programes i a l'avaluació ambiental de projectes.

Aquesta Llei deroga expressament el text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental de projectes, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, i el Reial Decret 1131/1988, de 30 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament per a l'execució de Reial decret legislatiu 1302/1988, de 28 de juny, d'avaluació d'impacte ambiental.

Amb la Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental (BOE núm. 296 11.12.2013) l'Estat espanyol ha incorporat a l'ordenament jurídic la Directiva 2001/42/CE del parlament Europeu i del Consell, de 27 de juny, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient, i la Directiva 2011/92/UE del parlament Europeu i del Consell, de 13 de desembre, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.


La Directiva 2011/92/UE del Parlament europeu i del Consell de 13 de desembre de 2011, relativa a la avaluació de las repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient, deroga la Directiva 85/337/CEE, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics o privats sobre el medi ambient, modificada per la Directiva 97/11/CE, de 3 de març de 1997.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional
Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

 SUPERVISAT : SV-20250770
validar colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]

ANNEX NÚM.8: GESTIÓ DE RESIDUS



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero



12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Introducció i objectius.....	1
2.- Minimització i prevenció.....	2
3.- Tipologia de residus	3
3.1.- Definició de conceptes.....	3
3.2.- Tipologia de residus generats	3
3.2.1.- Residus principals segons el CER de la construcció i demolició	3
3.2.2.- Altres residus no especials generats durant les obres	4
3.2.3.- Altres residus especials generats durant les obres	4
4.- Operacions de gestió de residus.....	5
4.1.- Marc legal	5
4.2.- Gestió dels residus	5
4.2.1.- Gestió de residus tòxics i/o perillosos.....	6
4.2.2.- Gestors de residus.....	6

 COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA Habilitació Professional Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llavero
12/11 2025
 SUPERVISAT : SV-20250770 validar colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]

1.- INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

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 subsol.

Entre les obligacions que s'imposen destaca la inclusió en el projecte d'execució de l'obra d'un estudi de gestió de residus de la construcció i enderroc.

El Pla de Gestió de Residus l'ha de redactar el contractista. 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. 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



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

2.- MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ

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 tendixin 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 consegüentment residus.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



3.- TIPOLOGIA DE RESIDUS

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.

3.1.- DEFINICIÓ DE CONCEPTES

Residu de construcció i d'enderrocs: qualsevol substància o objecte que, complint la definició de Residu inclosa en l'article 3.a de la Llei 10/998, de 21 d'abril, es generi en una obra de construcció o demolició.

Residu especial: tots aquells residus que per la seva naturalesa potencialment contaminant requereixen un tractament específic i un control periòdic i que estan inclosos dins l'àmbit d'aplicació de la Directiva 91/689/CE, de 12 de desembre.

Residu no especial: tots els residus que no es classifiquen com a residus inerts o especials.

Residu inert: residu no perillós que no experimenta transformacions físiques, químiques o biològiques significatives, no és soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicament ni de cap altre manera, no és biodegradable, no afecta negativament a altres matèries amb què pugui entrar en contacte de forma que pugui donar lloc a contaminació ambiental o perjudicial per a la salut humana. La lixivialitat total i la seva ecotoxicitat així com el contingut de contaminants de residus hauran de ser insignificants. En cap cas ha de suposar un risc per als éssers vius ni per la qualitat de les aigües superficials o subterrànies.

Productor de residus de construcció i demolició:

- La persona física o jurídica titular de la llicència urbanística en una obra de construcció o demolició; en les obres on no sigui necessària llicència urbanística, es considerarà productor de residu la persona física o jurídica titular del bé immoble objecte d'una obra de construcció o demolició.
- La persona física o jurídica que realitzi operacions de tractament, de barreja o d'una altre tipologia, que ocasioni un canvi de naturalesa o de composició dels residus.
- L'importador o adquiridor en qualsevol estat de la Unió Europea de residus de construcció o demolició.

Posseïdor de residus de la construcció i demolició: la persona física o jurídica que tingui al seu poder els residus de la construcció i demolició i ostenti la condició de gestor de residus. Tindrà la consideració de posseïdor de residus la persona física o jurídica que executi l'obra de construcció o demolició, com el constructor, els subcontractistes i els treballadors autònoms. No tindran la consideració de posseïdor de residus de construcció i demolició els treballadors per compte aliè.

3.2.- TIPOLOGIA DE RESIDUS GENERATS

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.

El CRC continua sent 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.

3.2.1.- Residus principals segons el CER de la construcció i demolició

Els principals residus del procés d'estabilització són els següents:

- Terres
- Roca
- Formigó (paviments, murs, ...)
- Restes vegetals
- Metalls
- Maons
- Altres: fusta, vidre, plàstic, paper i cartró.

Segons el Catàleg Europeu de Residus, aquests residus s'inclouen en els següents grups:

RESIDUS NO ESPECIALS.

(17) Residus de construcció i d'enderrocs

RUNA:

- 17 01 01 Formigó
- 17 05 04 Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03

FUSTA:

- 17 02 01 Fusta

PLÀSTIC:

- 17 02 03 Plàstic

FERRALLA:

- 17 04 Metalls (inclosos els seus aliatges)
- 17 04 01 Coure, bronze, llautó
- 17 04 02 Alumini
- 17 04 04 Zinc
- 17 04 05 Ferro i acer
- 17 04 11 Cables diferents dels especificats en el codi 17 04 10

TERRA I PEDRES:

- 17 05 04 Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 17 05 03

RESIDUS ESPECIALS:

(17) Residus de construcció i d'enderrocs

- 17 09 01 Residus de construcció i demolició que contenen mercuri.
- 17 09 02 Residus de construcció i demolició que contenen PCB (per exemple, segellants que contenen PCB, revestiments de sòl a base de resines que contenen PCB, envidraments dobles que contenen PCB, condensadors que contenen PCB).
- 17 09 03 Altres residus de construcció i demolició (inclosos els residus mesclats) que contenen substàncies perilloses.
- 17 02 04 Vidre, plàstic i fusta que contenen substàncies perilloses o estan contaminats per aquestes.
- 17 04 10 Cables que contenen hidrocarburs, quitrà d'hulla i altres substàncies perilloses.
- 17 06 03 Altres materials d'aïllament que consisteixen en, o contenen, substàncies perilloses.
- 17 05 03 Terra i pedres que contenen substàncies perilloses.
- 17 05 07 Balast de vies fèrries que conté substàncies perilloses.
- 17 04 09 Residus metàl·lics contaminats amb substàncies perilloses.

3.2.2.- Altres residus no especials generats durant les obres

RESTES VEGETALS:

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
- 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.

3.2.3.- Altres residus especials generats durant les obres

Durant les obres es poden generar residus:

(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.

(02) Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca i residus de la preparació i elaboració d'aliments.

02 01 Residus de l'agricultura, horticultura, aqüicultura, silvicultura, caça i pesca. 02 01 08 Residus agroquímics que contenen substàncies perilloses.

Aquests residus es consideren com RESIDUS ESPECIALS

4.- OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

4.1.- MARC LEGAL

Durant les obres, tal i com s'ha descrit anteriorment, es generaran una sèrie de residus que hauran de ser gestionats correctament, amb la finalitat de minimitzar qualsevol impacte sobre l'entorn.

La gestió de residus es troba emmarcada legalment per la següent normativa:

- 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 enderroc 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 enderroc 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 207/1986, 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.

4.2.- GESTIÓ DELS RESIDUS

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 a 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.

Es recomana que la gestió mínima de separació selectiva per a les obres de construcció i demolició estigui formada per la segregació dels residus Inerts, dels residus No Especials i dels residus Especials. La classificació en origen dels residus de construcció i demolició és el factor que més influeix en el seu destí final.

Quan no sigui viable la classificació selectiva en origen és obligatori derivar els residus barrejats cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramès a un gestor autoritzat per la seva valorització o, en el cas més desfavorable, cap a l'abocament a dipòsit controlat.

Els objectius generals de l'aplicació d'un Estudi de Gestió de Residus consisteixen principalment en:

- Incidir en la cultura del personal de l'obra amb l'objectiu de millorar en la gestió dels residus.
- Planificar i minimitzar el possible impacte ambiental dels residus de l'obra. En aquest cas els objectius se centraran en la classificació en origen i la correcta gestió externa dels residus.

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

Metalls

Vidres, plàstics

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, maons

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.

4.2.1.- Gestió de residus 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.

4.2.2.- Gestors de residus

Runes

Nom del gestor: GRUPO FSM VERTISPANIA, SL	
Codi de gestor	E-477.98
Operacions autoritzades	T11 Deposició de residus inerts T12 Deposició de residus no especials
Adreça física	Masia Can Carreres, Ctra. Ullastrell, s/n 08191 Rubí
Adreça correspondència	Avinguda Can Fontanals, s/n 08190 Sant Cugat del Vallès
Telèfon	935442515

Nom del gestor: PUIGFEL, SA	
Codi de gestor	E-815.03
Operacions autoritzades	T15 Deposició en dipòsit de terres i runes
Adreça física	Pol. Ind. Can Canyadell - Urb.Can Pi de la Serra 08191 Rubí
Adreça correspondència	Apartat de Correus 139 08290 Cerdanyola del Vallès
Telèfon	935864644

Nom del gestor: TRATESA TRACTAMENT TÈCNIC D'ESCOMBRARIES, SAU – HERA TRATESA, SAU	
Codi de gestor	E-14.88
Operacions autoritzades	T12 Deposició de residus no especials V11 Reciclatge de paper i cartró V12 Reciclatge de plàstics V13 Reciclatge de tèxtils V14 Reciclatge de vidre V15 Reciclatge i reutilització de fustes

	V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
Adreça física	Ctra. Terrassa-Manresa. Km 5,3 08233 Vacarisses
Adreça correspondència	Ctra. Terrassa-Manresa C-58, Km 28,2 08233 Vacarisses
Telèfon	938359096

Construcció

Nom del gestor: BIGUES NATURA TRANSPORTS, SL	
Codi de gestor	E-1842.20
Operacions autoritzades	V71 Utilització en la construcció
Adreça física	Carrer Atenes, 23-25, Nau 3 08191 Rubí
Adreça correspondència	Carrer Atenes, 23-25, Nau 3 08191 Rubí
E-mail	carmentorrescastano@gmail.com

Nom del gestor: PUIGFEL, SA	
Codi de gestor	E-796.02
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V71 Utilització en la construcció
Adreça física	Pol. Ind. Can Jardí. Pedrera Cova Solera, Comp. Schumann, s/n 09181 Rubí
Adreça correspondència	Apartat de correus, 139 08290 Cerdanyola del Vallès
Telèfon	935864644

Nom del gestor: TRANFEL, SA	
Codi de gestor	E-996.07
Operacions autoritzades	V71 Utilització en la construcció
Adreça física	Pol. Ind. Els Pinetons. Ctra. B-141 (de Santiga), 74 08291 Ripollet
Adreça correspondència	Pol. Ind. Els Pinetons. Ctra. B-141 (de Santiga), 74 08291 Ripollet

Telèfon	935864644
---------	-----------

Nom del gestor: UNIÓ TRANS MÓVIL, SLL	
Codi de gestor	E-1056.08
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V71 Utilització en la construcció
Adreça física	Ctra. 1413 (Finca Cal Tintoré), km 5,730 08197 Sant Cugat del Vallès
Adreça correspondència	Ctra. 1413 (Finca Cal Tintoré), km 5,730 08197 Sant Cugat del Vallès
Telèfon	600511244

Ferralla

Nom del gestor: ALFAMETAL INTERNACIONAL BCN, SL	
Codi de gestor	E-1510.14
Operacions autoritzades	V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
Adreça física	Pol. Ind. Can Jardí. Avinguda Antoni Gaudí, 54 08191 Rubí
Adreça correspondència	Pol. Ind. Can Jardí. Avinguda Antoni Gaudí, 54 08191 Rubí
Telèfon	936976797

Nom del gestor: DESFERRES CATALUNYA, SL	
Codi de gestor	E-1545.15
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartró V12 Reciclatge de plàstics V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics V45 Recuperació de cables V55 Reciclatge i recuperació de vehicles fora d'ús V99 Altres
Adreça física	Pol. Ind. la Llana. Avinguda de la Llana, 111 08191 Rubí
Adreça correspondència	Pol. Ind. la Llana. Avinguda de la Llana, 111



	08191 Rubí
Telèfon	937337700

Nom del gestor: GESTIÓN DE RESIDUOS OBULCO, SL	
Codi de gestor	E-1113.09
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartró V14 Reciclatge de vidres V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
Adreça física	Pol. Ind. Can Calopa, C/ del Segre 08197 Sant Cugat del Vallès
Adreça correspondència	Pol. Ind. Can Calopa, C/ del Segre, 2 2 08197 Sant Cugat del Vallès
Telèfon	936752700

Vidre

Nom del gestor: TECNOLOGÍA MEDIO AMBIENTE GRUPO F. SÀNCHEZ, SL	
Codi de gestor	E-81.94
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartró V12 Reciclatge de plàstics V14 Reciclatge de vidres V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
Adreça física	Avinguda Can Fontanals, s/n 08190 Sant Cugat del Vallès
Adreça correspondència	Avinguda Can Fontanals, s/n 08190 Sant Cugat del Vallès
Telèfon	936741652

Nom del gestor: RECUPERACIÓN DE VIDRIO POLICART, SL	
Codi de gestor	E-198.96
Operacions autoritzades	V14 Reciclatge de vidre
Adreça física	Pol. Ind, Cova Solera. C/ Lisboa, 5

	08191 Rubí
Adreça correspondència	Pol. Ind, Cova Solera. C/ Lisboa, 5 08191 Rubí
Telèfon	935885718

Fustes, Paper, Plàstic i Cartró

Nom del gestor: ACS RECYCLING ELECTRÒNICS DE CATALUNYA, SL	
Codi de gestor	E-1508.14
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartró V12 Reciclatge de plàstics V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Recicl. i recup. de metalls o compostos metàl·lics V45 Recuperació de cables V46 Recuperació de productes fotogràfics
Adreça física	Carrer Duran Reynals, 1 08192 Sant Quirze del Vallès
Adreça correspondència	Carrer Pau Vila i Dinarés, 18 08192 Sant Quirze del Vallès
Telèfon	931198062

Nom del gestor: RODUHER RECICLATGES, SL	
Codi de gestor	E-1205.10
Operacions autoritzades	T32 Tractament específic T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V12 Reciclatge de plàstics V13 Reciclatge de tèxtils V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics V55 Reciclatge i recuperació de vehicles fora d'ús
Adreça física	Pol. Ind. Can Jardí. C/ Compositor Schubert, 7 08191 Rubí
Adreça correspondència	Pol. Ind. Can Jardí. C/ Compositor Schubert, 7 08191 Rubí
Telèfon	935883198

Nom del gestor: GERSA 2010, SA	
Codi de gestor	E-1664.16
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartró V12 Reciclatge de plàstics V13 Reciclatge de tèxtils V14 Reciclatge de vidres V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
Adreça física	Pol. Ind. la Llana. C/ Pont de Can Claverí, 62-64 08191 Rubí
Adreça correspondència	Pol. Ind. la Llana. C/ Pont de Can Claverí, 62-64 08191 Rubí
Telèfon	936521011

Nom del gestor: CORPORACIÓ CLD SERVEIS URBANS DE TRACTAMENT DE RESIDUS, SL	
Codi de gestor	E-1448.13
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartró V12 Reciclatge de plàstics V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics
Adreça física	Pol. Ind. Molí d'en Gall 08210 Barberà del Vallès
Adreça correspondència	Carrer Pablo Iglesias, 61-63 08908 L'Hospitalet de Llobregat
Telèfon	610551155

Nom del gestor: RECICLAJE Y ALMACENAJE DE MATERIAS PLÁSTICAS, SL	
Codi de gestor	E-1497.14
Operacions autoritzades	T62 Gestió per un Centre de Recollida i Transferència V11 Reciclatge de paper i cartró V12 Reciclatge de plàstics V15 Reciclatge i reutilització de fustes V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics

Adreça física	Pol. Ind. Can Roqueta. C/ Ca N'alzina. 101-107 08202 Sabadell
Adreça correspondència	Pol. Ind. Can Roqueta. C/ Ca N'alzina. 101-107 08202 Sabadell
Telèfon	935862911

ANNEX NÚM.9: JUSTIFICACIÓ DE PREUS



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPSYPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Justificació de preus	1
1.1.- Banc de preus	1
1.2.- Costos indirectes	1



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



1.- JUSTIFICACIÓ DE PREUS

1.1.- BANC DE PREUS

El banc de preus utilitzat com a base de projecte és el Banc de Preus BEDEC de l'ITEC (Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya) en la versió de 2025 relativa a obra civil. Donat el seu caràcter general de les partides, limitades a les comunes d'obra civil, s'han creat noves partides adaptades al cas a partir dels elements bàsics del banc.

1.2.- COSTOS INDIRECTES

S'ha aplicat un percentatge del 5% de Costos Indirectes generals de l'obra. Les partides específiques ja estan ajustades a un preu adequat a les dificultats de treball en un entorn de muntanya, amb dificultat d'accés i necessitat de tècniques d'escalada o treballs verticals.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ANNEX NÚM.10: PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX

1.- Pressupost per al coneixement de l'administració.....	1
---	---



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



1.- PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

Per a la confecció del PEC s'ha considerat un 6% de Benefici Industrial i un 13% de Despeses Indirectes, sobre els quals s'ha aplicat el 21% d'IVA.

Pressupost d'Execució Material (PEM)	213.098,71€
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	253.587,46€
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	306.840,83€

El Pressupost d'Execució Material (PEM) puja a la quantitat de DOS-CENTS TRETZE MIL NORANTA-VUIT EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS (213.098,71 €). Incrementat en un 13% de Despeses Indirecte, un 6% de Benefici Industrial, dóna un Pressupost d'Execució per contracte (PEC sense IVA) de DOS-CENTS CINQUANTA-TRES MIL CINC-CENTS VUITANTA-SET EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS (253.587,46 €). Aplicant el 21% d'IVA, ascendeix a TRES-CENTS SIS MIL VUIT-CENTS QUARANTA EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS (306.840,83 €) (PEC).

Barcelona, octubre de 2025

Paqui Muñoz Llaveró
Geòloga
Col·legiat nº 7246



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró12/11
2025SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]

DOCUMENT 02: PLÀNOLS



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]




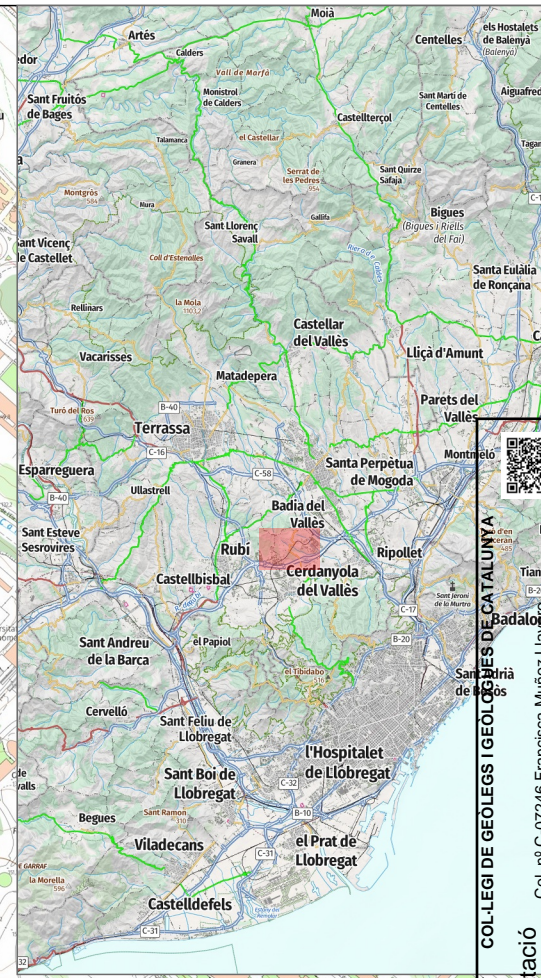
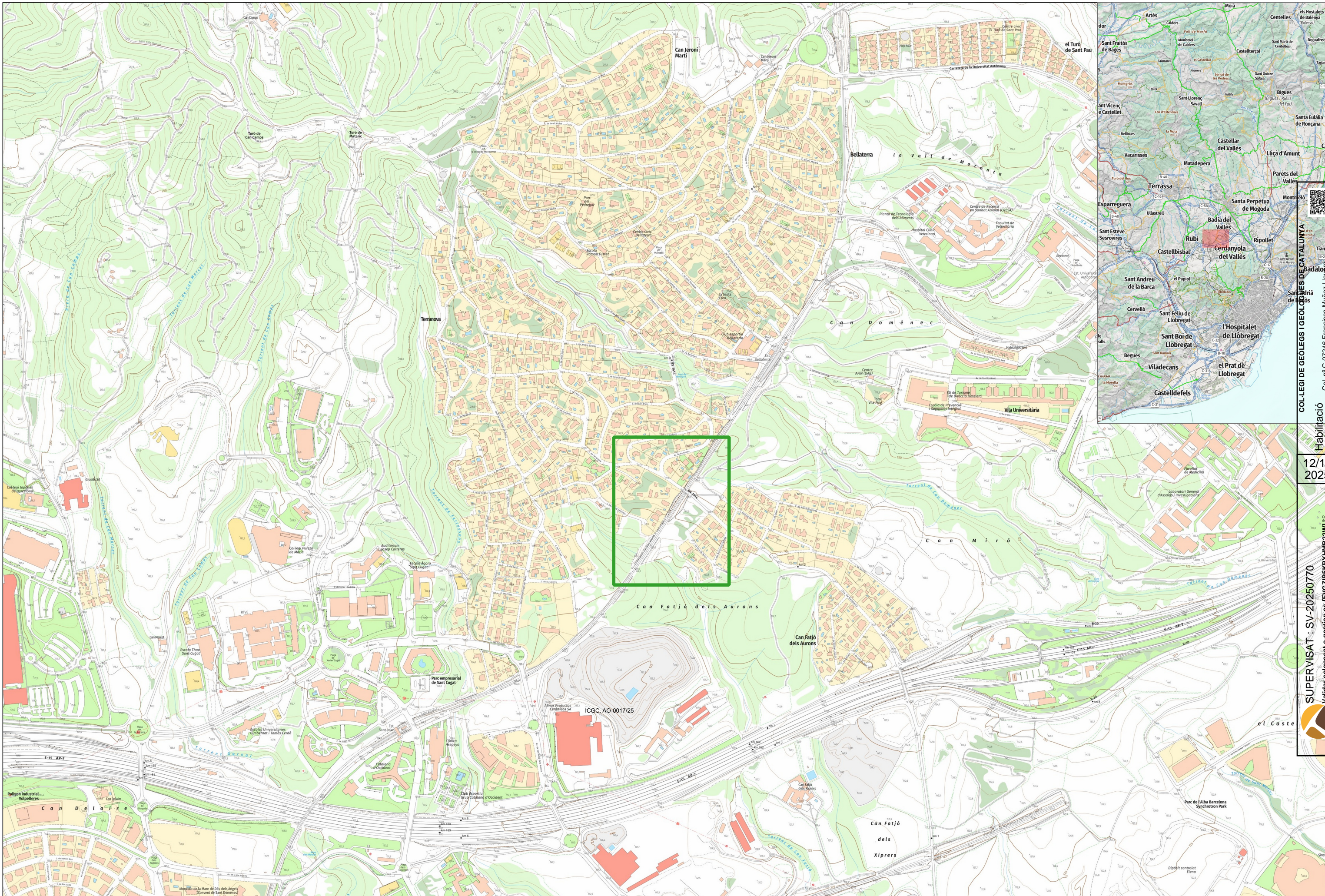
1.1 Plànol de situació



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llavoro

12/11
2025

 SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KYHMB2WJ]



COL·LEGI DE GEÒLEGS (GEOLÒGS DE CATALUNYA)
 Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llavoro
 Habilitació Professional

12/11/2025

SUPERVISAT: SV-20250770
 Validar.colgocate.gestion.es (f:GZpjskEjHMBzWj)



CONSULTOR
ICGC
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 AUTOR DEL PROJECTE
 Paqui Muñoz Llavoro

TÍTOL DEL PROJECTE
 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2 BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA), LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
 BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
 ICGC. AO-0017/25

ESCALES
 1:10.000
 ORIGINALS A3
 0 100 200 m
 GRÀFIQUES

NOM DEL PLANOL
 SITUACIÓ GENERAL

DATA
 OCTUBRE 2020
 NOM FITXER
 Projecte_BV43TA10
 PLÀNOL NÚM.
 1.1
 FULL 1 DE 1

1.2 Situació talussos



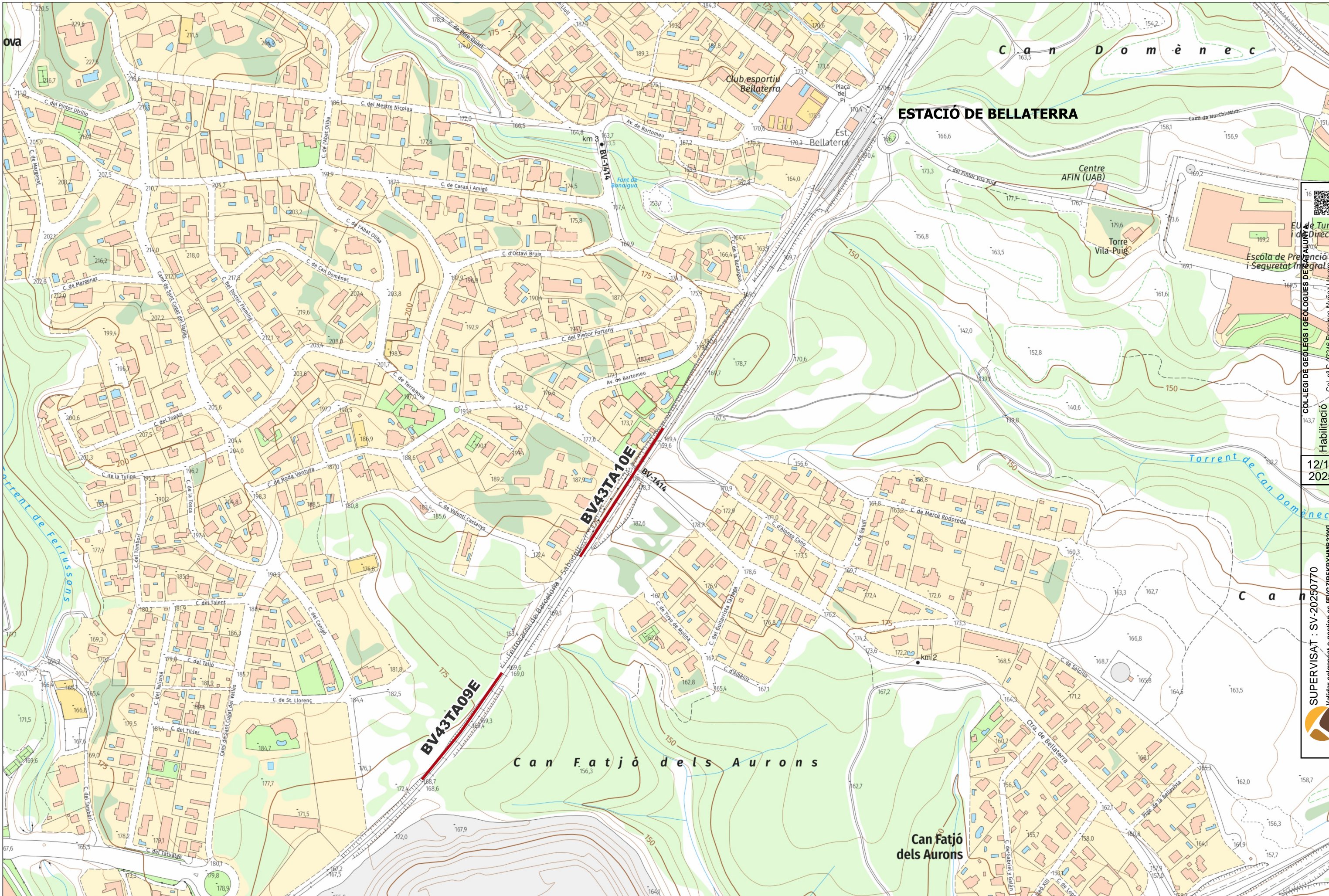
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KYHMB2WJ]





COL·LEGI DE GEÒLEGS (GEOLÒGUES DE VAL·LÈS)
 Col·le. nº C-07246, Francisca Muñoz Llaveró
 Habilitació Professional

12/11/2025

SUPERVISAT : SV-20250770
 Validar.colgocat@e-gestio.es #f0c2ipskpe#HMS22WJ



CONSULTOR
ICGC
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 Paqui Muñoz Llaveró

AUTOR DEL PROJECTE
 TÍTOL DEL PROJECTE
 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2 BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA), LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
 BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
 ICGC. AO-0017/25

ESCALES 0 50 100 m
 1:4.000
 ORIGINALS A3 GRÀFIQUES

NOM DEL PLANOL
 SITUACIÓ TALUSSOS

DATA
 OCTUBRE 2025
 PLANOL NÚM.
 1.2
 NOM FITXER
 Projecte_BV43TA10
 FULL 1 DE 3



BV43TA09E



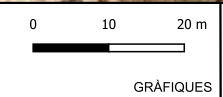
CONSULTOR
ICGC
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 Paqui Muñoz Llaveró

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE
 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2 BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA), LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
 BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
 ICGC. AO-0017/25

ESCALES
 1:1.000
 ORIGINALS A3



NOM DEL PLANOL
 SITUACIÓ TALÚS BV43TA109D

DATA
 OCTUBRE 2025
 NOM FITXER
 Projecte_BV43TA10

PLÀNOL NÚM.
 1.2
 FULL 2 DE 3

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGS DE CATALUNYA

12/11/2025

Professional

Supervisió: SV-20250770

Validat: col·legi@col·legi-geologs-i-geologues-de-catalunya.cat



BV43TA10E

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGS DE CATALUNYA

Habilitació Professional

12/11/2025

SUPERVISAT : SV-20250770

Validar: collegi@collegi-geologs.cat / geologia@collegi-geologs.cat / informacio@collegi-geologs.cat

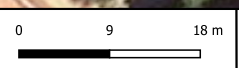


CONSULTOR
ICGC
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 AUTOR DEL PROJECTE
 Paqui Muñoz Llaveró

TÍTOL DEL PROJECTE
 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2 BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA), LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
 BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
 ICGC. AO-0017/25

ESCALES
 1:750
 ORIGINALS A3
 GRÀFIQUES



NOM DEL PLANOL
 SITUACIÓ TALÚS BV43TA10E


DATA	PLÀNOL NÚM.
OCTUBRE 2025	1.2
NOM FITXER	FULL
Projecte_BV43TA10	3 DE 3

2.1 Talús BV43TA09E



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

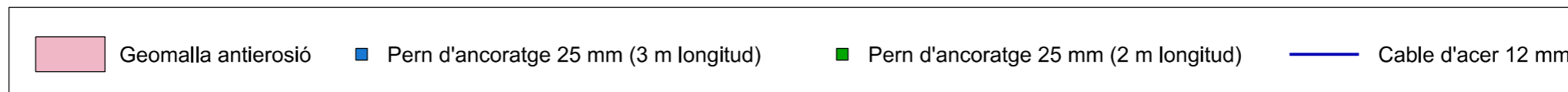
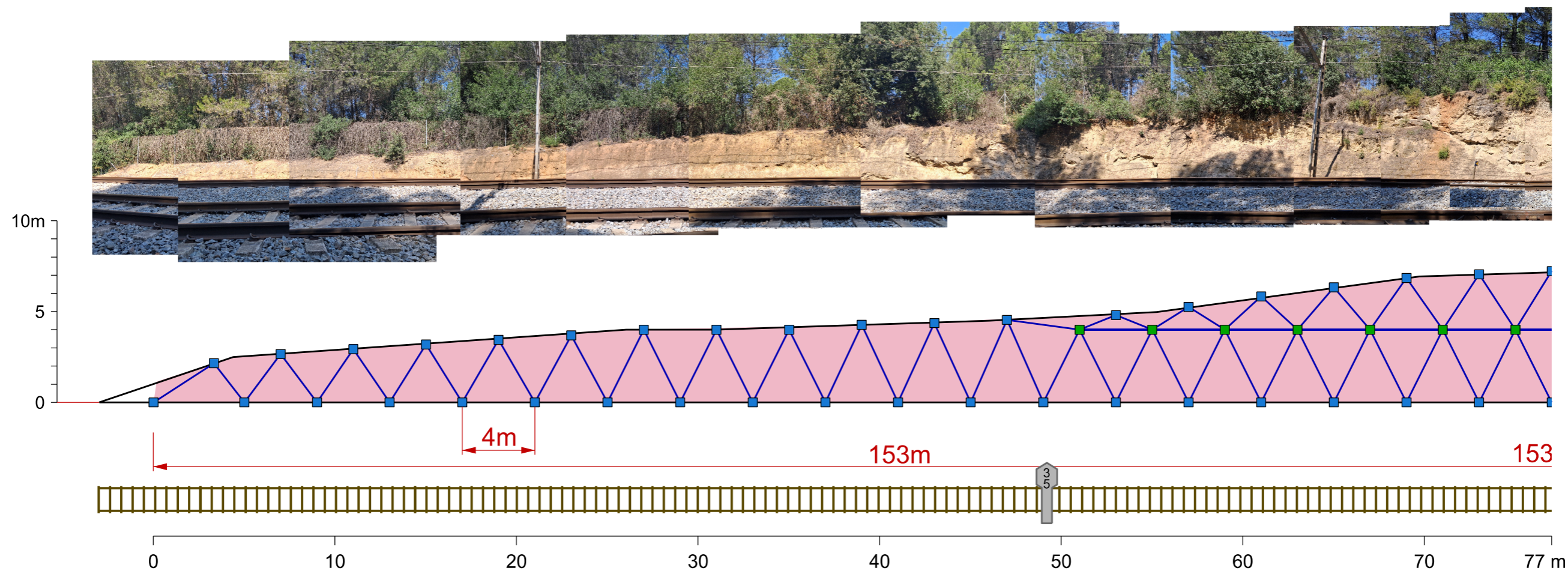
12/11
2025

 SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

Estabilització BV43TA09E

Amidaments

Element	Amidament
Geomalla antierosió	1199 m ²
Ancoratges d=25 mm L=3m	77 u / 231 ml
Ancoratges d=25 mm L=2m	22 u / 44 ml
Cable d'acer d=12 mm	638 ml



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

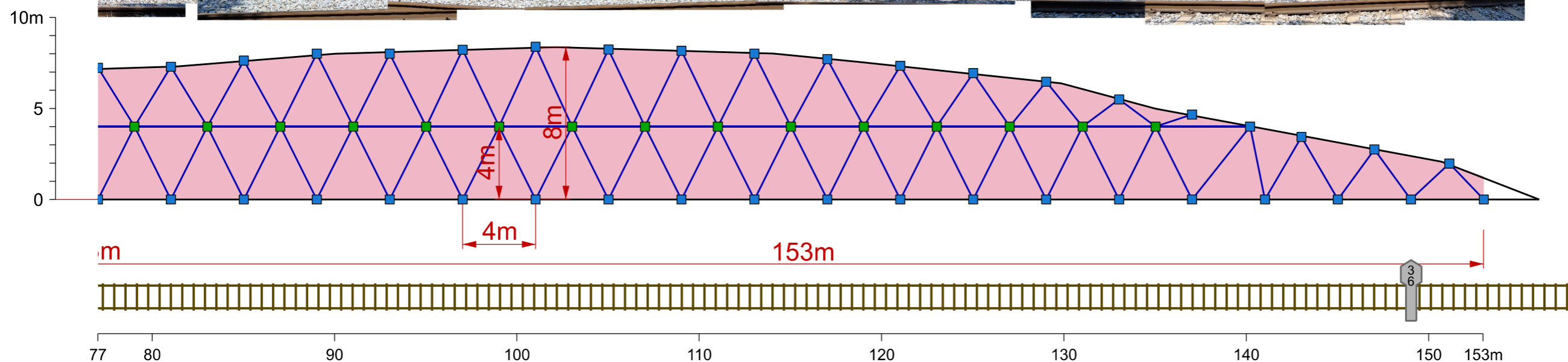
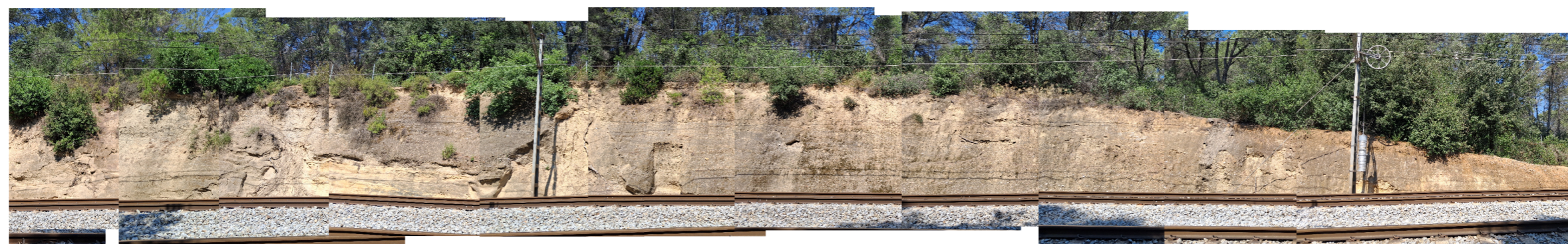
12/11/2025

SUPERVISAT : SV-20250770
Validar.colgocat.le-gestion.es [FVGZIPSXPYHMB22W]

Estabilització BV43TA09E

Amidaments

Element	Amidament
Geomalla antierosió	1199 m ²
Ancoratges d=25 mm L=3m	77 u / 231 ml
Ancoratges d=25 mm L=2m	22 u / 44 ml
Cable d'acer d=12 mm	638 ml



Geomalla antierosió
 Pern d'ancoratge 25 mm (3 m longitud)
 Pern d'ancoratge 25 mm (2 m longitud)
 Cable d'acer 12 mm

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
 Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
 Habilitació Professional
 12/11/2025
 SUPERVISAT : SV-20250770
 Validar.colgocat.le-gestion.es [FVGZIPSXPYHMB22W]

2.2 Talús BV43TA10E



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

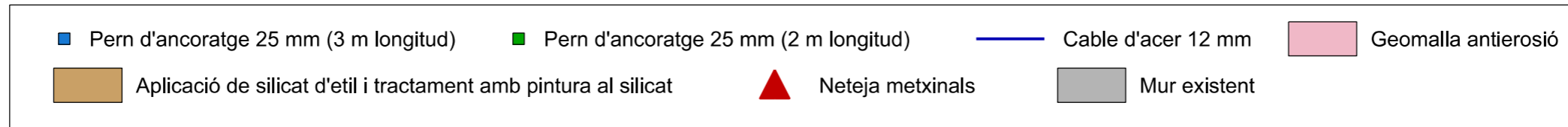
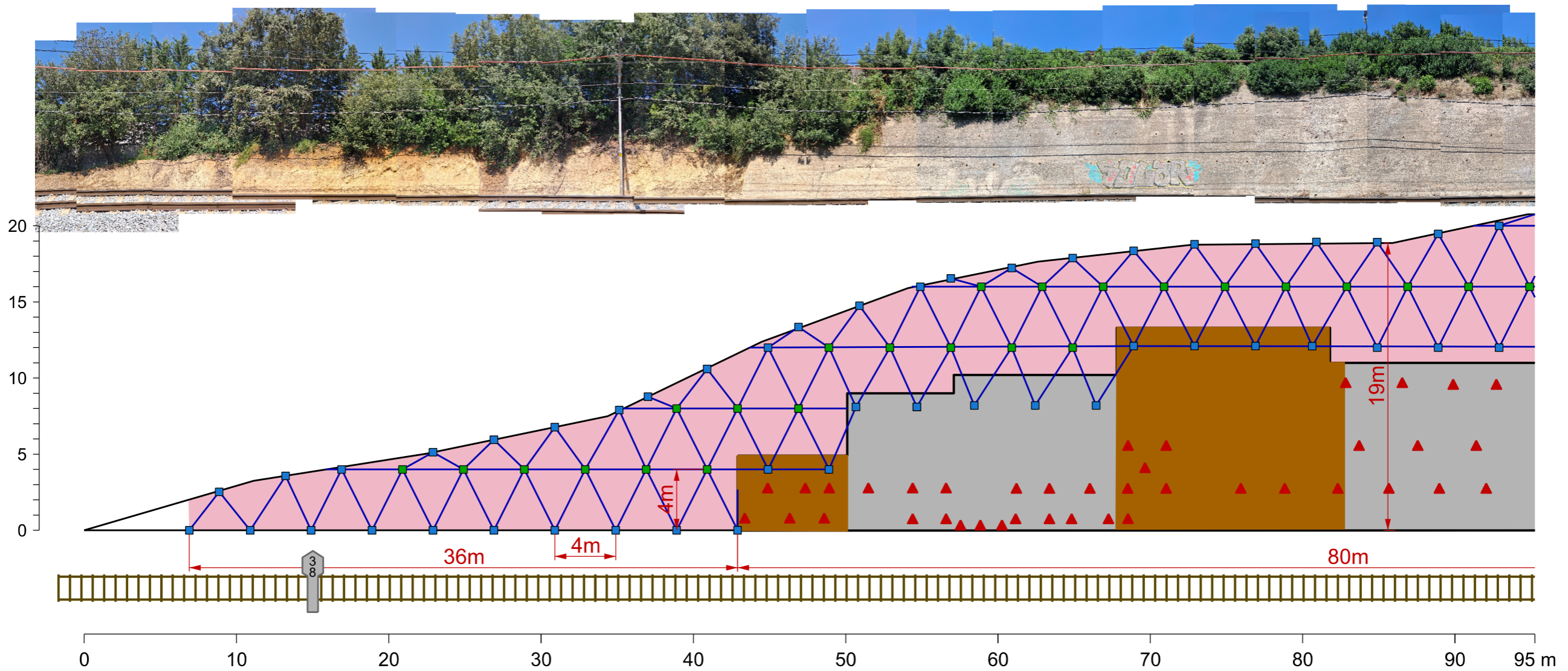
SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



Estabilització BV43TA10E

Amidaments

Element	Amidament
Geomalla antierosió	1360 m ²
Ancoratges d=25 mm L=3m	90 u / 270 ml
Ancoratges d=25 mm L=2m	40 u / 80 ml
Cable d'acer d=12 mm	1013 ml
Neteja de metxinals	60 ut.
Aplicació de silicat d'etil i tractament amb pintura al silicat	280 m ²



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
 Habilitació Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
 Professional
 12/11/2025
 SUPERVISAT : SV-20250770
 Validar.colgocat.e-gestion.es [FVGZIPSXPYHMB22W]



CONSULTOR
ICGC
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 AUTOR DEL PROJECTE
 Paqui Muñoz Llaveró

TÍTOL DEL PROJECTE
 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2, BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA).
 LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
 CLAU:
 BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
 ICGC.AO-0017/25

ESCALES
 1:100
 ORIGINALS A3
 0 1 2 m
 GRÀFIQUES

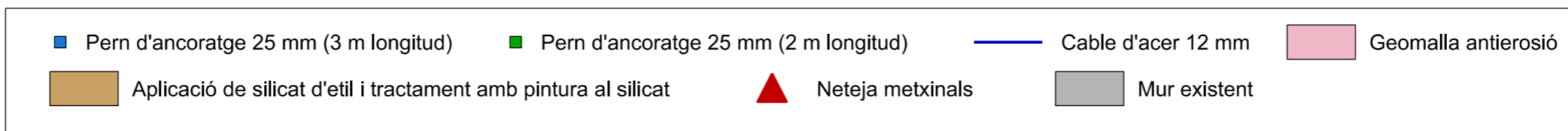
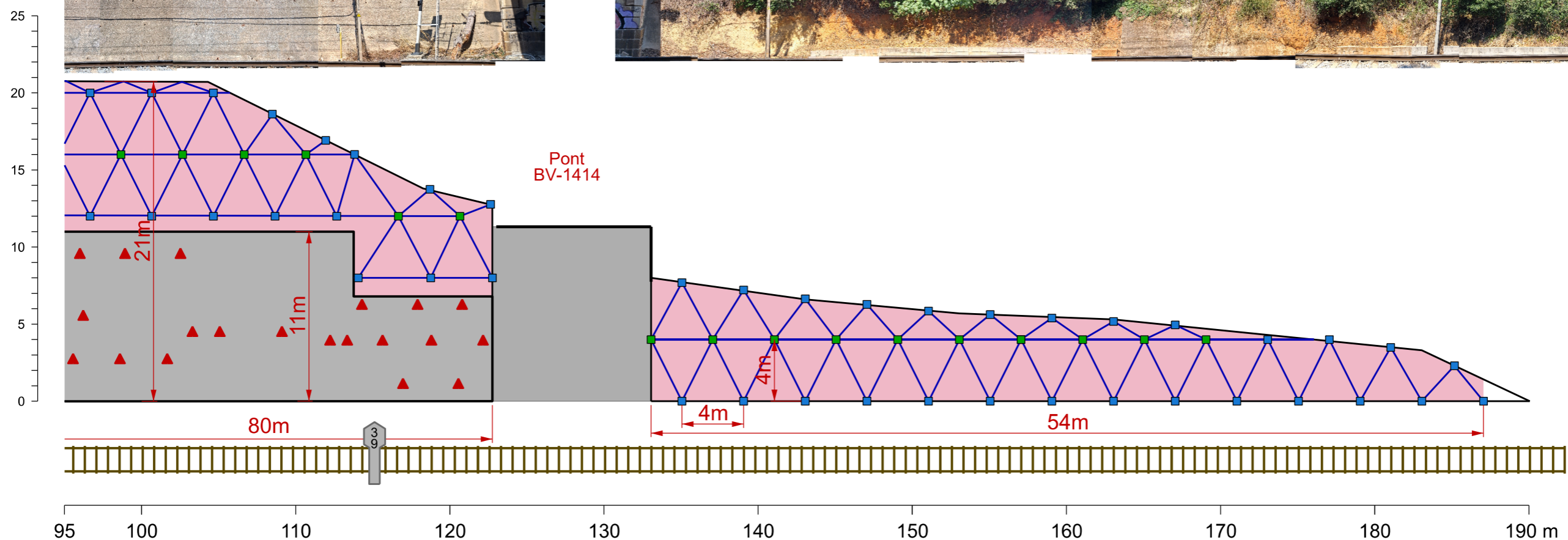
NOM DEL PLÀNOL
 ACTUACIONS TALÚS BV43TA10E

DATA
 OCTUBRE 2025
 PLÀNOL NÚM.
 2.2
 NOM FITXER
 BV43TA10E.dgn
 FULL 1 DE 2

Estabilització BV43TA10E

Amidaments

Element	Amidament
Geomalla antierosió	1360 m ²
Ancoratges d=25 mm L=3m	90 u / 270 ml
Ancoratges d=25 mm L=2m	40 u / 80 ml
Cable d'acer d=12 mm	1013 ml
Neteja de metxinals	60 ut.
Aplicació de silicat d'etil i tractament amb pintura al silicat	280 m ²



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
 Col. n.º C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
 Habilitació Professional
 12/11/2025
 SUPERVISAT : SV-20250770
 Validar.colgocat.e-gestion.es [FVGZIPSXPYHMB22WJ]



CONSULTOR
ICGC
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 AUTOR DEL PROJECTE
 Paqui Muñoz Llaveró

TÍTOL DEL PROJECTE
 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2, BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA).
 LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
 CLAU:
 BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
 ICGC.AO-0017/25

ESCALES
 1:100
 ORIGINALS A3
 0 1 2 m
 GRÀFIQUES

NOM DEL PLÀNOL
 ACTUACIONS TALÚS BV43TA10E


DATA
 OCTUBRE 2025
 NOM FITXER
 BV43TA10E.dgn
 PLÀNOL NÚM.
 2.2
 FULL 2 DE 2

3.1 Detalls constructius



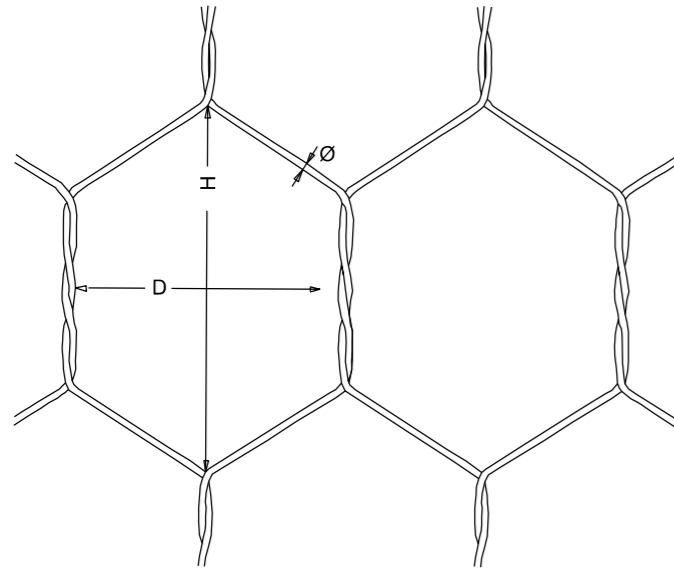
COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

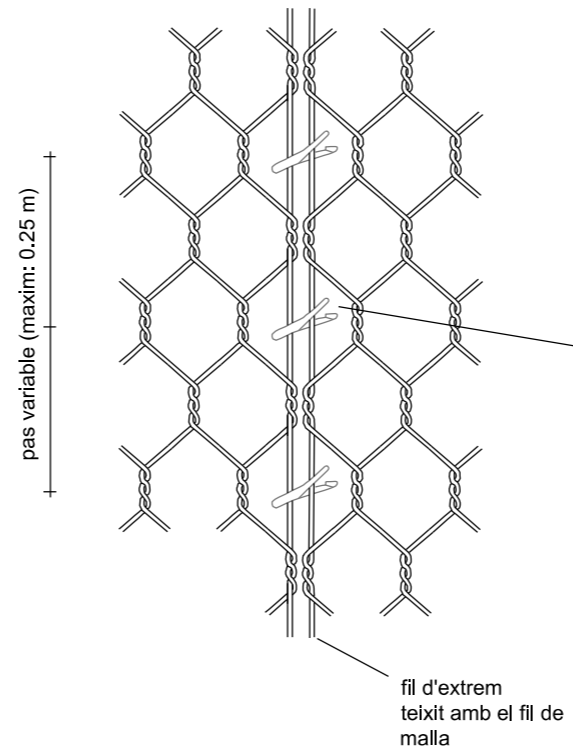
 SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

MALLA DE FIL D'ACER AMB REFORÇ DE CABLE D'ACER

Detall del fil d'acer de la malla de triple torsió

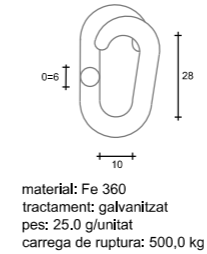
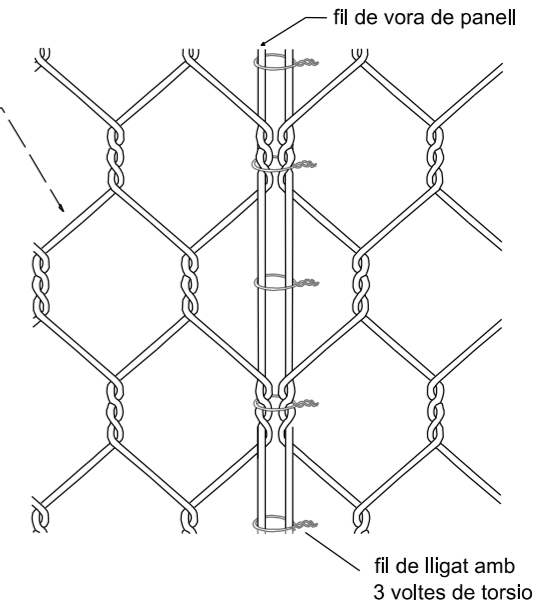


DETALL DEL FIL D'ACER DE LA MALLA METÀL·LICA



Detall de la unió dels panells

Malla de fil d'acer de triple torsió d'acer galvanitzat de 2,7 mm i pas de malla 80x100 mm.



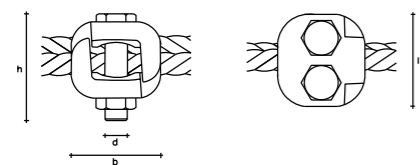
material: Fe 360
tractament: galvanitzat
pes: 25,0 g/unitat
carrega de ruptura: 500,0 kg

TIPUS DE MALLA	5X7	8X10	8X10
Ø	2.4mm	2.7mm	3mm
D	50mm	80mm	80mm
H	70mm	100mm	100mm
Galvanitzat	215gr/m ² Zn-5%Al	245gr/m ² Zn-5%Al	255gr/m ² Zn-5%Al
Res. Traccio	33.74-20.73 KN/ml	42.30-20.40 KN/ml	51.10-26.30 KN/ml

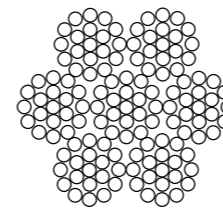
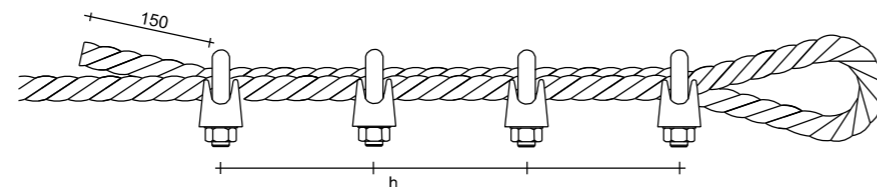
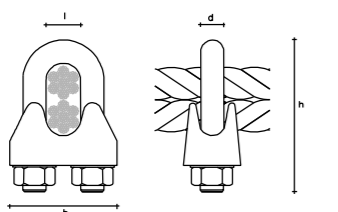
El fil de la malla de triple torsió compleix les normes EN 10223 respecte a la resistència a la tracció, elongació i adhesió del galvanitzat, així com la norma EN 10244 d'acord amb els gruixos del galvanitzat.

CABLE D'ACER DE REFORÇ

Premsa-cables tipus Deka o tipus Sika



Premsa-cables secundari DIN1142



diàmetre nominal del cable (mm)	nº de fils / formació	diàmetre del fil elemental (mm)	càrrega de ruptura del cable (kN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de zinc dipositada (g/m ²)
12	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.77	91.30(*)	0.548	60 (**)
14	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.93	124.80(*)	0.748	70 (**)
16	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.07	162.00(*)	0.974	80 (**)

(*)Resistència de l'acer: 1.770 N/mm²

(**)El fil elemental està galvanitzat en calent. alternativament, pot estar protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (95% de Zinc i 5% d'Alumini secundari Din50049-3.1-B)

Els cables compleixen la norma UNE 36710:1984 sobre "Cables de acero para usos generales" per a les característiques i tipus de cables i la norma UNE EN 10264:2002 sobre "Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables" per a les característiques dels fils elementals i els galvanitzats.

MALLA ANTIEROSIÓ

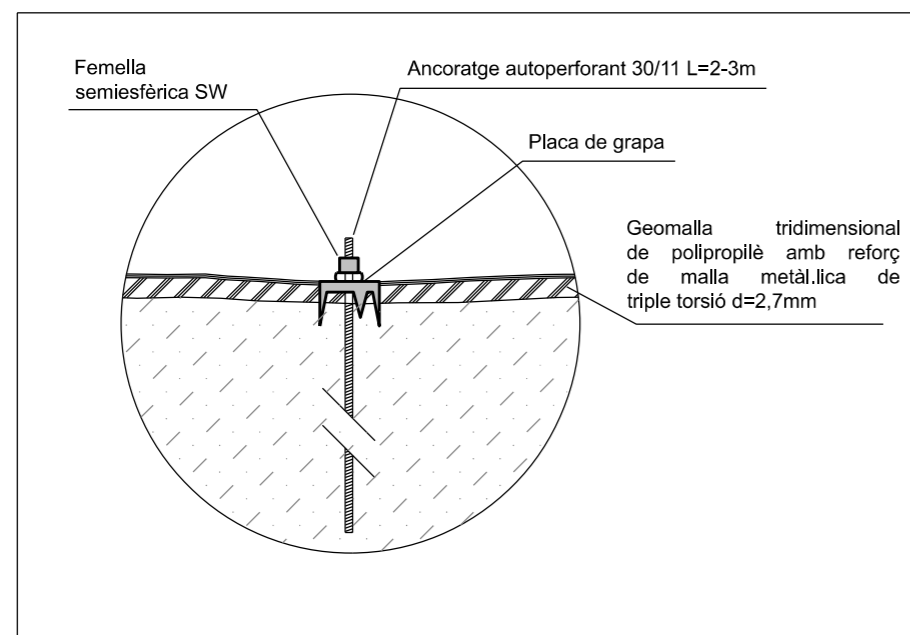
CARACTERÍSTIQUES DE LA MALLA ANTIEROSIÓ

PROPIETATS BÀSIQUES DEL POLÍMER				
Polímer		Polipropilè		
Punt de fusió (ISO 306)	°C	150		
Densitat (ISO 1183)	kg/m3	900		
Inflamabilitat (EN ISO 11925-2)	classe	F		
Resistència UV		Estabilitzada		
PROPIETATS MECÀNIQUES				
Resistència a tracció longitudinal	kN/m	2,0	2,0	2,3
Allargament longitudinal a càrrega màxima	%	80,0	55,0	55,0
Resistència a tracció transversal	kN/m	1,0	1,0	1,1
Allargament transversal a càrrega màxima	%	40,0	60,0	50,0
PROPIETATS FÍSQUES				
Massa unitària nominal	g/m2	430	490	550
Diàmetre filament PP	µm	500	500	500
Color standard		negre o marró		
Índex de buits mínim	%	90		
Gruix nominal a 2kPa	mm	9	13	19
Longitud rotllo	m	50	50	45
Amplada rotllo	m	4,2	4,2	4,2
Àrea rotllo	m2	210	210	189

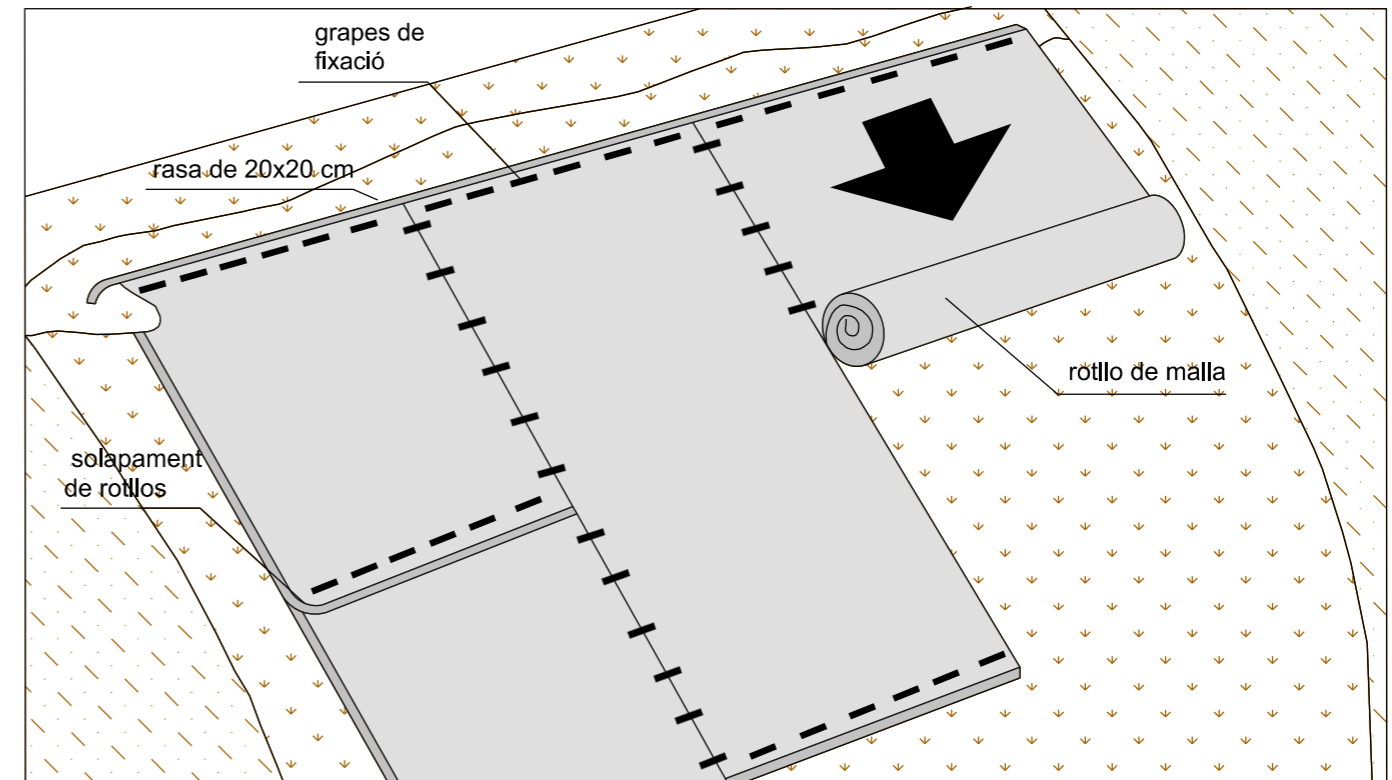
DETALL DE LA MALLA TRIDIMENSIONAL ANTIEROSIÓ



DETALL DE LA FIXACIÓ AMB ANCORATGES AUTOPERFORANTS



INSTAL·LACIÓ DE MALLA EN TALUSSOS I VESSANTS

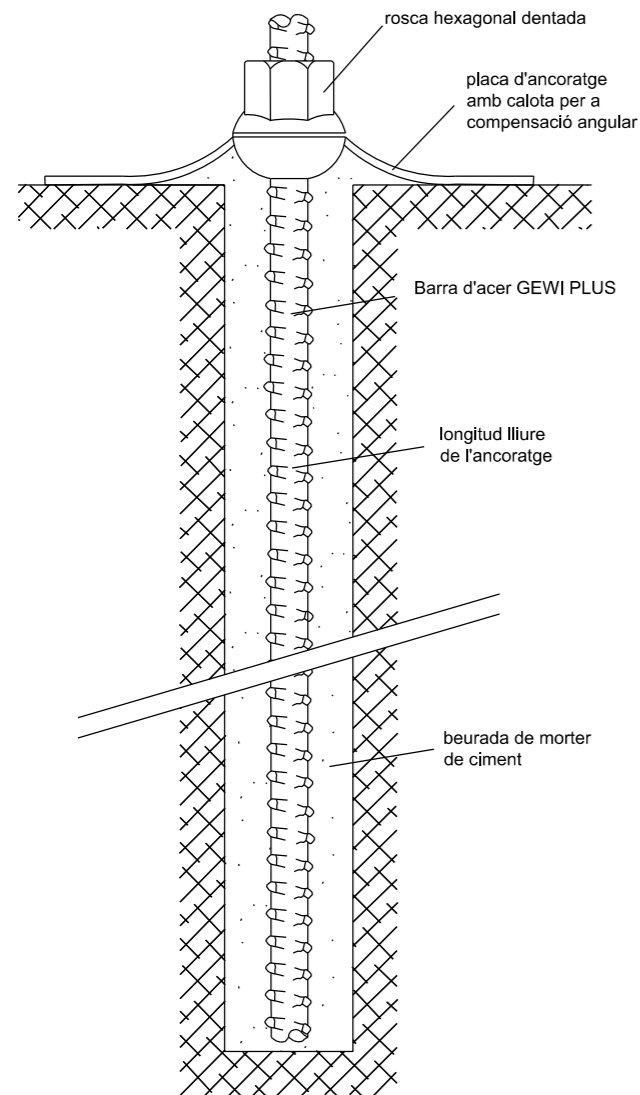


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
 Habilitació Professional
 Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
 SUPERVISAT : SV-20250770
 Validar.colgocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]

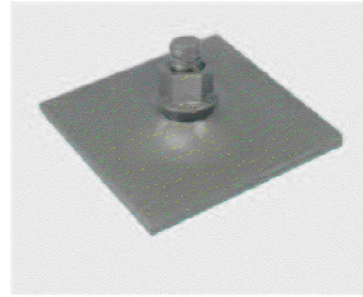
12/11
2025

SISTEMA D'ANCORATGE DE PERNES

BULÓ GEWI PLUS

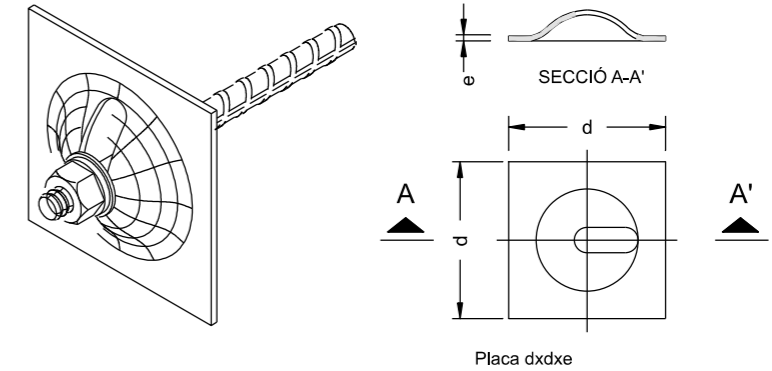


TIRANT I PLACA



Capçal amb rosca d'assentament esfèric i placa curvada tractat amb pintura antioxident

DETALL PLACA DE REPARTIMENT



CARACTERÍSTIQUES DE LA BARRA ROSCADA

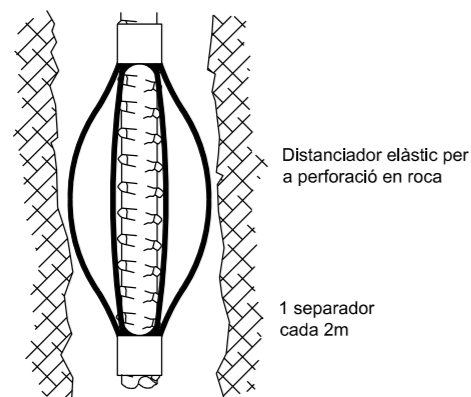
Tipus de barra	Diàmetre nominal (mm)	Qualitat de l'acer f_y / f_{t2} (N/mm ²)	Secció A (mm ²)	Càrrega límit elàstic F_y (kN)	Càrrega límit ruptura F_t (kN)
Barra GEWI PLUS amb rosca	18	670/800	250	170	200
	22	670/800	375	250	300
	25	670/800	491	330	390
	28	670/800	616	410	490
	30	670/800	707	475	565
	35	670/800	962	640	770

Les barres d'acer corrugat compleixen les normes i certificats d'homologació DIN 4125, ONORM B4455 i EN 1537

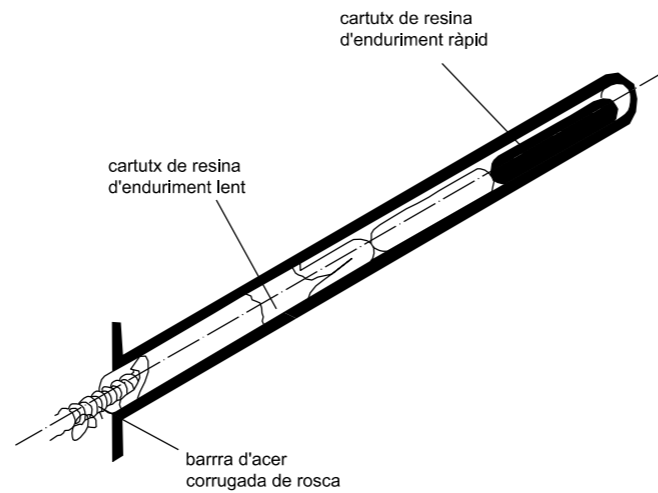
CARACTERÍSTIQUES DE LA PLACA

Tipus de barra	Diàmetre nominal (mm)	Dimensions a (mm)	Gruix c (mm)
Barra GEWI PLUS amb rosca	18	150x150	10
	22	150x150	10
	25	200x200	10
	28	200x200	10
	30	200x200	12
	35	200x200	12

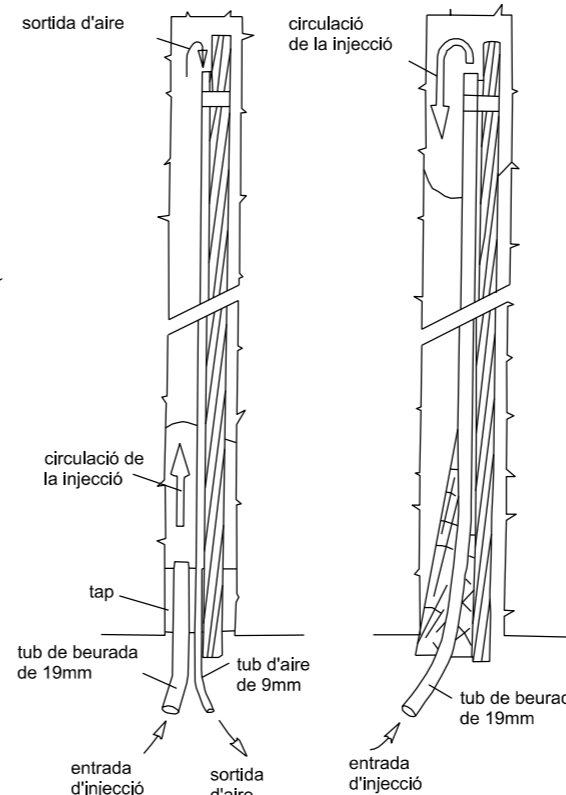
CENTRADORS DE PLÀSTIC



INJECCIÓ



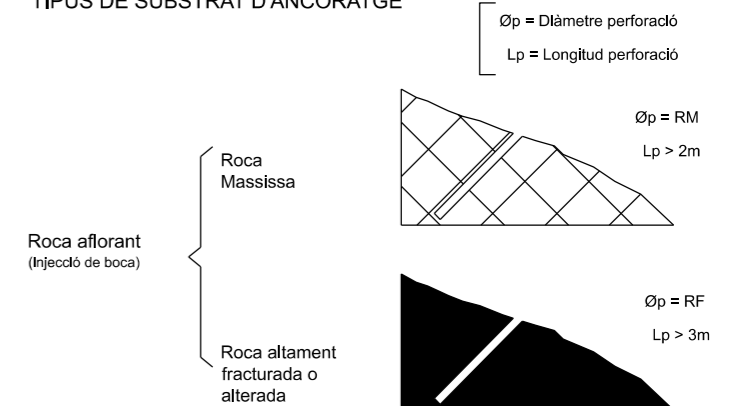
Ancoratge de resina per a roca



Mètodes alternatius per a injecció d'ancoratges

PERFORACIÓ

TIPUS DE SUBSTRAT D'ANCORATGE

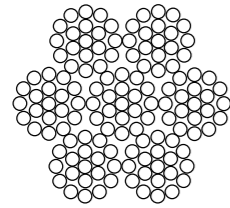


DIÀMETRES MÍNIMS DE PERFORACIÓ

	\varnothing tirant (mm)	RM	RF	Tècnica de perforació
Barra corrugada d'acer GEWI PLUS	22	42	45	Martell pneumàtic manual $\varnothing_p < 55mm$ $L_p < 4m$
	28	43	48	
	30	76	90	Columna pneumàtica $\varnothing_p < 76mm$ $L_p \leq 4m$
	35	76	90	

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Col. n.º C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
Professional
12/11 2025
SUPERVISAT : SV-20250770
Validar.colgocatle-gestion.es [FVGZIPSXPYHMB22W]

CABLES I PREMSACABLES



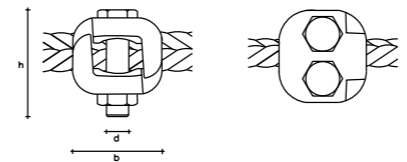
diàmetre nominal del cable (mm)	nº de fils / formació	diàmetre del fil elemental (mm)	càrrega de ruptura del cable (kN)	pes unitari (kg/m)	massa mínima de zinc dipositada (g/m ²)
12	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.77	91.30(*)	0.548	60 (**)
14	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	0.93	124.80(*)	0.748	70 (**)
16	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)	1.07	162.00(*)	0.974	80 (**)

(*)Resistència de l'acer: 1.770 N/mm²

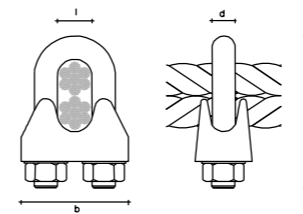
(**)El fil elemental està galvanitzat en calent. alternativament, pot estar protegit amb revestiment de Zinc-Alumini (95% de Zinc i 5% d'Alumini secundari Din50049-3.1-B)

Els cables compleixen la norma UNE 36710:1984 sobre "Cables de acero para usos generales" per a les característiques i tipus de cables i la norma UNE EN 10264:2002 sobre "Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables" per a les característiques dels fils elementals i els galvanitzats.

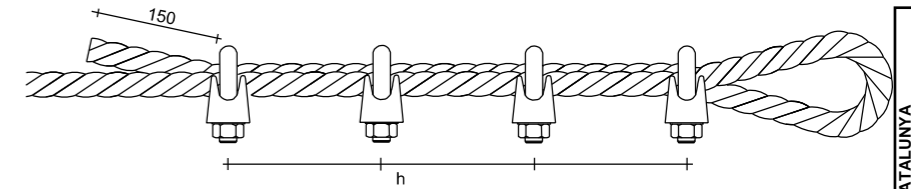
Premsa-cables tipus Deka o tipus Sika



Premsa-cables secundari DIN1142



CABLE D'ACER DE REFORÇ



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
Validar.colgocat.le-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]



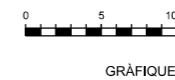
CONSULTOR
ICGC Institut Geogràfic i Geològic de Catalunya
Paqui Muñoz Llaveró

AUTOR DEL PROJECTE
Paqui Muñoz Llaveró

TÍTOL DEL PROJECTE
PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2, BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA).
LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
CLAU:
BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
ICGC.AO-0017/25

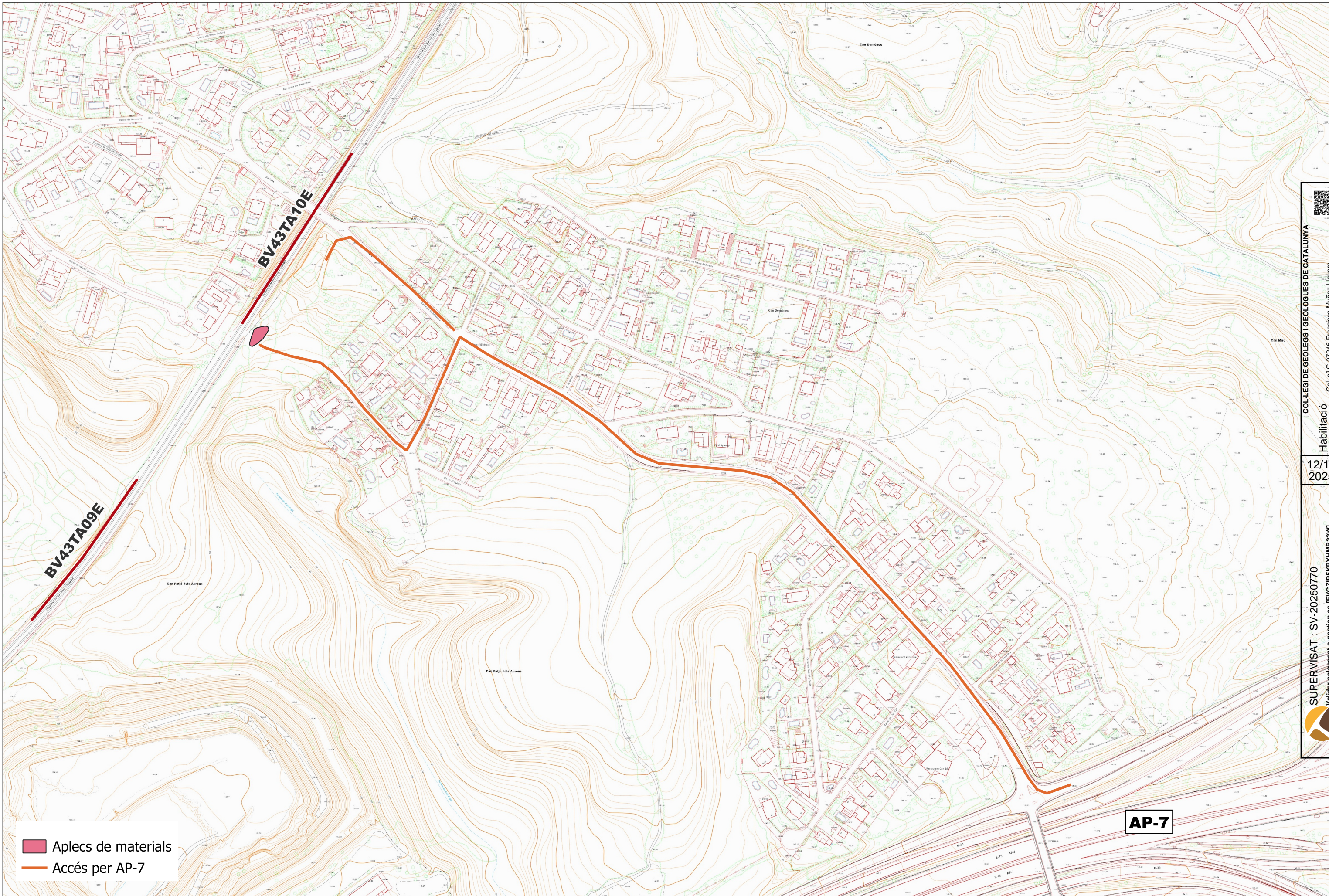
ESCALES
1:500
ORIGINALS A3



NOM DEL PLÀNOL
DETALLS CONSTRUCTIUS
GRÀFIQUES

DATA
OCTUBRE 2025
NOM FITXER
3.1_Detalls_Const.dgn

PLÀNOL NÚM.
3.1
FULL 4 DE 4



Aplecs de materials
 Accés per AP-7



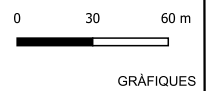
CONSULTOR
ICGC
 Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya
 Paqui Muñoz Llaveró

AUTOR DEL PROJECTE

TÍTOL DEL PROJECTE
 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS DE PRIORITAT P2 BV43TA09E I BV43TA10E (BELLATERRA),
 LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FGC

NÚM. PROJECTE
 BV_SJ-BT_INF_PC_25_367
 ICGC. AO-0017/25

ESCALES
 1:3.000
 ORIGINALS A3



NOM DEL PLANOL
 ACCESOS A L'OBRA I
 APLEC DE MATERIALS

DATA
 OCTUBRE 2025
 NOM FITXER
 Projecte_BV43TA10

PLÀNOL NÚM.
 4.1
 FULL 1 DE 1

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
 Habilitació Professional
 Col·lecció C-07246, Francisca Muñoz Llaveró
 SUPERVISAT : SV-20250770
 Validar.colgocatalunyat.com
 12/11/2025

DOCUMENT 03: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



ÍNDEX	
1.- ASPECTES GENERALS	1
1.1.- Objecte, abast i disposicions generals.....	1
1.1.1.- Objecte.....	1
1.1.2.- Àmbit d'aplicació.....	1
1.1.3.- Instruccions, normes i disposicions aplicables.....	1
1.2.- Descripció de les obres.....	3
1.3.- Direcció d'obra.....	3
1.4.- Licitació i contractació de les obres.....	4
1.5.- Desenvolupament de les obres.....	4
1.5.1.- Replanteigs. Acta de comprovació del replanteig.....	5
1.5.2.- Plànols d'obra.....	5
1.5.3.- Programa de treballs.....	5
1.5.4.- Control de qualitat.....	6
1.5.5.- Mitjans del contractista per a l'execució dels treballs.....	6
1.5.6.- Informació a preparar pel contractista.....	6
1.5.7.- Seguretat i higiene al treball.....	6
1.5.8.- Afeccions al medi ambient.....	6
1.5.9.- Residus i abocadors.....	7
1.5.10.- Execució de les obres no especificades en aquest plec.....	7
1.6.- Amidament i abonament.....	7
1.6.1.- Amidament de les obres.....	7
1.6.2.- Abonament de les obres.....	7
2.- MATERIALS BÀSICS	8
2.1.- Aspectes generals.....	8
2.2.- Beurades, morters i formigons.....	8
2.2.1.- Aigua per a beurades, morters i formigons.....	8
2.2.2.- Granulats per a morters i formigons.....	8
2.2.3.- Ciments.....	8
2.2.4.- Additius per a beurades, morters i formigons.....	8
2.2.5.- Beurades per a injecció.....	8
2.2.6.- Morters sense retracció.....	8
2.2.7.- Formigons.....	9
2.3.- Acers.....	10
2.3.1.- Armadures passives.....	10
2.3.2.- Acers tipus GEWI.....	11
2.3.3.- Barres corrugades per a formigó estructural.....	11
2.3.4.- Acer laminat per a estructures metàl·liques.....	13
2.3.5.- Protecció contra la corrosió de les peces metàl·liques.....	13
2.3.6.- Acers inoxidable.....	14
2.4.- Xarxa hexagonal d'acer.....	14
2.4.1.- Normes de consulta.....	14
2.4.2.- Informació a subministrar pel comprador:.....	14
2.4.3.- Fabricació.....	14
2.4.4.- Requisits.....	15
2.4.5.- Presa de mostres i assaigs.....	17
2.4.6.- Inspecció i documentació.....	17
2.4.7.- Mètodes d'assaig.....	17
2.4.8.- Embalatge.....	17
2.5.- Malla cable.....	17
2.5.1.- Normes de consulta.....	17
2.5.2.- Panells de malla de cable.....	17
2.5.3.- Propietats del cable utilitzat als nusos.....	18
2.5.4.- Propietats del cable d'acer.....	18
2.5.5.- Propietats de la malla de cable.....	18
2.5.6.- Opcions de recobriment metàl·lic.....	19
2.6.- Galvanitzats.....	19
2.7.- Pintures.....	20
2.7.1.- Pintures per a perfils metàl·lics.....	20
2.7.2.- Pintures per a elements de formigó.....	21
2.8.- Materials diversos.....	21
2.8.1.- Fustes d'encofrat i motlles.....	21
3.- UNITATS D'OBRA, PROCÉS D'EXECUCIÓ I CONTROL	22
3.1.- Treballs generals.....	22
3.1.1.- Replantejament.....	22
3.1.2.- Accés a les obres.....	22
3.1.3.- Instal·lacions auxiliars d'obra i obres auxiliars.....	22
3.1.4.- Maquinària i mitjans auxiliars.....	22
3.2.- Sanejament.....	23
3.2.1.- Desbrossada general.....	23
3.2.2.- Purga de blocs.....	23
3.3.- Obertura d'accessos.....	23
3.3.1.- Graons.....	23
3.3.2.- Ancoratges.....	24
3.3.3.- Cable.....	24
3.4.- Ancoratges al terreny.....	25
3.4.1.- Definició.....	25
3.4.2.- Aspectes generals.....	25

3.4.3.- Materials i productes	26	4.3.1.- Partides alçades d'abonament íntegre.....	39
3.4.4.- Anclorates permanents.....	27	4.3.2.- Partides alçades a justificar	39
3.4.5.- Components i materials com a protecció contra la corrosió.....	27		
3.4.6.- Execució de les perforacions d'ancloratge	28		
3.4.7.- Injecció dels anclorates	28		
3.4.8.- Fabricació, transport i emmagatzematge	29		
3.4.9.- Assaigs, vigilància i control.....	29		
3.4.10.- Normes de referència	31		
3.5.- Xarxa de fil d'acer	31		
3.6.- Panell de malla de cable d'acer	31		
3.6.1.- Definició.....	31		
3.6.2.- Anclorates d'eslinga de cable perimetrals	31		
3.6.3.- Anclorates de barra d'acer interiors	31		
3.7.- Cables d'acer	33		
3.7.1.- Definició.....	33		
3.7.2.- Ancloratge d'eslinga de doble cable espiroïdal.....	33		
3.7.3.- Subjectables.....	33		
3.8.- Obra de formigó.....	33		
3.8.1.- Formigó	33		
3.8.2.- Armadures passives en formigó armat.....	33		
3.8.3.- Encofrat	34		
3.8.4.- Formigonat.....	35		
3.8.5.- Condicions d'execució.....	35		
3.8.6.- Control d'execució	35		
3.9.- Pintures	36		
3.9.1.- Pintures per a perfils metàl·lics.....	36		
3.10.- Consolidació d'element de pedra natural amb silicat d'etil.....	36		
3.10.1.- Condicions del procés d'execució	36		
3.11.- Senyalització dels treballs	37		
4.- AMIDAMENT I ABONAMENT.....	38		
4.1.- Generalitats	38		
4.2.- Pagament de les diferents partides	38		
4.2.1.- Treballs preliminars i finals	38		
4.2.2.- Desbrossada i sanejament general.....	38		
4.2.3.- Purga de blocs	38		
4.2.4.- Sanejament i preparació de plataformes	38		
4.2.5.- Anclorates de barra d'acer	38		
4.2.6.- Ancloratge d'eslinga.....	39		
4.3.- Partides alçades	39		

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770

validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KP YHMB22W]

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 de prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E de la línia Barcelona – Vallès dels FGC.

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. Eurocodi 7: Projecte geotècnic, Part 1: Regles generals (UNE-EN 1997-1:2016)
- 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"
- 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: http://www.carreteros.org/pg3/articulos/2/iv/a_240d.htm
- 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"
- 279 "Pintures per emprimació 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"

- Ordre FOM 1382/02, de 16 de maig de 2002.
- Modifica:

300 "Desbrossada del terreny";

322 "Excavació especial de talussos en roca";

341 "Refinament de talussos";

675 "Ancoratges";

676 "Injeccions"

- 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.

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.

DEFENSES CONTRA DESPRENIMENTS

- "Protección contra desprendimientos de rocas – Pantallas dinámicas". Monografía de la DGC, 1996.
- Directiva europea per l'aprovació tècnica de kits de protecció contra caiguda de roques (ETAG 27). Brussel·les, febrer 2008
- Normativa francesa NF P95-307 i NF P95-308 "Équipements de protection contre les éboulements rocheux. Terminologie + Écrans de filets", AFNOR, 1996.
- Normativa suïssa "Guideline for the approval of rockfall protection kits", SAEFL + WSL, Berna 2001.

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. Ancloratges
- 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.
- 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 la OC 308/89 CyE "Sobre recepció definitiva d'obres", de 9 d'octubre de 1991.
- Instrucció 7.1-I.C "Plantacions en les zones de servitud de carreteres", de 21 de març de 1963.
- Manual de plantacions en l'entorn de la carretera, publicat pel Centre de Publicacions del MOPT al 1992.
- 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 la millora de la protecció contra desprendiments provinents en els talussos de prioritat P2, BV43TA09E i BV43TA10E del ramal de Sant Cugat - Bellaterra de la línia Barcelona – Vallès dels FGC.

L'obra està definida al document I: Memòria i el document II: 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 d'obra.

Previ a totes les actuacions les obres comprenen una posada en marxa inclòs un transport del material a peu d'obra, la proximitat que pugui assolir un vehicle o a peu.

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.

La protecció contra desprendiments es du a terme mitjançant la estabilització dels talussos amb reforçades amb ancoratges i cable d'acer. També es realitzarà un tractament de consolidació i de protecció del mur situat a peu del talús BV43TA10E

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.

Seràn 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 aconsegueixen 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 convenients.
- 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 aturar 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

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. A més, ressalta principalment la importància del sistema comercial proposat en les ofertes de licitació, tal com s'exposa a continuació.

Al mercat existeixen diversos models comercials de materials per a les proteccions en un entorn proper europeu, però amb característiques i preus sensiblement variables. El projecte no selecciona cap model comercial específicament, sinó que intenta mantenir un marge mínimament ampli de selecció, per tal de poder obrir el sentit de les ofertes en la licitació. Per a cada actuació es fixen les condicions que ha de complir qualsevol model proposat, tal com s'exposa en els apartats corresponents, així com la documentació a aportar pel subministrador.

El contractista tindrà l'obligació de disposar i mantenir vigent, fins a la finalització del termini de garantia com a mínim, les dues pòlisses d'assegurances següents:

- Pòlissa d'assegurances de "Tot risc de la construcció" específica per l'obra. Assegurança que cobreix els riscos convencionals (incendi, robatori, explosions, etc.), fenòmens atmosfèrics o de la natura, o riscos per mala execució de l'obra, ja sigui pel disseny, materials o mà d'obra
- Pòlissa d'assegurances de "Responsabilitat civil de la construcció i del muntatge": Cobreix danys personals, materials i perjudicis econòmics derivats d'aquests danys, d'empreses de construcció, instal·ladors, autònoms de la construcció, empreses de reparació i condicionament, obra concreta, maquinària de construcció i professionals de la construcció, dependent o independent de l'empresa.

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 avis 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 contractuals, 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.

D' igual forma, el Contractista està obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà dels titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o per cales. Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

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 convenient, 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 plec 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 qualitat 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 i FGC al temps i en raó del Contracte.

Aquest calendari de treballs es prendrà com a referència, però caldrà anar concretant el programa detallat per acord entre la Direcció d'Obra i FGC en funció de les circumstàncies al llarg del curs 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 explícitament 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 i FGC.

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 està 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, igualment 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 què 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.- 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.

1.5.8.- Afeccions al medi ambient

El Contractista adoptarà en totes les feines que realitzi les mesures necessàries perquè les afeccions al medi ambient siguin mínimes. 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.

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.

1.5.9.- 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.

1.5.10.- 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 Particulars, 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 Particulars, 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. 2, 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. 2.

Encara que la justificació de preus unitaris que apareix en el corresponent Annex a la Memòria, s'emprin hipòtesis 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 trànsit 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.

- 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 predosificació; 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.

2.3.- ACERS

2.3.1.- Armadures passives

2.3.1.1.- 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. "Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado".

Característiques	Barres corrugades			
	B400S	B500S	B400SD	B500SD
Tipus d'acer	B400S	B500S	B400SD	B500SD
Norma de producte	UNE 36068	UNE 36068	UNE 36065	UNE 36065
Límit elàstic Re (MPa)	400	500	400	500
Resistència a la tracció Rm (MPa)	440	550	440	550
Relació Rm/ Re	1,05	1,05	≥1,20 ≤1,35	≥1,15 ≤1,35
Relació Re real/ Re nominal	-	-	≤1,20	≤1,20
Allargament de trencada A5 (%)	14	12	20	16
Allargament total sota càrrega màx. Agt (%)	Recte	5,0	7,5	7,5
	Rotllo*	7,5	7,5	10,0

* Els resultats poden veure's afectats pel mètode de preparació de la mostra per al seu assaig. Poden acceptar-se acers que presentin valors característics que siguin inferiors en un 0,5%.

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.

2.3.1.2.- 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 (fy).
 - Càrrega unitària de ruptura (fs).

- Allargament de ruptura % sobre base de cinc (5) diàmetres nominals.
- Relació càrrega unitària de ruptura/límit elàstic (fs/fy).

- 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.

2.3.1.3.- 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.

2.3.2.- Acers tipus GEWI

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.

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. 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 asseguruen 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 (MPa)	Càrrega unitària de ruptura (MPa)
Barra tipus GEWI	500	550

Es requerirà una protecció simple a la corrosió.

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.

2.3.3.- Barres corrugades per a formigó estructural

2.3.3.1.- Definició

S'entén com barres corrugades les d'acer que presenten en la seva superfície ressalts 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 semiproductes 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 la 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 fy (N/mm ²)	Càrrega unitària de ruptura (N/mm ²)	Allargament de ruptura (sobre base de 5 diàmetres)	Relació fs/fy
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 Rm (MPa)	Relació Re-real/Re-nominal	Allargament de ruptura (sobre base de 5 diàmetres)	Allargament total	Relació Rm/Re
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.

Anàlisi 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 ≤ 25 mm: ≥ 95 % secció nominal

- Per a D > 25 mm: ≥ 96% secció nominal

- Massa: ± 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

2.3.3.2.- 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.

2.3.3.3.- 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.

2.3.3.4.- 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.

2.3.3.5.- 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.

2.3.3.6.- 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.

2.3.4.- Acer laminat per a estructures metàl·liques

2.3.4.1.- 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.

2.3.4.2.- 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 pernns 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.

2.3.5.- 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.

2.3.6.- Acers inoxidable

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.

2.4.- XARXA HEXAGONAL D'ACER

Productes de filferro d'acer en forma de malla hexagonal per aplicacions en enginyeria civil segons la Norma europea EN 10223-3:2013.

2.4.1.- Normes de consulta

- EN 10088-1, Acers inoxidable. Part 1: relació d'acers inoxidable
- EN 10218, Filferros i productes trefilats d'acer. Generalitats
- EN 10244, Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer.
- EN 10245, Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments orgànics del filferro d'acer.
- EN ISO 4892, Plàstics. Mètodes d'exposició a fonts lluminoses de laboratori
- EN ISO 6988. Recobriments metàl·lics i altres recobriments no orgànics.
- EN ISO 9223. Corrosió dels metalls i aliatges. Corrosivitat d'atmosfera. Classificació, determinació i estimació.
- EN ISO 9227, Assaigs de corrosió en atmosferes artificials. Assaig de boira salina
- EN ISO 16120, Fil de màquina d'acer no aliat per la fabricació de filferro

2.4.2.- Informació a subministrar pel comprador:

- Número de la norma europea
- Dimensions dels rotllos o de les unitats

- Designació de la malla
- Diàmetre del filferro (filferro per malla o filferro per lligat)
- Tipus de revestiment i classe del mateix, si és aplicable
- Característiques de l'eventual recobriment orgànic, si és aplicable
- Requisits dels documents d'inspecció

2.4.3.- Fabricació

2.4.3.1.- Metall de base

El metall de base de les malles hexagonals ha de ser filferro d'acer, que compleixi els requisits donats a la Norma EN-10218, i que tingui una resistència mínima a la tracció compresa en la gamma de 350 N/mm² a 550 N/mm², i una allargament mínim a ruptura del 8% sobre una longitud de 250 mm, i que s'obtingui a partir de fil de màquina conforme a la Norma EN ISO 16120. Si s'utilitza filferro d'acer inoxidable, la seva composició química ha d'estar d'acord amb la Norma EN 10088.

2.4.3.2.- Fabricació

Els productes de malla de filferro d'acer s'han de fabricar de manera que s'aconsegueixi la vida útil estimada en relació amb les condicions ambientals del lloc d'instal·lació, indicades a la taula següent:

Taula 1. Descripció del medi ambient del lloc d'instal·lació, requisits relatius al revestiment del filferro

Nivell mediambiental del lloc	Material del revestiment plàstic	Revestiment	Classe (EN 10244-2)	Vida útil estimada del producte (anys)
Agressivitat baixa (C2)	-	Zinc	A	25
	-	Aliatge Zn95% Al5%	A	> 50
	-	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
Agressivitat mitjana (C3)	-	Zinc	A	10
	-	Aliatge Zn95% Al5%	A	25
	-	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 50
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn95% Al5%	A	> 120
	Poliàmida (PA6)		E	
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliàmida (PA6)		E	
Agressivitat alta (C4)	-	Aliatge Zn95% Al5%	A	10
	-	Aliatge Zn90% Al10%	A	25
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn95% Al5%	A	120
	Poliàmida (PA6)		E	
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliàmida (PA6)		E	

Nivell mediambiental del lloc	Material del revestiment plàstic	Revestiment	Classe (EN 10244-2)	Vida útil estimada del producte (anys)
Agressivitat molt alta (C5)	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn95% Al5%	A	120
	Poliàmida (PA6)		E	
	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliàmida (PA6)		E	
Agressivitat extrema (CX)	Clorur de polivinil (PVC)	Aliatge Zn90% Al10%	A	> 120
	Poliàmida (PA6)		E	

Els productes de malla de filferro submergits en aigua en contacte amb solucions alcalines, o els productes que estan sotmesos a erosió, han d'estar galvanitzats amb una aliatge de zinc i protegits amb un revestiment plàstic.

2.4.3.3.- Nivell mediambiental del lloc

Agressivitat baixa C2:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric poc contaminat, per exemple, zones rurals, pobles petits (a més de 100 m per sobre del nivell del mar).
- Zona seca o freda, entorn atmosfèric amb poc temps d'humitat, per exemple, deserts, zones subàrtiques

Agressivitat mitjana C3:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric mitjanament contaminat o amb algun efecte de clorurs, per exemple, zones urbanes, zones costaneres amb baix sediment de clorurs, zones subtropicals i tropicals, atmosfera amb baixa contaminació

Agressivitat alta C4:

- Condicions humides
- Zona temperada, entorn atmosfèric molt contaminat o amb efectes importants de clorurs, per exemple, zones urbanes contaminades, zones industrials, zones costaneres sense boira salina, exposició a efectes importants de sals de desgel, per exemple, zones subtropicals i tropicals, atmosfera mitjanament contaminada, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Agressivitat molt alta C5:

- Condicions humides
- Zona temperada i subtropical, entorn atmosfèric altament contaminat i/o importants efectes de clorurs, per exemple, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Agressivitat extrema CX:

- Condicions humides
- Zona subtropical i tropical (molt temps d'humitat), entorn atmosfèric altament contaminat amb SO₂ (més de 250 mg/m³) incloent els efectes associats i la producció d'efectes molt importants dels clorurs, per exemple, zones extremadament industrials, zones costaneres i marines en contacte ocasional amb boira salina

2.4.3.4.- Vida útil

El període de temps durant el qual les prestacions d'un producte es mantenen a un nivell que permet que un treball correctament dissenyat i realitzat satisfaci els requisits essencials (és a dir, les característiques essencials d'un producte compleixen o excedeixen els valors mínims acceptables, sense incórrer en costos importants de reparació o substitució). La vida útil d'un producte depèn de la seva durabilitat inherent i d'una instal·lació i un manteniment normals.

S'ha de fer una distinció clara entre la vida útil estimada, raonablement econòmica, d'un producte (també denominada vida útil de disseny), que serveix de base per a l'avaluació de la durabilitat en les especificacions tècniques, i la vida útil real d'un producte en una obra. Aquesta última depèn de molts factors, que escapen del control del productor, tals com el disseny, l'emplaçament d'utilització (exposició), la instal·lació, la utilització i el manteniment.

Per tant no s'ha d'interpretar que la vida útil estimada sigui una garantia donada pel productor.

Per establir la vida útil estimada d'un producte s'hauria de tenir en compte la vida útil estimada de les obres, la facilitat i els costos de reparació o substitució del producte, els requisits de manteniment i les condicions d'exposició.

2.4.4.- Requisites

Les dimensions de les obertures de la malla i les seves toleràncies han de ser les indicades a la Taula 2.

Taula 2. Dimensions de la malla, dimensions del filferro, toleràncies i aplicacions

Designació de la malla	Dimensió de la malla	Toleràncies en la dimensió de la malla	Diàmetre del filferro	Tipus de producte
	(mm)	(mm)	(mm)	
5x7	50	-0/+6	2.0	Malla en rotllo
6x8	60	-0/+8	2.0 ^a	Malla en rotllo, matalàs
			2.2 ^a	
			2.4	Malla en rotllo
			2.7	Malla en rotllo, gabions
8x10	80	-0/+10	2.2	Unitats de reforç del terreny per estructures de retenció ^b
			2.4	-

			2.7 ^a	Unitats de reforç del terreny per estructures de retenció ^b Gabions Malla en rotllo
			3.0 3.4 3.9	Malla en rotllo Gabions
10x12	100	-4/+12	2.7 3.0	Malla en rotllo

La fabricació de malla per productes de reforç del terreny s'ha de realitzar amb filferro revestit de plàstic.

Les toleràncies del diàmetres del filferro d'acer han d'estar d'acord amb la classe T1 indicada a la norma EN 10218-2:2012.

Filferros de vores laterals i filferros transversals de reforç:

Totes les vores exteriors dels productes acabats han de ser de filferro de la mateixa qualitat però de diàmetres superior, connectats mecànicament a la malla durant el procés de fabricació.

La resistència de la unió entre la malla i el filferro de reforç no ha de ser inferior a la resistència a la separació de la unió de dues malles.

Taula 3. Diàmetres del filferro de la malla, del filferro de reforç i del filferro de les vores laterals

Diàmetre del filferro de la malla (mm)	Diàmetre dels filferros de reforç i de les vores laterals (mm)
2.0	2.4
2.2	2.7
2.4	3.0
2.7	3.4
3.0	3.9
3.4	4.4
3.9	4.9

Malla fabricada amb filferro amb revestiment metàl·lic:

Abans de la fabricació de la malla, el filferro amb revestiment metàl·lic ha de complir els requisits mínims especificats anteriorment, relatius a la massa i l'adherència del revestiment i quan s'especifiqui, els relatius a la uniformitat del revestiment.

Quan es prenen mostres de la malla fabricada, els requisits de massa mínima del revestiment es redueixen el 5% respecte allò indicat a la Norma EN 10244-2, i el número especificat d'immersions es redueix a una per cada mig minut.

Malla fabricada amb filferro metàl·lic amb revestiment orgànic extruït:

Els assaigs a realitzar sobre el revestiment orgànic han de ser sol·licitats pel comprador i han de ser conformes a les Normes EN 10245-1, EN 10245-2, EN 10245-3 i EN 10245-5.

Resistència a la tracció de la malla

La resistència nominal a la tracció de la malla hexagonal de filferro d'acer, assajada d'acord amb els procediments de la Norma europea EN 10223-3:2013, ha de ser especificada pel fabricant.

Quan la malla se subministri amb revestiment orgànic s'ha d'assajar una mostra al 50% de la resistència nominal a la tracció, sense que apareguin fissures en el revestiment orgànic a l'interior de la zona de doble trenat.

Resistència a la corrosió i a l'envelliment

Zn 95% Al 5% classe A:

Quan es sotmetin a assaig en un medi ambient de diòxid de sofre d'acord amb els procediments especificats a la norma EN ISO 6988 (0.2 dm³ de SO₂ per 2 dm³ d'aigua) després de 28 cicles d'assaig discontinu, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (rovell de color marró fosc).

Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

Zn 90% Al 10% classe A o revestiments metàl·lics avançats equivalents:

Quan es sotmetin a assaig en un medi ambient de diòxid de sofre d'acord amb els procediments especificats a la norma EN ISO 6988 (0.2 dm³ de SO₂ per 2 dm³ d'aigua) després de 56 cicles d'assaig discontinu, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (rovell de color marró fosc).

Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 2000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

Amb revestiment orgànic:

Les característiques mecàniques del polímer (allargament i resistència a la tracció) del component de base després de 4000 h d'exposició a la radiació UV en arc de xenó (EN ISO 4892-2) o de 2500 h d'exposició QUV-A (EN ISO 4892-3, mode d'exposició 1) no pot variar en més del 25% respecte als resultats d'assaig inicials.

Acer inoxidable:

La resistència a la corrosió dels acers inoxidables depèn en gran part del tipus de medi ambient, i per això no sempre es pot establir amb claredat mitjançant assaigs de laboratori. En conseqüència, es recomanable recolzar-se en l'experiència existent sobre la utilització d'acers.

Filferro de lligat

Filferro d'acer amb revestiment de zinc o d'aliatge de zinc-alumini o amb revestiment orgànic, o filferro d'acer inoxidable, que s'utilitza per enllaçar les tirades de rotllo de malla.

El filferro de lligat s'ha de fabricar amb els mateixos requisits (resistència a la tracció i tipus de revestiment) del filferro utilitzat pels productes de malla de filferro de doble trenat amb els que s'utilitza i ha de tenir un diàmetre mínim de 2,2mm.

Grapa de lligat

Grapa en forma de C, fabricada de filferro d'acer revestit de zinc o d'aliatge de zinc-alumini, o de filferro d'acer inoxidable que s'utilitza per enllaçar les tirades de rotllo de malla.

Les grapes de lligat s'han de fabricar amb filferro revestit de zinc o aliatge de zinc-alumini, de 3.0 mm de diàmetre i amb una massa de revestiment mínima de 225 g/m². La resistència mínima a la tracció del filferro de l'anell de lligat ha de ser 1720 MPa pel filferro revestit de zinc o aliatge de zinc-alumini i de 1550 MPa pel filferro d'acer inoxidable. La resistència a l'obertura dels anells de lligat ha de ser de 2.0 kN com a mínim.

2.4.5.- Presa de mostres i assaigs

El fabricant és el responsable del control de la qualitat del producte, que s'ha de realitzar mitjançant l'aplicació de mètodes estadístics de presa de mostres i d'anàlisi dels resultats.

2.4.6.- Inspecció i documentació

Cada subministrament ha d'anar acompanyat d'un certificat d'origen, imprès només a l'exemplar original, que contingui com a mínim les dades següents:

- Quantitat de producte subministrat
- Descripció del producte
- Nom del fabricant
- Nom i direcció del client

2.4.7.- Mètodes d'assaig

Els revestiments metàl·lics s'han d'assajar d'acord amb les Normes EN 10244-1 i EN 10244-2.

Els revestiments orgànics s'han d'assajar d'acord amb les Normes EN 10245-1, EN 10245-2, EN 10245-3 i EN 10245-5.

2.4.8.- Embalatge

Les malles hexagonals s'han de subministrar en rotllos de 25 m o de 50 m, amb una amplada estàndard de fins a 4.00 m.

2.5.- MALLA CABLE

Malla de cable d'acer en panells o rotllos, segons Norma ISO 17746:2016. Panells i rotllos de malla de cable fabricats a partir de cables d'acer amb revestiment metàl·lic.

El principal ús d'aquests productes és l'estabilització de terrenys inestables, amb el control i prevenció de caigudes de roques i fluxos de residus solts al llarg de camins, carreteres i ferrocarril, àrees urbanes, mines i pedreres i per la protecció d'allaus de neu.

2.5.1.- Normes de consulta

- ISO 2408, Cables d'acer per usos generals. Requeriments mínims
- ISO 7500-1, Materials metàl·lics- Calibració i verificació de les màquines d'assaig uniaxial estàtic
- ISO 7989-1 Filferro d'acer i productes de filferro. Recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer
- ISO 10474, Acer i productes d'acer. Documents d'inspecció
- ISO 22034-1, Filferro d'acer i productes de filferro. Part 1. Mètodes d'assaig generals
- EN 10204, Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció

Panells formats de cable d'acer o cables disposats en una estructura senzilla i connectats en els punts de solapament mitjançant lligat dels cables, pel propi mecanisme d'interconnexió dels cables o amb grapes metàl·liques.

2.5.2.- Panells de malla de cable

Panells de malla de cable d'acer formats per malla rectangular o d'altres formes (triangular, romboïdal, etc.) de malla fabricada amb un o més cables.

La malla de cable es pot fabricar tant en panells com en rotllos

Tipus de nus:

- Doble nus: aquest tipus de nus està format per dos enllaços, cada un fet amb un lligat de cable d'acer de 3,00 mm amb un recobriments d'aliatge de Zinc95%-Alumini 5%. Les dues fixacions envolten fortament els cables i es creuen entre sí.
- L'ús d'un sol nus pot ser acordat entre el proveïdor i el comprador sempre que es compleixin els requisits de l'assaig de punxonament que requereixi el projecte.
- Clips o grapes: En aquest tipus de panells els punts de solapament dels cables estan connectats mitjançant clips galvanitzats, que estan formats per dues meitats que es tanquen a pressió
- Sense clips de connexió: En aquest tipus de panells els propis cables s'entrellacen i no hi ha cap element en els punts de connexió.

	Mida malla (mm)	Malla de cable d'acer		Cable d'acer perimetral (opcional)	
		Diàmetre (mm) i tipus	Càrrega de ruptura mínima (kN)	Diàmetre (mm) i tipus	Càrrega de ruptura mínima (kN)
Panell de malla de cable Doble nus	250 x 250	8mm 6 x 7 + WC	40,7	10mm 6 x 19 + WC	63,0
	300 x 300	10mm 6 x 19 + WC	63,0	12mm 6 x 19 + WC	90,7
	400 x 400	12mm 6 x 19 + WC	90,7	14mm 6 x 19 + WC 16mm 6 x 19 + WC	124,0 161,0
Panell de malla de cable	200 x 200	8mm 6 x 7 + WC	40,7	10mm 6 x 19 + WC	63,0
	250 x 250			12mm 6 x 19 + WC	90,7

Clips o grapes	300 x 300			14mm 6 x 19 + WC	124,0
				16mm 6 x 19 + WC	161,0
Panell de malla de cable o rotllos sense clips	250 x 250	8,6mm (3x4)mm	61,4	12mm 6 x 19 + WC	90,7
	275 x 275	6,6mm (3x3)mm	36,7	16mm 6 x 19 + WC	161,3

2.5.3.- Propietats del cable utilitzat als nusos

La resistència a la tracció del cable utilitzat en els nusos ha de ser com a mínim de 350 N/mm². Aquesta resistència a la tracció del cable es mesurarà d'acord a l'assaig de conformitat segons la norma ISO 22034-1.

El filferro d'acer utilitzat en els nusos ha de ser d'un diàmetre nominal mínim de 3,00 mm i amb un revestiment d'aliatge de zinc-alumini d'acord a la norma ISO 7989-1 i ISO 7989-2, classe A. Els criteris d'avaluació i recepció del recobriments d'aliatge de zinc es descriu a la norma ISO 7989-2:2007, clàusula 5.

Es podran utilitzar diàmetres menors sempre que es demostrï que es compleixen les característiques de tot el panell de malla per a l'ús previst.

La resistència a la corrosió de les connexions (clips, grapes, etc...) serà superior a la resistència a la corrosió dels cables després de la fabricació.

2.5.4.- Propietats del cable d'acer

Els cables d'acer utilitzats en panells de malla de cable ha de complir allò definit a la norma ISO 2408:2004, Taula 1. Els recobriments metàl·lics no ferrosos sobre filferro d'acer han de complir allò descrit a la norma ISO 7989-2, classe A o classe B.

2.5.5.- Propietats de la malla de cable

Envelliment i resistència a la corrosió:

- Zn classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 200 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 500 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn 95% - Al 5% classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 500 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Zn 95% - Al 5% classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.

- Recobriments metàl·lics avançats (com Zn 90% - Al 10%) classe B: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriments metàl·lics avançats (com Zn 90% - Al 10%) classe A: Quan es sotmetin a un assaig de boira salina neutra d'acord amb els procediments especificats a la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 2000 h d'exposició, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR.
- Recobriments orgànics addicionals: Els cables d'acer utilitzats en els panells de malla de cable poden tenir un recobriments orgànic addicional. Les característiques mecàniques del polímer (allargament i resistència a la tracció) del component de base després de l'exposició a la radiació UV el nombre d'hores d'exposició QUV-A (EN ISO 4892-3, mode d'exposició 1) no pot variar en més del 25% respecte als resultats d'assaig inicials. Aquests resultats no poden ser comparats amb la Norma ISO 9227.

Càrrega màxima de ruptura dels nusos:

Per nusos de cable (doble o senzill) i nusos amb grapes, el valor de la càrrega màxima de ruptura s'ha de mesurar utilitzant "l'assaig de nus". Per aquest assaig, l'element està muntat sobre una plataforma d'assaig de tracció. L'assaig ha de permetre la mesura de la força de lliscament del cable a través del nus. Els assaigs es realitzaran en un nombre mínim de tres mostres. La màquina d'assaig de tracció ha de ser de classe 1 d'acord amb la Norma ISO 7500-1 (definició de la classe de les màquines d'assaig)

Càrrega màxima d'arrencament dels nusos:

Per nusos de cable (doble o senzill) i nusos amb grapes, el valor de la càrrega màxima d'arrencament s'ha de mesurar utilitzant "l'assaig de nus". Per aquest assaig, l'element està muntat sobre una plataforma d'assaig de tracció. L'assaig ha de permetre la mesura de la força de trencament del nus definida com a màxima càrrega d'arrencament. La màquina d'assaig de tracció ha de ser de classe 1 d'acord amb la Norma ISO 7500-1. Els assaigs es realitzaran en un nombre mínim de tres mostres

Assaig de malla de cable (assaig de tracció longitudinal sense contracció lateral i assaig de capacitat de càrrega):

Els assaigs de resistència a la tracció i assaig de capacitat de càrrega es descriuen a la Norma ISO 17746:2016. Annex B i Annex C

Els assaigs de resistència a la tracció i capacitat de càrrega són indicacions del rendiment i qualitat del producte. L'ús dels resultats per al disseny s'ha de basar en un criteri d'enginyeria d'acord amb l'experiència, la pràctica, i les condicions del lloc.

Inspecció i documentació:

Cada subministrament ha d'anar acompanyat d'un certificat d'origen, que contingui les dades següents:

- Recobriments del cable d'acer (tipus i classe)
- Recobriments del nus (tipus i classe)
- Tipus de malla
- Tipus de nus
- Càrrega màxima de ruptura del nus i càrrega d'arrencament del nus (en el seu cas)

- Nombre d'hores d'exposició sense mostrar més d'un 5% de DBR

Si es sol·licita, també es subministraran:

- Resistència a la tracció de la malla de cable d'acer
- Capacitat de càrrega de la malla de cable d'acer

2.5.6.- Opcions de recobriment metàl·lic

El cable d'acer dels panells de malla de cable estan protegits amb un recobriment metàl·lic. Depenent de la corrosivitat de l'ambient on s'instal·larà la malla de cable són possibles diferents opcions de recobriment:

Nivell mediambiental del lloc	Revestiment	Classe (EN 10244-2)	Vida útil estimada del producte (anys)
Agressivitat baixa (C2)	Zinc	A B	25 10
	Aliatge Zn95% Al5%	A B	50 25
	Recobriment metàl·lic avançat	A B	120 50
Agressivitat mitjana (C3)	Zinc	A	10
	Aliatge Zn95% Al5%	A B	25 10
	Recobriment metàl·lic avançat	A B	50 25
Agressivitat alta (C4)	Aliatge Zn95% Al5%	A	10
	Recobriment metàl·lic avançat	A B	25 10

Nivell mediambiental del lloc (segons taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012):

Agressivitat baixa C2:

- Condicions seques
- Zona temperada, entorn atmosfèric poc contaminat, per exemple, zones rurals, pobles petits (a més de 100 m per sobre del nivell del mar). Zona seca o freda, entorn atmosfèric amb poc temps d'humitat, per exemple, deserts, zones subàrtiques

Agressivitat mitjana C3:

- Condicions seques

- Zona temperada, entorn atmosfèric mitjanament contaminat o amb algun efecte de clorurs, per exemple, zones urbanes, zones costaneres amb baix sediment de clorurs, zones subtropicals i tropicals, atmosfera amb baixa contaminació

Agressivitat alta C4:

- Condicions humides
- Zona temperada, entorn atmosfèric molt contaminat o amb efectes importants de clorurs, per exemple, zones urbanes contaminades, zones industrials, zones costaneres sense boira salina, exposició a efectes importants de sals de desgel, per exemple, zones subtropicals i tropicals, atmosfera mitjanament contaminada, zones industrials, zones costaneres, emplaçaments abrigats al litoral

Vida útil (d'un producte):

El període de temps durant el qual les prestacions d'un producte es mantenen a un nivell que permet que un treball correctament dissenyat i realitzat satisfaci els requisits essencials (és a dir, les característiques essencials d'un producte compleixen o excedeixen els valors mínims acceptables, sense incórrer en costos importants de reparació o substitució). La vida útil d'un producte depèn de la seva durabilitat inherent i d'una instal·lació i un manteniment normals.

S'ha de fer una distinció clara entre la vida útil estimada, raonablement econòmica, d'un producte (també denominada vida útil de disseny), que serveix de base per a l'avaluació de la durabilitat en les especificacions tècniques, i la vida útil real d'un producte en una obra. Aquesta última depèn de molts factors, que escapen del control del productor, tals com el disseny, l'emplaçament d'utilització (exposició), la instal·lació, la utilització i el manteniment.

Per tant no s'ha d'interpretar que la vida útil estimada sigui una garantia donada pel productor.

Per establir la vida útil estimada d'un producte s'hauria de tenir en compte la vida útil estimada de les obres, la facilitat i els costos de reparació o substitució del producte, els requisits de manteniment i les condicions d'exposició.

L'aparença d'oxidació marró fosc a la superfície no pot ser considerat com el final de la vida útil del producte.

2.6.- 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 electrofòtica 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 cristallització 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 desprendiment 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

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

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).

2.7.- PINTURES

2.7.1.- Pintures per a perfils metàl·lics

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.

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 mesclades 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.

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: anticorrosiu, 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.

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.

2.7.2.- Pintures per a elements de formigó

DEFINICIONS

Rep el nom de pintura al silicat una pintura a l'aigua constituïda per silicats de sosa o potassa amb pigments minerals resistents a l'alcalinitat.

Com a lligant s'empra, preferentment, el silicat de potassa al de sosa. Com a pigments s'utilitzen, entre d'altres, el blanc de zinc i el litopó.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Són pintures d'aspecte mat, acabat llis, coloració generalment pàl·lida, una mica absorbents, dures i amb gran resistència a la humitat i a la intempèrie.

Aquestes pintures són, de la mateixa manera, molt resistents a l'alcalinitat pròpia del ciment per la qual cosa s'empren preferentment per al pintat de paraments exteriors de formigó.

IDENTIFICACIÓ DEL FABRICANT

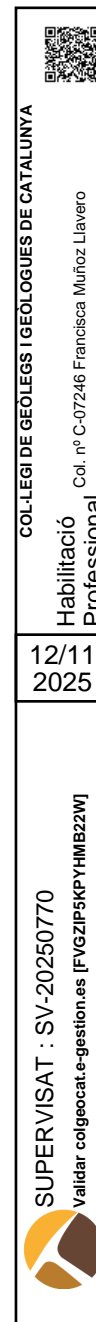
El fabricant haurà de marcar totes les tanques i els elements elaborats segons les especificacions de la norma. Els cargols duran les marques d'acord amb les seves normes particulars.

A totes les marques hi haurà de figurar la identificació del fabricant.

2.8.- MATERIALS DIVERSOS

2.8.1.- Fustes d'encofrat i motlles

Les fustes per a encofrat compliran 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, PROCÉS 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 efectuï, 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 mescles bituminoses, excepte si en el contracte d'adjudicació s'indiqués altre 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 adequada 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

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.

El preu de la desbrossada 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.

3.2.2.- Purga de blocs

Les purgues manuals dels elements inestables situats tant en el talús, seran realitzades mitjançant mitjans manuals, de forma controlada, i amb l'ajuda de palanques de pota de cabra i gats hidràulics d'almenys 5t, equipats amb separadors, empenyedors o altres igualment idonis.

Es realitzaran, almenys, per equips de dos operaris escaladors especialistes, que treballaran en parella equipats amb un gat hidràulic i palanques manuals, sota la direcció d'un tècnic geòleg o geotècnic. Aquest tècnic podrà dirigir sobre el terreny les tasques de fins tres equips.

El preu inclou la retirada de blocs que arribin a la carretera, així com la protecció prèvia o reparació posterior.

3.3.- OBERTURA D'ACCESSOS

Subministrament i instal·lació d'equipament tipus via ferrada, realitzada amb ancoratges químics galvanitzats tipus D.10 L80mm intermitjos, situats cada 4-8 metres, resistència 22 kN i 2 ancoratges tipus D.12 L.80 resistència 35 kN instal·lats a cada extrem.

Bàsicament hi ha dos dissenys de vies ferrades:

- Sistema francès, que utilitza bucles per unir el cable als ancoratges
- Sistema dels Alps orientals o sistema clàssic, que permet que el cable corri lliurement per l'interior dels anells. En el sistema clàssic es pot utilitzar cable tensionat o no tensionat i el cable pot estar o no fixat a l'ancoratge.

La distància entre ancoratges ha de ser entre 3 i 6 metres, mesurada en distància vertical. Pels ancoratges finals i el primer intermedi és recomanable reduir aquesta distància per prevenir el dany de caiguda.

Per a la construcció de la via és important utilitzar el mateix tipus d'ancoratges a tota la instal·lació. Només els ancoratges finals poden ser diferents de la resta.

Tot punt d'ancoratge ha de ser capaç de suportar l'impacte generat per la parada d'un cos en caiguda, quan és retingut per un sistema d'absorció.

La validació de les instal·lacions es poden basar segons allò especificat a la norma UNE EN365, UNE EN 363 i a les NTP774-809-843 i la norma UNE 795:2012.

3.3.1.- Graons

Graons o grapes realitzat amb barres d'acer corrugat B500s de diàmetre mínim 16mm i amplada 20cm. Instal·lades a més de 15cm de la paret i amb un empotrament mínim de 10 cm.

Les grapes o graons són molt utilitzats especialment per a plaques o parets molt llises, ja que ajuden molt a la progressió ja sigui amb les dues mans o amb les cames.

La vida útil de les grapes dependrà del seu ús:

- L'ús normal és una situació quasi permanent, perquè es donarà de forma mot habitual. Supòsit que un usuari s'agafa a ella i la utilitza de suport per donar el següent pas, aproximadament correspon a uns 0.80 kN:

- L'ús poc freqüent, que seria l'usuari que es recolza a la grapa per fer un salt a partir d'ella. Aquesta aplicació ràpida de càrrega suposa una força major, que amb uns coeficients de seguretat es pot valorar en uns 3 kN.

- L'ús accidental, que suposarà que un usuari ancorat a la grapa pateixi un accident en el que aquesta suporta l'estirada. És la mateixa circumstància que la que suporta un tensor, així que la càrrega serà de 25 kN.

A la peça que s'ha d'empotrar a la roca per ajudar a la progressió se li ha d'exigir que sigui capaç de suportar l'ús com a graó sense que tingui una deformació permanent excessiva sinó que ha de poder resistir una situació de caiguda sense trencar-se.

Perquè compleixi això, s'ha de comprovar la fletxa que es produeix en la grapa quan actuen sobre ella uns 3 kN. Aquesta fletxa dependrà del diàmetre de la grapa, del material i de la distància que estigui separada de la paret. Caldrà comprovar si s'ha superat el límit elàstic i es produeix una deformació permanent, que haurà de ser com a màxim de 1mm.

Com a idea general les barres no han de tenir mai un gruix inferior a 16mm de diàmetre i no s'han d'instal·lar a més de 15cm de la paret. Per exemple una única barra d'acer corrugat B500s de 16mm carregada a 22cm de la cara de la roca amb 250 kg, es deformarà 50mm, 37mm dels quals seran permanents (DAV Safety Analysis Unit 2008).

Per comprovar si la grapa es trenca en una situació accidental, s'haurà de comprovar que suporti una força vertical de 25 kN i una extracció de 15 kN, igual que s'exigeix a la normativa d'ancoratges en roca UNE-959. És important comptar aquestes càrregues tant al punt mig com als extrems de la grapa.

Per garantir una vida útil llarga i un baix manteniment s'han d'utilitzar acers galvanitzats. Altres materials com l'acer inoxidable resulta molt car, i l'alumini necessita molta secció per suportar les mateixes càrregues.

Per garantir adherència a la roca s'han d'utilitzar barres corrugades, roscades o amb un tractament mecànic que augmenti la seva adherència.

En funció de la roca suport, de la seva duresa, grau de meteorització, etc.. cal definir l'emportament de les peces, però aquest serà com a mínim de 10 cm.

Per a un bona funcionalitat de les peces, es recomana que aquestes tinguin almenys 8 cm de profunditat (recomanació que no sobresurtin més de 15cm), i per poder recolzar els dos peus, almenys 20 cm d'amplada (no més de 50 cm).

3.3.2.- Ancoratges

Els ancoratges són els elements centrals en la construcció dels accessos. L'elecció del tipus d'ancoratge dependrà en gran mesura de la morfologia i qualitat del material de base i del grau de responsabilitat exigida a la instal·lació, que dependrà directament de: tipus de sol·licitació a suportar, duració del treball a realitzar per l'ancoratge i freqüència d'ús.

La norma EN 795 inclou diferents tipus d'ancoratges:

- A. Ancoratges estructurals projectats per ser fixats sobre superfícies verticals
- B. Dispositius d'ancoratge provisionals transportables
- C. Dispositius d'ancoratge equipats amb línies d'ancoratges flexibles horitzontals
- D. Dispositius d'ancoratge equipats amb carrils d'ancoratges rígids horitzontals
- E. Ancoratges de pes mort

En general hi ha dues categories d'ancoratges: d'expansió i químics.

Dels ancoratges expansius n'hi ha dos que són els més utilitzats, l'ancoratge autoperforant d'expansió per con (spit) i l'ancoratge d'expansió per anell (parabolt). Els ancoratges d'expansió realment no expandeixen, ofereixen una força de compressió sobre les parets de la roca perforada. Aquesta roca ofereix una força que és proporcional a la seva resistència a compressió, per aquest motiu és important conèixer aquesta dada ja que determinarà quan pot suportar l'ancoratge en treballar per extracció segons el tipus de roca.

En el cas dels spits com més dura és la roca on s'han de col·locar, més deteriorada queda la zona que ha d'expandir, i això provoca que no ofereixin la deguda pressió sobre la roca un cop instal·lats. El parabolt necessita màquina perforadora, però és més barat, fiable i té com avantatges que penetra suficientment i no deteriora la zona perforada. Per tant és l'ancoratge d'expansió més recomanat.

Els ancoratges químics són els que més seguretat ofereixen. Estan formats per dos elements: peça metàl·lica i adhesiu (resina).

Les peces metàl·liques són barres d'acer, com a mínim galvanitzades, de diàmetre entre 10 a 14mm i de longituds variables (més de 7cm) acabada amb una anella. Les resines són adhesius de dos components que posseeixen gran resistència. L'enduridor (o catalitzador) s'ha de barrejar amb la resina base en proporcions exactes, bé manualment o de forma automàtica (pistoles o cartutxos espacials). La seva resistència oscil·la entre els 5.000 i 6.000 kg i la resistència a l'extracció en roques a partir de 400 kg/cm² és superior a 4.000 kg, i és sens dubte l'ancoratge més recomanat.

Existeixen diferents tipus de resines:

- resina epoxi
- resina epoxi-acrílica
- resina de polièster

Les resines epoxi són extraordinàriament resistents.. La seva resistència assoleix valors molt elevats, doncs es trenca abans la roca que envolta l'ancoratge que el conjunt resina-metall-roca, això es perquè resulta molt superior la resistència de l'ancoratge que de la mateixa roca. La més coneguda, la Sikadur 31 pot arribar a una resistència a la compressió d'uns 700 kp/cm² i a la flexotracció de 350 kp/cm². La seva adherència sobre l'acer ronda els 100 kg/cm².

Les resines epoxi-acríliques endureixen més ràpidament però per contra són més cares. Totes elles venen predosificades en un doble cartutx i es mesclen automàticament a l'interior d'un broc de plàstic.

Les resines de polièster es comercialitzen com a morter o en versió de doble cartutx. No resulten aconsellables ja que s'ha demostrat que en determinades condicions d'humitat o en presència de materials alcalins arriben a descompondre's. Així com la resistència dels altres tipus de resines arriben als 2.000 – 5000 kp, les resines de polièster poden no superar els 500 kp.

Els ancoratges químics són els més resistents tant a l'extracció com a cisalla, funcionen bé en tot tipus de roques, no necessiten manteniment i son discrets i inviolables. Per contra tenen una relació qualitat preu en lleuger desavantatge respecte els parabolt i la seva inviolabilitat fa que siguin difícils de retirar.

La seva instal·lació és senzilla:

- Sanejament de la superfície de roca
- Perforació amb una broca de diàmetre 2mm superior a l'ancoratge
- Neteja del forat de pols
- Introducció d'una dosi de resina amb xeringa
- Introducció de l'ancoratge i neteja de la resina sobrant amb una paleta petita
- Enduriment un mínim de 24hores

3.3.3.- Cable

Al llarg dels ancoratges de la via ferrada passa un cable de 8mm per ancorar-se amb arnes, connectors tèxtils, mosquetó i absorbidor d'energia.

S'aconsella l'ús de cables trenats, amb configuracions tipus 6x7+1, 7x7 o 6x19+1. Dins dels cables trenats, els de menor número de filferros es classifiquen com a semirígids i els de major número de filferros com a flexibles.

Els cables monocordes es desaconsellen per aquest ús, a més a més de la seva elevada rigidesa perquè el filferro exterior es manté sempre a l'exterior, el que afecta la seva durabilitat en cas de ruptura ja que podria desembolicar-se.

En cables trenats el filferro alterna entre l'interior i l'exterior de la composició del cable, per tant en cas de ruptura es compartimenta i s'evita el desembolicat.

Si bé un augment del número de filferros proporciona major flexibilitat i un agafada més suau a la mà, es redueix el diàmetre de cadascun dels filferros que formen el cable el que augmenta els nivells de corrosió i els fa més sensibles a un dany mecànic.

Normalment es consideren adequats els cables com DIN3055-DIN3060

També és important en l'elecció del cable la seva resistència a la corrosió. La galvanització resulta protecció suficient, encara que sigui una protecció menor que l'acer inoxidable. Existeixen normes editades per AENOR que indiquen expressament "En els components crítics (per exemple, línies de vida) no s'han d'utilitzar cables recoberts de plàstic". EN15567-1:2007.

En funció del tipus de línia que es projecti s'han de considerar unes determinades carregues d'ús, en base a la progressió d'un usuari estàndard, i unes càrregues en cas de caiguda, que seran les màximes que permetin elegir correctament el diàmetre del cable.

La recomanació alemanya és fixar un diàmetre mínim de 8mm per als trams on el cable no ha de rebre esforços importants i entre 12 i 18mm en els trams amb majors càrregues sempre tenint en compte el valor de pretensat. Segons els criteris francesos, el cable haurà de tenir una resistència a ruptura mínima de 4.000 kg.

3.4.- ANCORATGES AL TERRENY

3.4.1.- 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.

En particular es tindran en compte els requisits tècnics nacionals establerts en la UNE-EN 1537:2015 "Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes" així com a la HP 8-96. "recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes del terreno". ATEP. ICET. CICC. 1996. Així com les normatives de referència internacionals següents: "European Technical Approval ETA-11/0138" i la DIN 4125 "Ground anchorages. Design, construction and testing".

3.4.2.- 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 30 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 170 x 170 mm de 40 mm de gruix per a les barres d=35 mm, i placa de 150 x 150 mm de 10 mm de gruix per a les barres d=25 mm).
 - Femella alta del diàmetre (barres de d=25 i 35 mm) corresponent, del tipus Domed Nut o similar.
 - 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.

3.4.3.- 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.

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.

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.

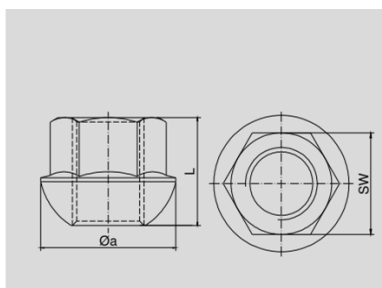
Haurà d'estar projectada per permetre desviacions angulars de l'armadura, respecte la direcció normal al cap, de tres graus sexagesimals (3°) al noranta-set per cent (97%) de la resistència característica (f_{pk}) de l'armadura.

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.

El sistema de roca i placa per als ancoratges d=25 mm tindran les dimensions i condicions geomètriques indicades a les taules següents:

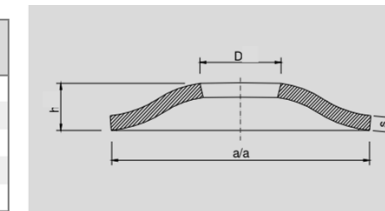
Taula 4. Components dels sistemes GEWI ϕ 25 mm (rosques d'ancoratges).

nom- ϕ [mm]	article-no.	A/F [mm]	L [mm]	ϕ_a [mm]	weight [kg]
16	16 T 2044	-	-	-	-
20	20 T 2044	36	41	49	0,25
25	25 T 2044	41	45	55	0,35
28	28 T 2044	41	54	62	0,45
32	32 T 2044	46	57	70	0,6
40	40 T 2044	60	70	88	1,5
50	50 T 2044	80	85	107	2,8
63,5	63 T 2044	100	115	144	6,2



Taula 5. Components dels sistemes GEWI ϕ 25 mm (plaques d'ancoratges).

nom- ϕ [mm]	article-no.	a [mm]	D [mm]	h [mm]	s [mm]	weight [kg]
16	16 T 2182	120	28	21	5	0,6
20	20 T 2182	120	40	21	8	0,9
25	25 T 2182	150	43	25	10	1,8
28	28 T 2182	150	47	25	10	1,7
32	32 T 2182	200	52	35	12	3,6



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.

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.

SEPARADORS I ALTRES ELEMENTS COL·LOCATS EN LA PERFORACIÓ

Totes les beines instal·lades hauran de disposar d'un recobriments 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 recobriments 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.

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'eleger 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.

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.

Es podrà considerar la imprimació anticorrosiva per a superfícies metàl·liques mitjançant resines epoxi-poliàmidoamina, pigments anticorrosius (fosfat de zinc) i càrregues inertes especials tipo "Epoxi Imprimació Anticorrosiva 2C" del fabricant TKROM, o similar.

3.4.4.- Ancoratges permanents

Tots els elements d'acer d'un ancoratge permanent que siguin inaccessibles hauran de complir algun dels requisits següents:

- Dos (2) barreres anticorrosió, a fi que si una d'elles es danya durant la instal·lació l'altra romangui intacta.
- Una (1) sola barrera anticorrosió, la integritat de la qual haurà de ser demostrada bé mitjançant assaig del sistema d'execució del ancoratge o bé mitjançant comprovació de cada ancoratge després de la seva instal·lació.

Tot sistema d'ancoratge, l'experiència del qual sobre la idoneïtat del mateix estigui suficientment documentada, es podrà utilitzar sota la aprovació de la Direcció d'Obra. El Projecte especificarà els sistemes concrets de protecció permanent a utilitzar així com els requisits a complir pels mateixos.

3.4.5.- Components i materials com a protecció contra la corrosió

3.4.5.1.- Beines i conductes plàstics

Les beines i conductes plàstics hauran de complir les prescripcions de les normes referents a aquests materials. En particular deuran ser contínues, estanques a la humitat i resistents als rajos ultraviolat durant la durada del seu emmagatzematge. Les juntes dels elements plàstics hauran d'estar segellades hermèticament per contacte directe mitjançant producte d'estanqueïtat, de tal manera que s'impedeixi el pas de la humitat.

El gruix mínim de paret d'una beina exterior corrugada, comú a una o més armadures haurà de ser de:

- Un mil·límetre (1 mm) per a un diàmetre intern inferior a vuitanta mil·límetres (80 mm).
- Un mil·límetre i mig (1,5 mm) per a un diàmetre intern comprès entre vuitanta i cent vint mil·límetres (80 i 120 mm), ambdós inclosos.
- Dos mil·límetres (2 mm) per a un diàmetre intern superior a cent vint mil·límetres (120 mm).

El gruix mínim de paret d'una beina exterior llisa, haurà de ser superior en un mil·límetre (1 mm) a la requerida per als tubs corrugats o bé haurà d'estar reforçada, en proporció equivalent.

El gruix mínim de paret per a una beina interior llisa haurà de ser d'un mil·límetre (1 mm), i en el cas de beina corrugada de zero amb vuit mil·límetres (0,8 mm).

Per transferir les càrregues, els conductes de plàstic hauran de ser nervats o corrugats, excepte indicació justificada en contra del Projecte o de la Direcció d'Obra. L'amplitud i la freqüència de les corrugues haurà d'estar relacionada amb el gruix de la paret, havent de ser capaços de transferir les càrregues sense presentar lliscament.

3.4.5.2.- Maneguets termoretràctils

Es podran utilitzar maneguets termoretràctils per encapsular els components de protecció contra la corrosió que recobreixen la superfície d'un element d'acer.

L'escalfament de la beina termoretràctil haurà de realitzar-se de tal manera que les altres beines o tubs de plàstic no resultin cremades ni deformades per reblaniment.

El percentatge de retracció haurà de ser suficient per prevenir qualsevol aparició de forats a llarg termini. El gruix de la paret dels maneguets, després de la retracció, no haurà de ser inferior a un mil·límetre (1 mm).

3.4.5.3.- Dispositius d'estanqueïtat

Les juntes mecàniques hauran d'estar segellades amb juntes tòriques, juntes d'estanqueïtat o maneguets termoretràctils.

La junta, o qualsevol altre dispositiu equivalent haurà de prevenir qualsevol fuga del reblert o qualsevol penetració d'aigua des de l'exterior, sigui quin sigui el moviment relatiu entre els elements considerats.

3.4.5.4.- Beurades de ciment

Es considerarà com a protecció temporal i/o permanent la injecció de beurada de ciment en el forat de perforació, amb la condició que el recobriment de l'ancoratge no sigui inferior a deu mil·límetres (10 mm) en tota la seva longitud, havent de comprovar que en qualsevol condició de càrrega de l'ancoratge l'ample de les fissures no excedeix de zero amb un mil·límetres (0,1 mm).

Es podrà realitzar una de les dues barreres de protecció per injecció d'una beurada de ciment dens, convenientment controlat, amb la condició que el gruix de recobriment entre l'armadura i la segona barrera no sigui inferior a cinc mil·límetres (5 mm) i amb la condició d'haver comprovat que l'amplària de qualsevol fissura, produïda en condicions de càrrega normals, no sigui superior a zero amb un mil·límetres (0,1 mm).

El repartiment de fissures i de les seves amplàries pot, en certes condicions, dependre de la posició de les corrugues del tendó.

3.4.5.5.- Resina

Les beurades a base de resina injectada, o col·locades de manera controlada, es podran utilitzar com a barrera de protecció permanent sempre que s'obtingui un recobriment mínim del tendó de cinc mil·límetres (5 mm), estiguin tancades, no pateixin contraccions i no presentin fissures.

3.4.5.6.- Productes per a la protecció contra la corrosió

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 hauran de ser oxidables i seran resistents als atacs de bacteris 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.

3.4.5.7.- Tubs i caputxons metàl·lics

Es podran utilitzar peces metàl·liques com a barreres permanents contra la corrosió sempre que aquestes estiguin convenientment protegides externament. Aquest tipus de protecció es podrà obtenir amb beurades de ciment dens, amb formigó, amb galvanització en calent o amb l'aplicació de diverses capes de materials de revestiment, sempre que vinguin indicades en el Projecte o la Direcció d'Obra hagi donat explícitament el seu vistiplau.

Quan les dites peces estiguin sotmeses a tensió durant el procés de càrrega, només podran ser considerades barreres contra la corrosió si es comprova la seva validesa mitjançant assajos.

3.4.6.- Execució de les perforacions d'ancoratge

Els trepants per a la col·locació dels ancoratges es perforaran d'acord amb els diàmetres, profunditats i posicionament indicats en els Plànols, excepte especificació en contra de la Direcció d'Obra.

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.

Els fluids de perforació, i els eventuals additius, no hauran de presentar efectes adversos sobre l'armadura, sobre la seva protecció o sobre la beurada. Els procediments per contrarestar la pressió d'aigua i d'evitar surgències, ensorrament del trepant o erosió durant les operacions de perforació, posada en obra i injecció han de ser determinats amb antelació i aplicats quan siguin necessaris.

El procés de perforació s'haurà de realitzar de tal manera que qualsevol variació en les característiques del terreny que hagin servit de base en el disseny de l'ancoratge pugui ser detectada immediatament.

La perforació de cada forat haurà de reflectir-se en un comunicat, en el qual, es recolliran les dades referents a la classe de terreny, gruix de les capes, etc., de tal manera que si es produeixen variacions amb relació a allò que s'ha previst es puguin detectar i comunicar a la Direcció d'Obra.

En aquests comunicats s'inclouran, així mateix, les pèrdues de fluid de perforació i les possibles incidències durant l'avanç.

En particular, 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 mínim al voltant de la barra de 30 mm per l'ancoratge amb morter (respecte al diàmetre nominal de la barra).

El diàmetre de la perforació a tot els efectes haurà d'assegurar el recobriment especificat de beurada al llarg de la longitud del bulb considerant un grau de corrosió baix.

El mètode de perforació haurà de ser seleccionat en funció de les propietats del terreny 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.

3.4.7.- 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 mesclures 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 maniguets.

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.

3.4.8.- 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.

3.4.9.- Assaigs, vigilància i control

A nivell de normativa estatal es consideren tres tipus d'assaigs:

- Assajos d'investigació.
- Assajos d'adequació o idoneïtat.
- Assajos d'acceptació.

Els mètodes de posada en càrrega seran els recollits en les NLT 257 i NLT 258.

Durant els períodes de manteniment de la tensió, quan es determini la fluència, la precisió de les mesures haurà de ser de cinc centèsimes de mil·límetre (0,05 mm). Quan no es mesuri la fluència la precisió requerida serà de zero amb cinc mil·límetres (0,5 mm).

La sensibilitat dels aparells de mesura de la fluència serà una centèsima de mil·límetre (0,01 mm). La mesura de traccions als ancoratges s'haurà de realitzar amb precisió igual o superior al dos per cent (2%) de la tensió màxima aplicada durant cada assaig.

La sensibilitat dels dispositius utilitzats en els assajos de relaxació de tensions serà igual o superior al zero amb cinc per cent (0,5%) de la tensió de prova.

La tensió de referència adoptada, amb relació a la qual es mesuren totes les tensions haurà de ser, normalment, una dècima part de la tensió de prova Pp ($P_a = 0,1 P_p$).

Podrà prendre's una tensió de referència superior quan després d'alguns cicles de càrrega apareguin allargaments no esperats o excessius de l'armadura.

Si no es sobrepassaran els límits de fluència o de pèrdua de tensió, el valor màxim de la tensió de bloqueig P0 haurà de limitar-se a zero amb sis vegades la tensió característica de ruptura de l'acer ($P_0 \leq 0,6 P_{tk}$).

En els assajos d'idoneïtat, i en els d'acceptació, quan es sobrepassi el valor límit de fluència, o de pèrdua de tensió, s'haurà de disminuir el valor de la tensió de bloqueig fins a aconseguir un valor que permeti respectar el criteri de fluència o de pèrdua de tensió.

3.4.9.1.- Assaigs d'investigació

Els assajos d'investigació es realitzaran prèviament a l'execució dels ancoratges. Serà recomanable realitzar aquests assajos quan els ancoratges vagin a ser realitzats en terrenys amb propietats que no han estat verificades en assajos anteriors o quan les tensions, a les que estaran sotmesos, siguin superiors a les adoptades en condicions de terreny semblants ja conegudes.

En aquestes condicions s'haurà de determinar:

- La resistència del bulb de l'ancoratge, Ra, en el contacte terreny-beurada.
- La longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.

- La càrrega crítica de fluència de l'ancoratge, o les característiques de fluència de l'ancoratge a diferents càrregues fins al trencament segons NLT 258. El procediment d'aplicació de càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

3.4.9.2.- 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 i 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.

3.4.9.3.- Assaigs d'adequació o idoneïtat

Abans de l'execució d'aquests assaigs s'haurà de disposar del conjunt de resultats i interpretació dels assaigs d'investigació realitzats.

Els assaigs d'idoneïtat hauran de confirmar:

- La capacitat de l'ancoratge de suportar la tensió de prova Pp.
- Les característiques de fluència o de la pèrdua de tensió de l'ancoratge fins a la tensió de prova Pp.
- La longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.

Es realitzaran almenys tres (3) assaigs d'idoneïtat en condicions idèntiques als ancoratges de l'obra.

El procediment d'aplicació de càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

3.4.9.4.- 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.

3.4.9.5.- Assaigs d'acceptació

Aquests assaigs s'hauran de realitzar sistemàticament en el tesat de tots els ancoratges.

Els objectius d'aquests assaigs són:

- Comprovar la capacitat de l'ancoratge de suportar la tensió de prova, Pp.
- Determinar la longitud lliure aparent de l'armadura, Lap.
- Confirmar les característiques de fluència o pèrdua de tensió en l'estat límit de servei.

El procediment d'aplicació de la càrrega es farà d'acord amb allò que s'ha establert pel mètode d'assaig utilitzat.

3.4.9.6.- Assaigs de tracció als ancoratges

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.

3.4.10.- Normes de referència

- UNE 36094. Filferros i cordons d'acer per a armadures de formigó pretesat.
- UNE 36068. Barres corrugades d'acer soldable per a armadures de formigó armat.
- 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.

3.5.- XARXA DE FIL D'ACER

Malla per a folrat de barreres dinàmiques o malla de cable d'acer, constituïda per xarxa de triple torsió del tipus 5 x 7 de pas de malla i diàmetre del filferro $\Phi = 2,0$ mm.

Xarxa fabricada amb filferro d'acer que compleixi els requisits donats a les normes EN 10218-1 i EN 10218-2 i que tingui una resistència mínima a la tracció entre 350 N/mm² i 550 N/mm², i un allargament mínim a la ruptura del 8% sobre una longitud de 250mm.

La xarxa de triple torsió seguirà la Norma EN 10223-3:2013. Segons aquesta Norma l'agressivitat a la que se situa l'obra (Nivell mediambiental de l'emplaçament segons la taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012) és de tipus C3-C4. Per aquest motiu la xarxa haurà de presentar un revestiment consistent en un aliatge de Zn 95% / Al 5%.

Els costats de les malles adjacents han d'estar units entre si per tal de treballar com una malla única. Els mantells seran col·locats coincidents, les lligadures seran executades malla a malla amb un fil de diàmetre com a mínim 3,4mm segons Taula 3 de la norma EN 10223-3:2013 i amb les mateixes condicions de galvanitzat que la xarxa de triple torsió.

3.6.- PANELL DE MALLA DE CABLE D'ACER

3.6.1.- Definició

Malla de cable d'acer en panells o rotllos, segons Norma ISO 17746:2016. Panells i rotllos de malla de cable fabricats a partir de cables d'acer amb revestiment metàl·lic. Panells formats de cable d'acer o cables disposats en una estructura senzilla i connectats en els punts de solapament mitjançant lligat dels cables, pel propi mecanisme d'interconnexió dels cables o amb grapes metàl·liques.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Preparació de la zona de treball
- El subministrament i instal·lació de la malla de cable
- Ancoratges d'eslinga perimetrals de la malla
- Ancoratges interiors de la malla

Trama interior de malla 300 x 300 mm de forma romboïdal, realitzada amb cable de 8mm de diàmetre, (6x7 + ànima metàl·lica), amb una càrrega de ruptura mínima de 40,7 kN. Els cables d'acer utilitzats en panells de malla de cable ha de complir allò definit a la norma ISO 2408:2004, Taula 1.

La malla de cable d'acer seguirà la Norma ISO 17746:2016. Segons aquesta Norma l'agressivitat a la que se situa l'obra (Nivell mediambiental de l'emplaçament segons la taula 1 de la Norma EN ISO 9223:2012) és de tipus C3-C4. Per aquest motiu la xarxa haurà de presentar un revestiment consistent en un aliatge de Zn 95% / Al 5%.

La resistència a la tracció del cable utilitzat en els nusos ha de ser com a mínim de 350 N/mm². El filferro d'acer utilitzat en els nusos ha de ser d'un diàmetre nominal mínim de 3,00 mm i amb un revestiment d'aliatge de zinc-alumini, classe A.

El cable perimetral, així com els cables de lligat de les xarxes entre elles, serà cable de 16mm de diàmetre (6 x 19 + ànima metàl·lica) amb una càrrega de ruptura mínima de 161,0 kN i recobriments amb les mateixes condicions de galvanitzat que el cable de la malla.

3.6.2.- Ancoratges d'eslinga de cable perimetrals

Col·locació d'ancoratges perimetrals a la malla de cable d'acer 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, mitjançant injeccions de morter de ciment o de resines.

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.

Ancoratge d'eslinga de cable de diàmetre 20mm i formació dels fils 114+19, ànima metàl·lica, amb un diàmetre del fil elemental de 1.33 mm i càrrega de ruptura mínima del cable 254.30 kN.

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 guardacaps 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.

3.6.3.- Ancoratges de barra d'acer interiors

3.6.3.1.- Definició i condicions de la partida d'obra

Col·locació de pern d'acer ancorats al terreny mitjançant injeccions de morter de ciment o de resines, i amb una placa de transmissió de les càrregues a la part exterior dels pern que permeti donar tensió al conjunt.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- 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:
- Disposició de la placa de repartiment.
- 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.

3.6.3.2.- Materials i productes

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 de la Direcció d'Obra.

CAPÇAL D'ANCORATGE: El capçal de l'ancoratge haurà de permetre la posada en càrrega de l'armadura. Haurà de ser capaç de suportar el cent per cent (100%) de les característiques de tensió de l'armadura.

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 manigueta en la zona de bulb. No podran modificar la protecció contra la corrosió, ni el moviment lliure de la longitud d'allargament.

BULB D'ANCORATGE: Amb l'objectiu d'ancorar amb la longitud de bulb necessària s'hauran d'utilitzar armadures perfilades o nervades. 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.

SEPARADORS I ALTRES ELEMENTS COL·LOCATS EN LA PERFORACIÓ: Totes les beines instal·lades hauran de disposar d'un recobriments mínim de deu mil·límetres (10 mm) de beurada en la paret del forat de perforació. Aquests separadors no podran interferir en la injecció de la beurada.

BEURADA DE CIMENT I ADDITIUS: 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). 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. 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. Serà convenient realitzar, assaigs de laboratori i "in situ", amb el fi de verificar el comportament de la mescla.

PROTECCIÓ CONTRA LA CORROSIÓ: Tots els elements d'acer d'un ancoratge s'hauran de protegir contra la corrosió durant la seva vida útil. 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.

3.6.3.3.- 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.

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.

3.6.3.4.- Execució de les perforacions d'ancoratge

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.

El diàmetre de la perforació haurà d'assegurar el recobriments específic 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.

3.6.3.5.- 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.

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.

3.6.3.6.- Assaigs de tracció als ancoratges

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.

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.

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. Aquests assaigs previs estaran realitzats segons el mètode operatiu definit per la Direcció d'Obra arribant si és possible al límit de l'ancoratge. (Assaig destructiu).

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. Els ancoratges que el seu control no fos satisfactori, hauran de ser reemplaçats a compte del contractista.

3.7.- CABLES D'ACER

3.7.1.- Definició

Per al lligat amb cable d'acer s'utilitzarà cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de diàmetre $d=14\text{mm}$, de composició 114+19, ànima tèxtil, galvanitzat en calent amb una massa mínima de 70g/m² de zinc, amb resistència última a tracció de 124.8 kN.

Qualsevol suport d'un cable sobre un cantell viu, està prohibit. A més, es respectaran les regles relatives als radis mínims de curvatura així com al número i disposició dels premsacables galvanitzats necessaris.

3.7.2.- Ancoratge d'eslinga de doble cable espiroïdal

La subjecció dels cables es farà amb ancoratges d'eslinga de doble cable espiroïdal, amb protecció contra la corrosió, realitzats en cable d'acer Y-1770 de $\Phi = 12\text{ mm}$, composició 19 (12+6+1), ànima metàl·lica i fils de 2,4mm, amb una càrrega de ruptura de 272.60 kN.

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 que 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.

3.7.3.- Subjectacables

Són accessoris necessaris per a la fixació i/o muntatge de les xarxes i/o tirants de cable. S'utilitzaran seguint l'indicat en els plànols i complint les normes DIN 1142.

3.8.- OBRA DE FORMIGÓ

3.8.1.- Formigó

El formigó utilitzat per a la fonamentació és HA-25/IIa.

A l'apartat referent al formigó es poden consultar altres característiques i condicions d'emmagatzematge i subministrament.

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibrat del formigó.
- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació perquè les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

3.8.2.- Armadures passives en formigó armat

ELS ESPECEJAMENTS

Com a norma general, el contractista presentarà a la direcció d'obra per a la seva aprovació, i amb suficient antelació, una proposta d'especejament de les armadures de tots els elements a formigonar.

Aquest especejament contindrà la forma i mides exactes de totes les armadures definides en els plànols, indicant clarament el lloc a on es produeixen els empalmaments, i el nombre i longitud d'aquests.

Així mateix, detallarà i especejarà perfectament totes les armadures auxiliars necessàries per garantir la correcta posició de les armadures segons els plànols durant el formigonat, tal com "borriquetes", rigiditzadors, bastiments auxiliars, etc.

Totes i cada una de les figures vindran numerades en la fulla d'especejament, i en correspondència amb els plànols respectius. En la fulla d'especejament vindran expressats els pesos totals de cada figura.

ELS SEPARADORS

Les armadures inferiors dels fonaments se sustentaran mitjançant separadors de morter de mides en planta 10x10 cm i de gruix l'indicat en els plànols per al recobriment. En general el seu nombre serà de vuit (8) per metre quadrat.

La resistència del morter serà superior a 250 kg/cm². Per a les armadures laterals els separadors seran de plàstic, adequats al recobriment indicat en plànols per a l'armadura i en nombre no inferior a quatre (4) per metre quadrat.

Totes les armadures d'arrencament dels fonaments es fixaran suficientment per evitar que puguin desplaçar-se durant el formigonat.

Les armadures de les piles es rigiditzaran en els seus plans (paral·lels als paraments), i entre ells per a mantenir amb correcció la geometria d'aquestes. Es tindrà especial atenció en aplicar els productes de desencofrat abans de col·locar els encofrats i després d'haver-los deixat assecat el temps suficient.

Els separadors laterals de les armadures es col·locaran abans que els encofrats. Abans de procedir al formigonat es comprovarà que les armadures no estan recobertes d'òxid no adherent. En cas que ho estiguessin es procedirà al raspallat de les barres.

3.8.3.- Encofrat

Encofrats i motlles

DEFINICIÓ

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- Els càlculs de projecte dels encofrats.
- Els materials que constitueixen els encofrats, fins i tot matavius.
- El muntatge dels encofrats, fins i tot soleres.
- Els productes de desencofrat.
- El desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

TIPUS D'ENCOFRAT

Els tipus d'encofrat per a les obres d'aquest projecte són encofrats per a topalls de suport de blocs. En aquests encofrats es podran emprar taules o taulons sense raspallar i d'amples i llargades no necessàriament uniformes, així com xapes metàl·liques o qualsevol altre material que no resulti deformat pel formigonat o la vibració.

EXECUCIÓ

No es permetrà reutilitzar més de dos cops l'encofrat de fusta en paraments vistos.

Per a facilitar el desencofratge, la Direcció d'Obra podrà autoritzar o ordenar la utilització d'un producte desencofrant, que no deixi taca a la superfície del formigó vist.

El desencofratge no es realitzarà fins que el formigó hagi arribat a la resistència necessària per a suportar amb suficient marge de seguretat i sense deformacions excessives, els esforços als que estarà sotmès com a conseqüència del desencofratge o descimbrament.

Es posarà especial atenció en retirar, oportunament, tot element d'encofrat que pugui impedir el lliure joc dels junts de retracció i dilatació, així com de les articulacions si n'hi ha.

No es permetrà la utilització de capelles o filferro per a la subjecció dels encofrats, si excepcionalment s'empressin, les puntes de filferro es deixaran tallades a ras de parament.

Cindris

DEFINICIÓ

En aquesta unitat d'obra queden inclosos, sense que la relació sigui limitadora:

- El projecte del cindri i els càlculs de la seva capacitat portant.
- Preparació del fonament del cindri.
- Subministrament i muntatge dels elements del cindri: peus drets, riostres, carregadors i aparells de descens del cindri.
- Proves de càrrega del cindri quan s'escaigui.
- Descimbrament i retirada de tots els elements constitutius del cindri.
- Qualsevol treball, operació, material, maquinària o element auxiliar necessari per a la ràpida i correcta execució d'aquesta unitat d'obra.

MATERIALS

Els elements constitutius del cindri poden ser metàl·lics, de fusta o de materials plàstics, sempre que compleixin les característiques del PG-3 i estiguin sancionats per l'experiència. En tot cas, el projecte de cindri haurà d'especificar la naturalesa, característiques, dimensions i capacitat resistent de cada un dels seus elements i del conjunt.

EXECUCIÓ

Un cop aprovat el projecte del cindri per l'Enginyer Director de les obres, es procedirà al seu muntatge per personal especialitzat. Tot seguit s'efectuaran les comprovacions d'anivellament per constatar que els punts de recolzament de l'encofrat de la cara inferior de l'estructura s'ajusten en cota als càlculs amb les toleràncies prefixades.

L'Enginyer Director de les obres podrà ordenar si ho considera necessari una prova sota càrrega del cindri fins a un vint per cent (20%) superior al pes que haurà de suportar.

Durant el formigonat es controlaran els descens dels recolzaments.

El desenganxat del cindri no es realitzarà fins que el formigó hagi adquirit la resistència específica per procedir a aquesta operació. Per això es realitzaran els assaigs informatius corresponents sobre provetes de formigó.

L'Enginyer Director de les obres aprovarà el programa de descimbrament que haurà de contenir l'ordre i recorregut del descens dels recolzaments cada una de les fases que composin el descimbrament.

3.8.4.- Formigonat

Aspectes generals

DEFINICIÓ

A aquesta unitat d'obra s'inclouen, sense que la relació sigui limitadora:

- L'estudi i obtenció de la fórmula per a cada tipus de formigó, així com els materials necessaris per a la fabricació i posada en obra.
- La fabricació, transport, posada en obra i vibrat del formigó.
- L'execució i tractament dels junts.
- La protecció del formigó fresc, el curat i els productes de curat.
- L'acabat i la realització de la textura superficial.
- L'encofrat i desencofrat.
- Qualsevol treball, maquinària, material o element auxiliar necessari per a la correcta i ràpida execució d'aquesta unitat d'obra.

Per a l'inici del formigonat serà preceptiva l'aprovació per la direcció d'obra de la col·locació i fixació de l'armadura, dels separadors i de l'encofrat, així com la neteja de fons i costers. No s'iniciarà cap tasca sense aquesta autorització. El contractista està obligat, per tant, a avisar amb suficient antelació per a que les esmentades comprovacions puguin ser realitzades sense alterar al ritme constructiu.

Així mateix, el contractista presentarà al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que haurà de ser aprovat per la direcció d'obra.

3.8.4.1.- Pla de formigonat

El pla de formigonat consisteix en l'explicitació de la forma, mitjans i procés que el contractista seguirà per a la bona col·locació del formigó.

En el pla es farà constar:

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant-se el volum de formigó a emprar en cada unitat.
- Forma de tractament dels junts de formigonat.

Per a cada unitat es farà constar:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, i d'altres).
- Característiques dels mitjans mecànics.
- Personal.
- Vibradors (característiques i nombre d'aquests, indicant els de recanvi per possible avaria).

- Seqüència reblert dels motlles.
- Mitjans per evitar defectes de formigonat per efecte del moviment de les persones (passarel·les, bastides, taulons o d'altres).
- Mesures que garanteixin la seguretat dels operaris i personal de control.
- Sistema de curat de formigó.

Respecte al sistema de curat serà amb aigua, sempre que sigui possible. La duració mínima del curat serà de set (7) dies. El curat amb aigua no es podrà executar a base d'espòrics regs del formigó, sinó que cal garantir la constant humitat de l'element a base de recintes que es mantinguin amb una làmina d'aigua, materials tipus arpillera o geotèxtil permanentment amarats en aigua, sistema de reg continu o cobriment complet mitjançant plàstics.

En cas que no sigui possible el curat amb aigua es recorre a l'ús de materials filmògens, que s'aplicaran immediatament després del formigonat en cas de superfície lliure, o immediatament després del desencofrat en el seu cas. Es garantirà un gruix suficient de material filmogen estès a tota la superfície de l'element, excepció feta de la part que constituirà el junt de formigonat.

Queda totalment prohibit l'arranjament de defectes en el formigó (cocos, rentats, etc.) sense les instruccions de la direcció d'obra.

3.8.5.- Condicions d'execució

L'execució de les obres de formigó armat inclouen les següents operacions explicades amb detall al corresponent article de la vigent Instrucció (EHE-98)

- Col·locació de cimbres, encofrats i motlles. Veure article 65
- Elaboració i col·locació d'armadures passives. Veure article 66
- Dosificació del formigó. Veure article 68
- Fabricació i transport a obra del formigó. Veure article 69
- Posada en obra del formigó. Veure article 70
- Juntes de formigonat. Veure article 71
- Formigonat en condicions especials. Veure articles 72 i 73
- Curat del formigó. Veure article 74
- Descinrat, desencofrat i desemmotllat. Veure article 75
- Acabat de superfícies. Veure article 76

3.8.6.- Control d'execució

No s'acceptaran les barres que presentin esquerdes, encavalcaments o mancances de secció superiors al cinc per cent (5%), respecte a la seva secció inicial.

La màxima desviació permesa en el formigonat és de dos centímetres (2 cm) cada cinc metres (5 m), respecte a les mesures establertes als plànols.

3.9.- PINTURES

3.9.1.- Pintures per a perfils metàl·lics

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.

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° ±5°C.
- Fred: Recinte a -20°C ±2°C.
- Calor humit: recinte en cambra a 55 ±3°C i 95 ± 5% d'humitat relativa.
- Radiació ultraviolada: la produïda per llums U.V.B. a 60° ± 3°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 S02, 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.

3.10.- CONSOLIDACIÓ D'ELEMENT DE PEDRA NATURAL AMB SILICAT D'ETIL

Preparació i aplicació d'una impregnació amb producte consolidant sobre paraments verticals exteriors, mitjançant diferents capes aplicades en obra, amb la finalitat de millorar la resistència mecànica i donar cohesió a les molècules disgregades de la pedra.

Determinació del grau de dificultat d'intervenció en conservació-restauració a les unitats d'obra on intervenen conservadors-restauradors:

- Valorar de 0 a 3 els següents aspectes
 - -Degradació/fragilitat de l'element a tractar
 - -Dificultat/complexitat del tractament a realitzar
 - -Dificultat d'accés de l'element a tractar
- -Sumar aquests factors i assignar el grau de dificultat amb el següent criteri
 - -Suma 0 a 3: Grau de dificultat baix
 - Suma 4 a 6: Grau de dificultat mitjà
 - Suma 7 a 9: Grau de dificultat alt

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Neteja i preparació de la superfície a tractar
- Aplicació successiva, amb intervals d'assecatge, de les capes necessàries.

3.10.1.- Condicions del procés d'execució

S'ha de treballar a una temperatura entre 5°C i 30°C i una humitat relativa de l'aire no superior a 60%.

S'han d'aturar els treballs en cas de pluja, neu o si la velocitat del vent és superior a 50 km/h.

Si un cop realitzats els treballs es donen aquestes condicions, s'ha de revisar la feina feta 24 h abans i s'han de refer les parts afectades.

Les superfícies d'aplicació han de ser netes i sense pols, taques ni greixos.

Prèviament a l'aplicació del producte, és convenient netejar el parament a fons. En el cas que durant l'operació de neteja s'hagin utilitzat detergents s'haurà d'eliminar amb aigua qualsevol resta dels mateixos per a evitar l'aparició de decoloracions.

Es farà un assaig previ sobre una petita superfície del parament a tractar per tal de comprovar que el consolidant escollit té el següent comportament:

- -És compatible amb el material sobre el que s'aplica
- -Reversible

- Admet noves aplicacions de consolidants i hidrorrepelents
- No forma barreres de vapor
- És transpirable en el sentit dintre-fora
- No altera el color del material sobre el que s'aplica

El sistema d'aplicació del producte s'ha d'escollir d'acord amb les instruccions del fabricant i l'autorització de la DF.

S'han d'evitar els treballs que desprenguin pols o partícules prop de l'àrea a tractar, abans, durant i després de l'aplicació.

Si el parament s'ha tractat prèviament amb algun producte, el tractament a aplicar ha de ser compatible amb aquell.

El nombre de capes a aplicar es farà en funció de la porositat del suport.

3.11.- 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.

Durant l'execució dels treballs nocturns, tot el personal que estigui treballant anirà proveït d'elements reflectants tal com: cingles, braçalets, etc., que facilitin la seva detecció als automobilistes.

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.


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró
12/11 2025
SUPERVISAT : SV-20250770 validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPSXPYHMB2WJ]

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.

4.1.- 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.

Seràn abonats segons les dimensions definitivament realitzades o les quantitats realment efectuades. Les mesures seràn realitzades conjuntament pel contractista i el director d'obra o el seu representant.

Les xifres del quadre de preus són preus mitjans 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.

4.2.- PAGAMENT DE LES DIFERENTS PARTIDES

4.2.1.- 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.

4.2.2.- Desbrossada i sanejament general

La desbrossada general s'abonarà per metres quadrats (m²), pel treball d'un equip de dues persones especialitzades en treballs verticals. El preu considera la part proporcional de desbrossada de vegetació necessària per al pas i neteja.

Considera els treballs d'estellat i retirada del material provinent de la desbrossada. Inclou totes les operacions necessàries per al trossejat de material de majors dimensions i estellat mitjançant màquina estelladora portàtil d'arbusts i arbres fins a 15 cm de diàmetre.

Igualment exigeix la recollida del material, lligat o ensacat per a transport fins a abocador corresponent o dipòsit dispers i segur als voltants a indicació de la Direcció d'Obra.

4.2.3.- Purga de blocs

La purga manual del massís rocós s'abonarà per hores de treball (h) d'un equip format per dos treballadors especialistes mitjançant descens vertical en cordes, mitjançant palanques de pota de cabra i gat per a la purga controlada de blocs inestables o en voladís.

4.2.4.- Sanejament i preparació de plataformes

El conjunt de tots els treballs preliminars necessaris per al sanejament manual de la capçalera del talús.

En general també inclou les tasques de desbrossada que puguin ser necessàries per a les instal·lacions o moviment, a no ser que es contemplin en una partida addicional separada.

Inclou retirada del material esbrossat, ja sigui amb trituració i dipòsit dispers del material petit, com trossejat, lligat, ensacat i transport a abocador segons Direcció d'Obra del material més gran.

Inclou un faldó d'1m d'amplada adossat sobre terreny per recollir petits còdols que arribin per rodolament.

4.2.5.- 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.

4.2.6.- Ancoratge d'eslinga

S'abonarà per metres lineals (ml) d'ancoratge d'eslinga realment executat incloent el conjunt d'operacions i subministres 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.

4.3.- PARTIDES ALÇADES

4.3.1.- Partides alçades d'abonament íntegre

Les partides alçades d'abonament íntegre s'abonaran de forma íntegra una vegada executades les obres corresponents i aprovades per la Direcció d'Obra. Aquestes, tenen el caràcter d'unitats d'obra i figuren en els quadres de preus del pressupost.

4.3.2.- Partides alçades a justificar

Les partides alçades a justificar estan constituïdes per unitats d'obra la mesura de la qual és impossible o imprecisa a nivell de projecte. El seu abonament es realitzarà per les unitats d'obra realment executades, valorades als preus respectius que figuren en el quadre de preus.

Barcelona, octubre de 2025

Paqui Muñoz Llaveró
Geòloga
Col·legiada nº 7246



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]



DOCUMENT 04: PRESSUPOST



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



Amidaments



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]



AMIDAMENTS

Pàg.: 1

Projecte	00	PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Obra	00	ESTABILITZACIÓ TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Capítol	01	CONCEPTES GENERALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 PPA10B01 PA Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

2 XPA20BR1 PA Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut per l'actuació del vessant. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de les obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

3 XPAI0101 PA Partida alçada a justificar per a la resolució d'imprevistos derivats de la descoberta de riscos a tractar, no observables fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments per ajustos, segons criteri de direcció d'obra.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4 H232 u Homologació de Pilot de Catenària

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Projecte	00	PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Obra	00	ESTABILITZACIÓ TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Capítol	02	ACTUACIONS TALÚS BV43TA09E
Títol 4	21	ACTUACIONS DE SANEJAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 P3L1-HK7P m2 Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva de la coronació i la superfície del talús mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, amb personal especialitzat en treballs en alçada. Treballs nocturns.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

EUR

AMIDAMENTS

Pàg.: 2

1			420,000				420,000	C#*D#*E#*F#
---	--	--	---------	--	--	--	---------	-------------

TOTAL AMIDAMENT **420,000**

2 M11SCUN m Neteja i retirada dels materials acumulats a les cunetes i peus de talús inclòs càrrega a container o bigbag, transport des de la zona ferroviària amb maquinària mixta carretera-via (dúmper, retroexcavadora, o excavadora-carregadora bivial) o eines amb diplois, i el corresponent transport per carretera a l'abocador autoritzat, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador(treballs nocturns). Comptabilitzat per metre lineal de cuneta longitudinal al talús.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			150,000				150,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **150,000**

Projecte	00	PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Obra	00	ESTABILITZACIÓ TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Capítol	02	ACTUACIONS TALÚS BV43TA09E
Títol 4	22	ESTABILITZACIÓ TALÚS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1 P3LD1-HK8U m2 Malla metàl·lica i plàstica per a la retenció de fins, formada per una matriu polimèrica plàstica de 10 mm de gruix color marró clar o marró argila, extruïda al procés de fabricació sobre una malla de triple torsió metàl·lica galvanitzada (Zn+Al), de 2,7 mm de diàmetre i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, amb les següents característiques: 1) Ancoratge en coronació de talús amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 1 m de llargària, col·locades en perforacions, separades entre 2 i 3 m, i unides amb cable d'acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre ; 2) Cosit entre panys amb elements d'unió amb un punt de doble torsió dels fils guia cada 30-40 cm o amb cable o amb grapes ; 3) Remat a peu de talús amb cable d'acer de 12 mm de diàmetre, ancorat amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 2 m de llargària total cada 3 m aproximadament.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,199,000				1,199,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,199,000**

2 P3LB-HK8A m Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 200x200x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter)

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			77,000	3,00			231,000	C#*D#*E#*F#
2			22,000	2,00			44,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **275,000**

3 P3LDXC16 m Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.77 mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 60g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 91.3kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos) i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			638,000				638,000	C#*D#*E#*F#

EUR



AMIDAMENTS

Pàg.: 3

TOTAL AMIDAMENT **638,000**

Projecte 00 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Obra 00 ESTABILITZACIÓ TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Capitol 03 ACTUACIONS TALÚS BV43TA10E
Títol 4 31 ACTUACIONS DE SANEJAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	P3L1-HK7P	m2	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva de la coronació i la superfície del talús mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, amb personal especialitzat en treballs en alçada. Treballs nocturns.
---	-----------	----	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1.100,000				1.100,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.100,000**

2	M111TALA	u	Tala d'arbre existent al talús, fins a 8m d'alçada de pi i 80 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.
---	----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			5,000				5,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **5,000**

3	M11SCUN	m	Neteja i retirada dels materials acumulats a les cunetes i peus de talús inclòs càrrega a container o bigbag, transport des de la zona ferroviària amb maquinària mixta carretera-via (dúmpfer, retroexcavadora, o excavadora-carregadora bivial) o eines amb diplores, i el corresponent transport per carretera a l'abocador autoritzat, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (treballs nocturns). Comptabilitzat per metre lineal de cuneta longitudinal al talús.
---	---------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			180,000				180,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **180,000**

Projecte 00 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Obra 00 ESTABILITZACIÓ TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Capitol 03 ACTUACIONS TALÚS BV43TA10E
Títol 4 32 ESTABILITZACIÓ TALÚS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	P3LD1-HK8U	m2	Malla metàl·lica i plàstica per a la retenció de fins, formada per una matriu polimèrica plàstica de 10 mm de gruix color marró clar o marró argila, extruïda al procés de fabricació sobre una malla de triple torsió metàl·lica galvanitzada (Zn+Al), de 2,7 mm de diàmetre i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, amb les següents característiques: 1) Ancoratge en coronació de talús amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 1 m de llargària, col·locades en perforacions, separades entre 2 i 3 m, i unides amb cable d'acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre ; 2) Cosit entre panys amb elements d'unió amb un punt de doble torsió dels fils guia cada 30-40 cm o amb cable o amb grapes ; 3) Remat a peu de talús amb cable d'acer de 12 mm de diàmetre, ancorat amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 2 m de llargària total cada 3 m aproximadament.
---	------------	----	--

EUR

AMIDAMENTS

Pàg.: 4

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1.360,000				1.360,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.360,000**

2	P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 200x200x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter)
---	-----------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			90,000	3,00			270,000	C#*D##*E##*F#
2			40,000	2,00			80,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **350,000**

3	P3LDXC16	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.77 mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 60g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 91.3kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos) i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.
---	----------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1.013,000				1.013,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **1.013,000**

Projecte 00 PROJECTE D'ESTABILITZACIÓ DELS TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Obra 00 ESTABILITZACIÓ TALUSSOS BV43TA09E I BV43TA10E
Capitol 03 ACTUACIONS TALÚS BV43TA10E
Títol 4 33 ESTABILITZACIÓ MUR BV43MU16E

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	P874-4UC2	m2	Neteja de metxinal per mitjà d'un trepant amb una broca d'1,5 m de llarg i 24 mm de diàmetre, i aigua a pressió de 60 fins a 200 bar, muntatge i desmuntatge de bastides.
---	-----------	----	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			60,000				60,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **60,000**

2	P874-4UC1	m2	Neteja de parament de morter, amb raig d'aigua desionitzada a pressió, fins a 2 bar
---	-----------	----	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			280,000				280,000	C#*D##*E##*F#

TOTAL AMIDAMENT **280,000**

3	P870-4UBB	m2	Consolidació d'element singular de pedra natural, amb aplicació de consolidant de silicat d'etil, aplicat amb pinzell en tres capes
---	-----------	----	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

EUR



Estadística de partides



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



Projecte d'estabilització dels talussos de Prioritat P-2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

ESTADÍSTICA DE PARTIDES Data: 28/10/25 Pàg.: 1

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
1 H232	u	Homologació de Flot de Catenària	979,00	1,00	979,00	0,46
2 M117TA	u	Tala d'arbre existent al talús, fins a 8m d'alçada de pi i 80 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	166,08	5,00	830,40	0,39
3 M118CUN	m	Neteja i retirada dels materials acumulats a les cunetes i peus de talús inclòs càrrega a container o bigbag, transport des de la zona ferroviària amb maquinària mixta caracteràstica (dumper, retroexcavadora, o excavadora-carregadora bivial) o eines amb diplois, i el corresponent transport per carretera a l'abocador autoritzat, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador (treballs nocturns). Comptabilitzat per metre lineal de cuneta longitudinal al talús.	17,60	330,00	5.808,00	2,73
4 F31L1-HK7P	m2	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva de la coronació i la superfície del talús mitjançant esbrançada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, amb personal especialitzat en treballs en alçada, treballs nocturns.	6,88	1.520,00	10.457,60	4,91
5 F31B-HK9A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 200x200x10 mm i femella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter).	85,61	625,00	53.631,25	25,17
6 F31D1-HK9U	m2	Malla metàl·lica i plàstica per a la retenció de fins, formada per una matriu polimèrica plàstica de 10 mm de gruix color marró clar o marró argila, extruïda al procés de fabricació sobre una malla de triple torsió metàl·lica galvanitzada (Zn+Al), de 2,7 mm de diàmetre i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, amb les següents característiques: 1) Ancoratge en coronació de talús amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 1 m de llargària, col·locades en perforacions, reparades entre 2 i 3 m, i unides amb cable d'acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre; 2) Costit entre panys amb elements d'unió amb un punt de doble torsió dels fils guia cada 30-40 cm o amb cable o amb grapes; 3) Remar a peu de talús amb cable d'acer de 12 mm de diàmetre, ancorat amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 2 m de llargària total cada 3 m aproximadament.	25,56	2.559,00	65.408,04	30,69

EUR

Projecte d'estabilització dels talussos de Prioritat P-2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

ESTADÍSTICA DE PARTIDES Data: 28/10/25 Pàg.: 2

Màscara: * (Ordenació per codi)

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	%
7 F31EXC16	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0,77 mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 60g/m2 de zinc, amb resistència última a tracció de 91.3kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclòs) i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, inclòs parts proporcionals d'elements de fixació, enllapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.	15,96	1.651,00	26.349,96	12,37
8 P870-4UBB	m2	Consolidació d'element singular de pedra natural, amb aplicació de consolidant de silicat d'estil, aplicat amb pinzell en tres capes	46,58	280,00	13.042,40	6,12
9 P874-4UC1	m2	Neteja de parament de morter, amb raig d'aigua desorientada a pressió, fins a 2 bar	20,66	280,00	5.784,80	2,71
10 P874-4UC2	m2	Neteja de merxinal per mitjà d'un trepant amb una broca d'1,5 m de llarg i 24 mm de diàmetre, i aigua a pressió de 60 fins a 200 bar, muntatge i desmuntatge de barriades.	64,96	60,00	3.897,60	1,83
11 P8B4-CV3E	m2	Tractament de protecció superficial de superfície vertical exterior de formigó, amb pintura al silicat, aplicat en dues capes	40,76	280,00	11.412,80	5,36
12 PPALOB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegr per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.	3.000,00	2,00	6.000,00	2,82
13 XPA2OBRI	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut per l'actuació del vessant. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de les obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra.	6.996,96	1,00	6.996,96	3,28
14 XPA10101	PA	Partida alçada a justificar per a la resolució d'imprevistos derivats de la descoberta de riscos a tractar, no observables fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments per ajustos, segons criteri de direcció d'obra.	2.500,00	1,00	2.500,00	1,17
TOTAL:					213.098,71	100,00

EUR

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional



Codi: n.º C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11 2025

SUPERVISAT : SV-20250770

validar.coligeocat.gestion.es [FVGZIPSJPKPYHMB22W]

Quadre de preus

 COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA	Habilitació Professional
12/11 2025	
 SUPERVISAT : SV-20250770 validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]	Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	H232	u	Homologació de Pilot de Catenària (NOU-CENTS SETANTA-NOU EUROS)	979,00 €
P-2	M111TALA	u	Tala d'arbre existent al talús, fins a 8m d'alçada de pi i 80 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (CENT SEIXANTA-SIS EUROS AMB VUIT CÈNTIMS)	166,08 €
P-3	M11SCUN	m	Neteja i retirada dels materials acumulats a les cunetes i peus de talús inclòs càrrega a container o bigbag, transport des de la zona ferroviària amb maquinària mixta carretera-via (dúmpfer, retroexcavadora, o excavadora-carregadora bivial) o eines amb diploirs, i el corresponent transport per carretera a l'abocador autoritzat, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador(treballs nocturns). Comptabilitzat per metre lineal de cuneta longitudinal al talús. (DISSET EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	17,60 €
P-4	P3L1-HK7P	m2	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva de la coronació i la superfície del talús mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, amb personal especialitzat en treballs en alçada. Treballs nocturns. (SIS EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	6,88 €
P-5	P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 200x200x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter) (VUITANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	85,81 €
P-6	P3LXC16	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.77 mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 60g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 91.3kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos) i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil. (QUINZE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	15,96 €
P-7	P3LD1-HK8U	m2	Malla metàl·lica i plàstica per a la retenció de fins, formada per una matriu polimèrica plàstica de 10 mm de gruix color marró clar o marró argila, extruïda al procés de fabricació sobre una malla de triple torsió metàl·lica galvanitzada (Zn+Al), de 2,7 mm de diàmetre i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, amb les següents característiques: 1) Ancoratge en coronació de talús amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 1 m de llargària, col·locades en perforacions, separades entre 2 i 3 m, i unides amb cable d'acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre ; 2) Cosit entre panys amb elements d'unió amb un punt de doble torsió dels fils guia cada 30-40 cm o amb cable o amb grapes ; 3) Remat a peu de talús amb cable d'acer de 12 mm de diàmetre, ancorat amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 2 m de llargària total cada 3 m aproximadament. (VINT-I-CINC EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	25,56 €
P-8	P870-4UBB	m2	Consolidació d'element singular de pedra natural, amb aplicació de consolidant de silicat d'etil, aplicat amb pinzell en tres capes (QUARANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-VUIT CÈNTIMS)	46,58 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-9	P874-4UC1	m2	Neteja de parament de morter, amb raig d'aigua desionitzada a pressió, fins a 2 bar (VINT EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	20,66 €
P-10	P874-4UC2	m2	Neteja de metxinal per mitjà d'un trepant amb una broca d'1,5 m de llarg i 24 mm de diàmetre, i aigua a pressió de 60 fins a 200 bar, muntatge i desmuntatge de bastides. (SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	64,96 €
P-11	P8B4-CVJE	m2	Tractament de protecció superficial de superfície vertical exterior de formigó, amb pintura al silicat, aplicat en dues capes (QUARANTA EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	40,76 €
P-12	PPA10B01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (TRES MIL EUROS)	3.000,00 €
P-13	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut per l'actuació del vessant. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de les obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. (SIS MIL NOU-CENTS NORANTA-SIS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	6.996,86 €



COL·LEGI DE GEÒLOGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
Validar col·legiate-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22W]



QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU		
P-1	H232	u	Homologació de Pilot de Catenària	979,00	€	
			Sense descomposició	979,00000	€	
P-2	M111TALA	u	Tala d'arbre existent al talús, fins a 8m d'alçada de pi i 80 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador.	166,08	€	
			Altres conceptes	166,08000	€	
P-3	M11SCUN	m	Neteja i retirada dels materials acumulats a les cunetes i peus de talús inclòs càrrega a container o bigbag, transport des de la zona ferroviària amb maquinària mixta carretera-via (dúmpfer, retroexcavadora, o excavadora-carregadora bivial) o eines amb diplois, i el corresponent transport per carretera a l'abocador autoritzat, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador(treballs nocturns). Comptabilitzat per metre lineal de cuneta longitudinal al talús.	17,60	€	
			Altres conceptes	17,60000	€	
P-4	P3L1-HK7P	m2	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva de la coronació i la superfície del talús mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal·lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, amb personal especialitzat en treballs en alçada. Treballs nocturns.	6,88	€	
			Altres conceptes	6,88000	€	
P-5	P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 200x200x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter)	85,81	€	
			B0AC-07NN	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm, amb placa	8,51000	€
			B052-HJZS	Beurada de ciment per a injectar	1,62690	€
			Altres conceptes	75,67310	€	
P-6	P3LDXC16	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.77 mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 60g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 91.3kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos) i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil.	15,96	€	
			B0A4-HK5Q	Cable d'acer galvanitzat, flexible, de 12 mm de diàmetre i de composició 6x19+1, amb	1,51800	€
			Altres conceptes	14,44200	€	
P-7	P3LD1-HK8	m2	Malla metàl·lica i plàstica per a la retenció de fins, formada per una matriu polimèrica plàstica de 10 mm de gruix color marró clar o marró argila, extruïda al procés de fabricació sobre una malla de triple torsió metàl·lica galvanitzada (Zn+Al), de 2,7 mm de diàmetre i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, amb les següents característiques: 1) Ancoratge en coronació de talús amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 1 m de llargària, col·locades en perforacions, separades entre 2 i 3 m, i unides amb cable d'acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre ; 2) Cosit entre panys amb elements d'unió amb un punt de doble torsió dels fils guia cada 30-40 cm o amb cable o amb grapes ; 3) Remat a peu de talús amb cable d'acer de 12 mm de diàmetre, ancorat amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 2 m de llargària total cada 3 m aproximadament.	25,56	€	
			B0A4-HK5Q	Cable d'acer galvanitzat, flexible, de 12 mm de diàmetre i de composició 6x19+1, amb	0,27600	€
			B052-HJZS	Beurada de ciment per a injectar	0,15300	€
			B0B7-106S	Acer en barres corrugades B500SD de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,11640	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
	B3LG-HK8V	m2	Malla metàl·lica y plàstica para la retención de finos, formada por una matriz polimérica	9,52800	€
			Altres conceptes	15,48660	€
P-8	P870-4UBB	m2	Consolidació d'element singular de pedra natural, amb aplicació de consolidant de silicat d'etil, aplicat amb pinzell en tres capes	46,58	€
			B8Z2-12Y5	kg	Consolidant de silicat d'etil per a pedra natural
			Altres conceptes	39,02423	€
P-9	P874-4UC1	m2	Neteja de parament de morter, amb raig d'aigua desionitzada a pressió, fins a 2 bar	20,66	€
			B011-05MF	l	Aigua desionitzada no polaritzada
			Altres conceptes	20,34800	€
P-10	P874-4UC2	m2	Neteja de metxinal per mitjà d'un trepant amb una broca d'1,5 m de llarg i 24 mm de diàmetre, i aigua a pressió de 60 fins a 200 bar, muntatge i desmuntatge de bastides.	64,96	€
					Altres conceptes
P-11	P8B4-CVJE	m2	Tractament de protecció superficial de superfície vertical exterior de formigó, amb pintura al silicat, aplicat en dues capes	40,76	€
			B8B1-2XPM	kg	Pintura al silicat per a protecció superficial del formigó (C), segons UNE-EN 1504-2
			Altres conceptes	37,86524	€
P-12	PPA10B01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal·lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera.	3.000,00	€
					Sense descomposició
P-13	XPA20BR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut per l'actuació del vessant. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de les obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra.	6.996,86	€
					Sense descomposició



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional

12/11
2025


SUPERVISAT : SV-20250770
Validar col·legiate-gestion.es [FVGZIPSJPHMB22W]

Pressupost



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llivero

12/11
2025

 SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Obra	00	Estabilització talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	01	Conceptes Generals

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	PPA1OB01	PA	Partida alçada d'abonament íntegre per a la mobilització/desmobilització i transport de maquinària i equips, instal.lació a l'obra i posada en marxa. Retirada de materials, neteja i condicionament de l'espai d'obra. Inclou totes les operacions, excepte el transport amb helicòpter. Inclou l'ajust de la planificació de l'obra als condicionants en funció de les circumstàncies al llarg del curs de les obres i servei comercial del cremallera. (P - 12)	3.000,00	2,000	6.000,00
2	XPA2OBR1	PA	Partida alçada a justificar per al desenvolupament i aplicació del Pla de Seguretat i Salut per l'actuació del vessant. Seguirà el que preveu l'Estudi de Seguretat i Salut del projecte, incloent totes les adaptacions que el curs de les obres demanin per a la prevenció dels riscos laborals d'acord amb les indicacions de la direcció d'obra. (P - 13)	6.996,86	1,000	6.996,86
3	XPAI0101	PA	Partida alçada a justificar per a la resolució d'imprevistos derivats de la descoberta de riscos a tractar, no observables fins a l'entrada en obra. També contempla modificacions en les actuacions de protecció previstes, a causa de noves observacions, de l'increment d'amidaments per ajustos, segons criteri de direcció d'obra. (P - 0)	2.500,00	1,000	2.500,00
4	H232	u	Homologació de Pilot de Catenària (P - 1)	979,00	1,000	979,00

TOTAL	Capítol	00.00.01	16.475,86
--------------	----------------	-----------------	------------------

Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Obra	00	Estabilització talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	02	Actuacions Talús BV43TA09E
Títol 4	21	Actuacions de sanejament

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P3L1-HK7P	m2	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva de la coronació i la superfície del talús mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal.lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, amb personal especialitzat en treballs en alçada. Treballs nocturns. (P - 4)	6,88	420,000	2.889,60
2	M11SCUN	m	Neteja i retirada dels materials acumulats a les cunetes i peus de talús inclòs càrrega a container o bigbag, transport des de la zona ferroviària amb maquinària mixta carretera-via (dúmpfer, retroexcavadora, o excavadora-carregadora bivial) o eines amb diplois, i el corresponent transport per carretera a l'abocador autoritzat, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador(treballs nocturns). Comptabilitzat per metre lineal de cuneta longitudinal al talús. (P - 3)	17,60	150,000	2.640,00

TOTAL	Títol 4	00.00.02.21	5.529,60
--------------	----------------	--------------------	-----------------

Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Obra	00	Estabilització talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	02	Actuacions Talús BV43TA09E
Títol 4	22	Estabilització Talús

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P3LD1-HK8U	m2	Malla metàl·lica i plàstica per a la retenció de fins, formada per una matriu polimèrica plàstica de 10 mm de gruix color marró clar o marró	25,56	1.199,000	30.646,44

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 2

2	P3LB-HK8A	m	argila, extruïda al procés de fabricació sobre una malla de triple torsió metàl·lica galvanitzada (Zn+Al), de 2,7 mm de diàmetre i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, amb les següents característiques: 1) Ancloratge en coronació de talús amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 1 m de llargària, col·locades en perforacions, separades entre 2 i 3 m, i unides amb cable d'acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre ; 2) Cosit entre panys amb elements d'unió amb un punt de doble torsió dels fils guia cada 30-40 cm o amb cable o amb grapes ; 3) Remat a peu de talús amb cable d'acer de 12 mm de diàmetre, ancorat amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 2 m de llargària total cada 3 m aproximadament. (P - 7)	85,81	275,000	23.597,75
3	P3LDXC16	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 200x200x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter) (P - 5)	15,96	638,000	10.182,48
			Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.77 mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 60g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 91.3kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos) i tensades. Inclou el subministre i instal.lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil. (P - 6)			

TOTAL	Títol 4	00.00.02.22	64.426,67
--------------	----------------	--------------------	------------------

Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Obra	00	Estabilització talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	03	Actuacions Talús BV43TA10E
Títol 4	31	Actuacions de sanejament

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P3L1-HK7P	m2	Tall i eliminació de vegetació herbàcia i arbustiva de la coronació i la superfície del talús mitjançant esbrossada amb eines manuals, recollida i apilada de les restes vegetals, càrrega amb mitjans mecànics sobre camió i transport de residus a instal.lació autoritzada de gestió de residus, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, amb personal especialitzat en treballs en alçada. Treballs nocturns. (P - 4)	6,88	1.100,000	7.568,00
2	M111TALA	u	Tala d'arbre existent al talús, fins a 8m d'alçada de pi i 80 cm de diàmetre. Inclou el control de caiguda, trossejat, soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. (P - 2)	166,08	5,000	830,40
3	M11SCUN	m	Neteja i retirada dels materials acumulats a les cunetes i peus de talús inclòs càrrega a container o bigbag, transport des de la zona ferroviària amb maquinària mixta carretera-via (dúmpfer, retroexcavadora, o excavadora-carregadora bivial) o eines amb diplois, i el corresponent transport per carretera a l'abocador autoritzat, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador(treballs nocturns). Comptabilitzat per metre lineal de cuneta longitudinal al talús. (P - 3)	17,60	180,000	3.168,00

TOTAL	Títol 4	00.00.03.31	11.566,40
--------------	----------------	--------------------	------------------

Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Obra	00	Estabilització talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	03	Actuacions Talús BV43TA10E

EUR



COL·LEGI DE GEÒLOGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llavero

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
Validar col·legiate-gestion.es [FVGZIPS KP YHMB22W]



PRESSUPOST

Pàg.: 3

Titul 4 32 Estabilització talús

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P3LD1-HK8U	m2	Malla metàl·lica i plàstica per a la retenció de fins, formada per una matriu polimèrica plàstica de 10 mm de gruix color marró clar o marró argila, extruïda al procés de fabricació sobre una malla de triple torsió metàl·lica galvanitzada (Zn+Al), de 2,7 mm de diàmetre i de 80x100 mm de pas de malla, amb una resistència a tracció longitudinal mínima de 50 kN/m, amb les següents característiques: 1) Ancoratge en coronació de talús amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 1 m de llargària, col·locades en perforacions, separades entre 2 i 3 m, i unides amb cable d'acer galvanitzat de 12 mm de diàmetre ; 2) Cosit entre panys amb elements d'unió amb un punt de doble torsió dels fils guia cada 30-40 cm o amb cable o amb grapes ; 3) Remat a peu de talús amb cable d'acer de 12 mm de diàmetre, ancorat amb barres d'acer corrugat en forma de J, de 20 mm de diàmetre i 2 m de llargària total cada 3 m aproximadament. (P - 7)	25,56	1.360,000	34.761,60
2	P3LB-HK8A	m	Pern d'ancoratge amb barra corrugada roscable d'acer B500SD, de 25 mm de diàmetre, amb placa de 200x200x10 mm i famella, de llargària <= 3 m, inclòs perforació i injecció amb beurada de ciment amb relació a/c=1/2, executat amb mitjans de perforació en alçada, treballant amb mitjans d'elevació des del peu del talús o amb mitjans per despenjar-se des de la coronació, utilitzant personal especialitzat en treballs en alçada. No inclou mitjans d'elevació especials (grua o helicòpter) (P - 5)	85,81	350,000	30.033,50
3	P3LDXC16	m	Llaçades de reforç de xarxa de contenció, amb cable de diàmetre d=12mm, d'acer Y-1770, de composició 114+19 fils de 0.77 mm galvanitzat en calent amb una massa mínima de 60g/m2 de Zinc, amb resistència última a tracció de 91.3kN. Fixades als ancoratges de cable d'acer o perns (no inclosos) i tensades. Inclou el subministre i instal·lació completa per a l'ajust de la xarxa triple torsió sobre talús en terreny abrupte de muntanya, incloses parts proporcionals d'elements de fixació, sol·lapaments i retalls sobrants. Mesura de la longitud útil. (P - 6)	15,96	1.013,000	16.167,48


TOTAL Titul 4 00.00.03.32 80.962,58

Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Obra	00	Estabilització talussos BV43TA09E i BV43TA10E
Capítol	03	Actuacions Talús BV43TA10E
Titul 4	33	Estabilització mur BV43MU16E

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P874-4UC2	m2	Neteja de metxinal per mitjà d'un trepant amb una broca d'1,5 m de llarg i 24 mm de diàmetre, i aigua a pressió de 60 fins a 200 bar, muntatge i desmuntatge de bastides. (P - 10)	64,96	60,000	3.897,60
2	P874-4UC1	m2	Neteja de parament de morter, amb raig d'aigua desionitzada a pressió, fins a 2 bar (P - 9)	20,66	280,000	5.784,80
3	P870-4UBB	m2	Consolidació d'element singular de pedra natural, amb aplicació de consolidant de silicat d'etil, aplicat amb pinzell en tres capes (P - 8)	46,58	280,000	13.042,40
4	P8B4-CVJE	m2	Tractament de protecció superficial de superfície vertical exterior de formigó, amb pintura al silicat, aplicat en dues capes (P - 11)	40,76	280,000	11.412,80

TOTAL Titul 4 00.00.03.33 34.137,60

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional

Col. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

**12/11
2025**

SUPERVISAT : SV-20250770

Validar col·legat-e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB22WJ]

Resum del pressupost



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgeocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]



Projecte d'estabilització dels talussos de Prioritat P-2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2: Obra			Import
Obra	00.00	Estabilització talussos BV43TA09E i BV43TA10E	213.098,71
Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10	213.098,71
			213.098,71
NIVELL 1: Projecte			Import
Projecte	00	Projecte d'estabilització dels talussos BV43TA09E i BV43TA10E	213.098,71
			213.098,71

Pressupost d'Execució Material (PEM)	213.098,71€
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	253.587,46€
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	306.840,83€

Projecte d'estabilització dels talussos de Prioritat P-2, BV43TA09E i BV43TA10E (Bellaterra).
Línia Barcelona-Vallès dels FGC.

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	213.098,71
6 % Benefici Industrial (BI) SOBRE 213.098,71.....	12.785,92
13 % Despeses Indirectes (DI) SOBRE 213.098,71.....	27.702,83

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

253.587,46

21 % IVA SOBRE 253.587,46.....	53.253,37
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	306.840,83

Aquest pressupost d'execució per contracte (IVA inclòs) puja a
tres-cents sis mil vuit-cents quaranta euros amb vuitanta-tres cèntims

Barcelona, octubre de 2025

Paqui Muñoz Llaveró
Geòloga
Col·legiada nº 7246



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Cod. nº C-07246 Francisca Muñoz Llaveró

12/11
2025

SUPERVISAT : SV-20250770
validar.colgocat.e-gestion.es [FVGZIPS5KPYHMB2WJ]