



Xarxa Ferroviària i Projectes

Àmbit
CREMALLERA DE NÚRIA

Tram / Estació
QUERALBS - NÚRIA

Punts quilomètrics
PK 11+160 AL 11+970

Localitats
QUERALBS (RIPOLLÈS)

Empresa consultora
**INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE
CATALUNYA**

Autors/es
ELISABET PRAT FONTE

Clau
RN_QE-NU_INF_PC_24_308

Títol
**PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA
DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS
VESSANTS NU22VE29 I NU22VE30 DEL
CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC
(ACTUALITZACIÓ ANY 2024). ICGC.AO-0015/24**

Data de redacció
OCTUBRE 2024



DOCUMENT NÚM.1: MEMÒRIA I ANNEXES



MEMÒRIA



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDDR04]



COLGEOCAT

ÍNDEX

1.- INTRODUCCIÓ	1
1.1.- Antecedents	1
1.2.- Objecte del projecte	1
2.- Mesures de mitigació del risc	2
2.1.- Introducció	2
2.2.- Barreres al vessant	2
2.3.- Estabilització al vessant	2
3.- Definició de les obres	4
3.1.- Unitats d'obra	4
3.1.1.- Barreres dinàmiques	4
3.1.2.- Estabilització al vessant	4
3.2.- Resum d'actuacions.....	4
3.2.1.- Barreres dinàmiques.....	4
3.2.2.- Estabilització al vessant	4
4.- Organització i termini de les obres	6
4.1.- Pla d'obra	6
4.2.- Condicionants i accés.....	6
4.3.- Afectacions	6
4.4.- Transport amb helicòpter	6
4.5.- Contractació de les obres.....	7
5.- Qualitat i seguretat de l'obra	8
5.1.- Seguretat a l'obra i salut laboral	8
5.2.- Control de qualitat.....	8
5.3.- Durabilitat, explotació i manteniment.....	8
5.4.- Mesures correctores ambientals.....	8
5.5.- Gestió de residus	8
6.- Resum del pressupost.....	9
7.- DOCUMENTS DE QUÈ CONSTA EL PRESENT PROJECTE	9
8.- OBRA COMPLETA	10
9.- CONCLUSIONS	10



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES ALS VESSANTS VE-29 I VE-30 DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC. (ICGC.AO-0021/19)

Clau: RN_QE-NU_INF_PC_24_308

MEMÒRIA

1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- ANTECEDENTS

L'any 2001 arran del conveni signat per FGC i ICC s'inicia el seguiment geològic de la traça del tren cremallera de Ribes-Núria, amb l'objecte d'estudiar la perillositat geològica de despreniments de roques i allaus de neu. Arrel d'aquest seguiment, durant el 2003 es van actuar un conjunt de punts identificats, amb un topall de formigó, malla de cable, ancoratges i lligat amb faixa de cable d'acer.

El mes de maig de 2006 RSE Aplicaciones Territoriales redacta el projecte "Protecció contra despreniments de roques al sector de Pal Tort – Fontnegra, del Cremallera de Núria dels FGC. (PK 11+000 – PK 11+900)". Es proposen actuacions d'instal·lació de barreres dinàmiques al vessant i estabilització del talús i blocs en situació inestable identificats al vessant. Les obres definides en aquest projecte s'executen entre els mesos d'abril a juliol de 2007.

L'any 2017 FGC impulsa la renovació dels dos primers trams de les galeries de defensa d'allaus i despreniments de Pal Tort, a causa del mal estat de conservació que presenten. Per al correcte disseny de les noves galeries i per conèixer detalladament l'acció sobre l'estructura per la caiguda de roques, el mes de desembre de 2017 es redacta "Estudi de les accions de despreniments de roques sobre les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria, FGC), ICGC. AO-0020/17."

Derivat d'aquest estudi el mateix mes de desembre de 2017 es redacta la "Memòria valorada de les actuacions complementàries al vessant de les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria, FGC). ICGC. AO-0021/17" per definir unes actuacions al vessant d'afectació sobre les galeries de Pal Tort, referent a l'estabilització puntual de blocs inestables.

Entre els mesos de juny a agost de 2018 s'executen les actuacions complementàries al vessant de les galeries de Pal Tort del Cremallera de Núria dels FGC. Les actuacions inclouen tant l'estabilització de masses singulars identificades a la part inferior del vessant i l'estabilització de punts dispersos al vessant. En total s'identifiquen 57 punts del vessant que han estat objecte d'actuacions d'estabilització.

L'any 2019 es redacta el projecte "Projecte de protecció contra despreniments de roques als vessants VE-29 i VE-30 del Cremallera de Núria dels FGC". ICGC-AO-0021/19 que descriu les actuacions per la protecció als vessants del cremallera entre PK 11+160 i 11+970 al marge esquerre de la vall als sectors de Pal Tort i Fontnegra.

1.2.- OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és l'actualització a nivell de projecte constructiu de les actuacions de millora de la protecció contra despreniments de roques al vessant NU22VE29 i NU22VE0 del Cremallera de Núria dels FGC.

L'objectiu final és, doncs, la mitigació del risc de despreniments rocosos a la línia del cremallera de Núria. 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 com es desenvoluparà i justificarà, l'actuació de mitigació adoptada contra despreniments de roques consisteix en la combinació de dos tipus d'actuació:

- Barreres dinàmiques: La protecció contra despreniments de roques provinents de vessant es du a terme mitjançant la implantació de barreres dinàmiques d'aturada de blocs. Les actuacions previstes consisteixen en la instal·lació de pantalles dinàmiques contra despreniments als vessants. La seva funció és interceptar i aturar blocs en moviment per tal que no arribin a la traça del cremallera. L'espai d'obra és el vessant abrupte, immediatament per sobre el talús. Es tracta d'una mesura passiva de mitigació del risc de caiguda de roques.
- Estabilització al vessant: Les mesures de mitigació del risc s'encarreguen de l'estabilització puntual al vessant, mitjançant la instal·lació de malla de cable d'acer i ancoratges de barra.



2.- MESURES DE MITIGACIÓ DEL RISC

2.1.- INTRODUCCIÓ

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'emplanten 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.

Es valora l'execució de dues alternatives de protecció per al vessant, protecció activa (estabilització) i protecció passiva (retenció i aturada).

Per l'extensió de l'àrea font i del vessant de difícil accés es plantegen mesures de protecció de tipus passiu, que tenen com a objectiu interceptar els desprendiments i aturar els blocs. La tipologia de defensa adoptada consisteix en pantalles dinàmiques situades a la part baixa del vessant als dos extrems de les barreres existents.

Al vessant, en els punts singulars on s'han detectat masses potencialment inestables amb clars indicis d'inestabilitat es plantegen actuacions d'estabilització complementàries a les barreres de peu de vessant.

2.2.- BARRERES AL VESSANT

Per a la protecció contra desprendiments de roques provinents de vessant es proposa la implantació de barreres dinàmiques d'aturada de blocs. Per tal de determinar les barreres dinàmiques necessàries s'ha adoptat una metodologia particular per avaluar la tria de les variables velocitat i l'alçada en un punt determinat. Aquest criteri combina diferents masses més o menys freqüents amb velocitats poc probables fins a velocitats extremes.

La guia europea EAD 340059-00-0106 (que substitueix la ETAG 27-2008) amb data novembre de 2018, defineix unes energies característiques de la barrera, el nivell de servei d'energia (SEL) i el nivell de màxim d'energia (MEL), essent $MEL > 3 \cdot SEL$. La classificació de les barreres de protecció contra la caiguda de roques es defineixen en funció d'aquestes energies SEL i MEL.

Taula 1. Classificació de les barreres en funció de l'energia d'absorció segons EAD 340059-00-0106.

Classificació	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SEL (kJ)	--	85	170	330	500	660	1000	1500	>1500
MEL (kJ)	100	250	500	1000	1500	2000	3000	4500	>4500

També s'estableix una classificació de les barreres en funció de l'alçada residual:

Categoria A: $Altura_{residual} \geq 50\% \text{ Altura}_{nominal}$

Categoria B: $30\% \text{ Altura}_{nominal} < Altura_{residual} < 50\% \text{ Altura}_{nominal}$

Categoria C: $Altura_{residual} \leq 30\% \text{ Altura}_{nominal}$

Amb l'objectiu d'analitzar la perillositat d'arribada a nivell de la via del cremallera als vessants VE-29 i VE-30 s'ha realitzat una simulació en dos càlculs successius:

- Anàlisi de distribució de les trajectòries en 3D, mitjançant el software Rockyfor3D (ecorisQ), sobre un DEM que permet obtenir una idea de la distribució de les trajectòries en planta i d'aquesta manera observar els recorreguts preferents.
- Anàlisi de trajectòries mitjançant el software 2D Rocfall, que permet obtenir una distribució estadística de velocitats, energies i alçades en uns punts definits de control, a partir d'uns perfils representatius i uns paràmetres de terreny calibrat.

2.3.- ESTABILITZACIÓ AL VESSANT

Durant el replanteig de l'obra realitzada l'estiu de 2018 el vessant es va dividir en 10 sectors d'actuació per facilitar l'operativa de l'obra d'estabilització. D'aquests 10 sectors finalment no van ser objecte d'actuació els sectors C i D que van quedar inclosos al seguiment geològic del Cremallera en prioritat d'actuació de millora P2.

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



Taula 2. Alternatives de protecció contra desprendiments de roques

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	Desbrossada i purga lleugera Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	Ancoratges Malla de cable Cable d'acer	
Contenció	Xarxa metàl·lica de triple torsió reforçada amb cable d'acer	
Conducció	Enreixat de xarxa triple torsió Enreixat en porteria	Passiu
Aturada	Barrera estàtica	

Al sector C, a la part més alta del vessant, s'observa un petit front rocós, molt fracturat i amb blocs descalçats a la seva base. Posteriorment està delimitat per un pla de fractura inclinat cap a la traça i que a la base s'observa obert. Tot i que es tracta d'una zona força allunyada de la traça del cremallera i amb caiguda cap al torrent, la inestabilitat de tot el conjunt representa un volum molt important que en motiva la seva estabilització.

Al sector D, a partir de diferents vols d'helicòpter i visites in situ al vessant s'han identificat un seguit de blocs potencialment inestables al vessant. Es tracta de blocs que presenten una susceptibilitat de despreniment, a jutjar per l'obertura de les fractures i la desunió dels blocs que componen el conjunt.

Les opcions de protecció actives són mesures d'estabilització in situ de blocs potencialment inestables mitjançant malla de cable d'acer combinat amb ancoratges de barra d'acer. L'objectiu de les mesures actives d'estabilització (increment del factor de seguretat a través de l'ancoratge i fixació del bloc al terreny) és la reducció de la perillositat geològica en aquells casos en què per la mida, la disposició del bloc o el cost econòmic no és aconsellable realitzar la purga o protegir la zona afectada a través de mesures passives.


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014 Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]
 COLGEOCAT

3.- DEFINICIÓ DE LES OBRES

3.1.- UNITATS D'OBRA

De forma general en l'obra i independentment de les unitats d'obra principals, es poden distingir les següents activitats:

- Preparatiu: Inici de les obres amb el transport de tots els equips necessaris i la seva instal·lació i posada en marxa a l'obra. Preparació i muntatge de la senyalització i les proteccions temporals. Instal·lació dels sistemes de protecció per al treball en precipici que determini el Pla de Seguretat i Salut, i tasques de desbrossada lleugera prèvia per facilitar l'accés i el treball.
- Finalització de l'obra: Recollida definitiva de tots els equips i material utilitzats per les instal·lacions. Retirada de tots els arbres, soques, plantes, brossa, fustes trencades, runes, deixalles i qualsevol altre material indesitjable. Retirada del material major trossejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador corresponent.

3.1.1.- Barreres dinàmiques

Pel que fa a la instal·lació de barreres dinàmiques al vessant, les tasques a realitzar en l'execució de l'obra són les següents:

- Replanteig: Una tasca fonamental és el replanteig en detall de tots els punts de suport i ancoratge de la barrera abans del muntatge. Inclou la campanya d'assaigs programada
- Esbrossada i sanejament: Considera la tala de diversos arbres i l'esbrossada de vegetació variada i retirada de rocs inestables al mig del pas.
- Ancoratges: Es perforen, netegen, instal·len i injecten tots els ancoratges de transmissió d'esforços al terreny. Aquesta activitat també inclou la realització d'una campanya de test dels ancoratges en els diversos tipus de terreny de fonamentació a realitzar abans de l'inici de la instal·lació de les barreres.
- Instal·lació de barreres: Inclou l'estesa dels panells de xarxes de les barreres, la col·locació dels vents de reglatge i els pals de suport, així com l'alçament de tots aquests elements i el recobriment dels possibles forats que derivin de la instal·lació d'aquests elements en terrenys irregulars. També s'inclou en aquesta tasca el transport del material a la zona d'emplaçament d'obra.
- Apèndix de barrera per a l'ajust al terreny: Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador de panells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, eslingues de guiat de cable, d'unió, de fre o dissipació.

3.1.2.- Estabilització al vessant

Per a l'estabilització dels blocs es planteja una actuació principal amb ancoratges de barra d'acer i malla de cable.

- Bulonatge GEWI: Realització de pernès d'ancoratge passiu de barra roscada d'acer tipus GEWI (500/550 MPa) en blocs identificats, de diàmetre d=25mm i amb una longitud < 4m. La perforació es realitza amb un diàmetre de 45mm, amb martell manual i injecció de resina

bicomponent o beurada de ciment. Inclou connectors per a posada en obra per trams i els subministrament i col·locació de dau de morter d'ajust, placa, enroscat i pintat.

- Malla de cable: Instal·lació de panells de malla de cable d'acer, de diàmetre d=8mm, d'acer Y-1770, de teixit romboïdal 300x300 mm, amb grapes antilliscants i xarxa de triple torsió interior. Execució d'ancoratges perimetrals d'eslinga de cable de d=20mm i ancoratges interiors de tipus passiu de barra roscada d'acer GEWI (500/550 MPa) de diàmetre d=25mm.

3.2.- RESUM D'ACTUACIONS

3.2.1.- Barreres dinàmiques

Taula 3. Resum de l'actuació amb barreres dinàmiques

BARRERA	Nivell energia de servei SEL (kJ)	Nivell energia màxima MEL (kJ)	Alçada nominal (m)	Categoria	Longitud (m)
B1	660	2.000	5	A	60

3.2.2.- Estabilització al vessant

Taula 4. Resum de l'actuació d'ancoratges GEWI de 25mm de diàmetre

	Punt	Diàmetre	Nº	Longitud (m)
Sector D	Punt 1	25	4	4
	Punt 2	25	4	4
	Punt 3	25	2	4
	Punt 6	25	5	4
	Punt 7	25	6	4
	Punt 8	25	6	4
			27 u	108 m

Es considera un 10% adicional en amidament de metres lineals d'ancoratge de barra d'acer per a reserva en cas d'observar altres punts a estabilitzar.



Taula 5. Resum de l'actuació de malla de cable d'acer

	Punt	Nº panells	Ancoratges GEWI d=25mm		Ancoratge eslinga d=20mm	
			Nº	Longitud	Nº	Longitud
Sector C		8 (6m x 4m)	60	3	16	3
Sector D	Punt 1	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 3	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 4	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 5	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 7	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 8	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
		336 m²	306 ml		120 ml	



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació col·legiat.e-gestio.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

4.- ORGANITZACIÓ I TERMINI DE LES OBRES

4.1.- PLA D'OBRA

A l'annex 6 es desenvolupa la planificació d'activitats en què pot dividir-se l'obra. A partir d'una previsió de personal d'obra a assignar, i els equips i maquinària necessaris, s'estima el termini d'execució i s'inclou el pla d'obra que les ordena temporalment.

La planificació que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis el projecte respon als següents diagrames de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres. 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.

El termini de l'obra s'ha estimat en 3 mesos de treball continuat per a dos equips independents treballant en paral·lel. Resta la possibilitat d'encavalcar-les, incorporant un altre equip de treball, pendent de la planificació d'obra.

TASCA	Setmana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparatius generals												
Accessos												
Estabilització al vessant												
Malla de cable d'acer												
Ancoratges barra GEVI												
Barrera dinàmica												
Subministrament materials i assaig												
Esbossada i replanteig												
Ancoratges												
Instal·lació de barreres												
Finalització												

Per a la durada dels treballs i la seva relació temporal s'han comptat a setmanes de 5 dies laborables, per una brigada d'uns 4 operaris més un cap de colla. També s'ha pres una demora del 10% per incidències meteorològiques en medi de muntanya.

La successió de feines que es preveu s'iniciarà amb els preparatius generals de les obres i amb el replanteig de les barreres dinàmiques. Cal prioritzar l'inici dels treballs d'emplaçament de les pantalles dinàmiques al vessant, sobretot l'execució dels ancoratges ja en l'arrencada de l'obra.

Les actuacions d'estabilització de blocs es poden realitzar simultàniament als dos vessants, sempre tenint en compte que no es treballi en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents altures del vessant. 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.

Per tant s'estima un termini per a l'execució de l'obra definida al Projecte de millora de la protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024), de 3 mesos.

4.2.- CONDICIONANTS I ACCÉS

L'àmbit on se situa l'obra discorre entre els punts quilomètrics 11+160 i 11+970 del cremallera de Núria, al marge esquerre de la vall als sectors de Pal Tort i Fontnegra.

Aquesta situació sobre la traça ferroviària condiona totalment l'obra, ja que no existeixen accessos rodats específics, sinó que s'ubica a mitja traça, en un context muntanyós i exposat a les inclemències del temps. L'accés natural és la pròpia via del ferrocarril.

El transport de materials i equips arran de via es podrà realitzar amb tren de càrrega del cremallera, es preveu la possibilitat d'ús de plataforma amb grua de FGC. El transport amb tren és fonamental i permet accedir directament al punt d'actuació per al transport de materials. El contractista abonarà a FGC els recursos ferroviaris utilitzats per a l'obra segons els preus estipulats per FGC.

Per accedir al punt concret de treballs a la paret cal descendir amb tècniques d'escalada, complint les directrius del Pla de Seguretat i Salut. Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

Per a maquinària i aplec de materials en punts de difícil accés pot ser necessari l'ús de l'helicòpter.

Aquestes obres estan concebudes i planificades en el temps de manera que resulta possible que la neu dificulti l'accés. Resulta per tant imprescindible l'ús correcte de les tècniques d'escalada i treballs verticals.

4.3.- AFECTACIONS

Les afectacions es redueixen a la pròpia línia ferroviària objecte de l'obra, i totes les seves infraestructures.

Els treballs d'instal·lació de barreres dinàmiques a la part baixa del vessant se situen a una distància superior a 3m de la catenària del cremallera, per tant podrien realitzar-se en horari de circulació de trens i regular-ne el trànsit amb pilots homologats de via i coordinar-hi el ritme dels treballs d'acord amb FGC.

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. Serà d'obligat compliment la permanència en obra d'un responsable de brigada i un pilot de via durant la execució dels treballs en via i en la seva àrea d'influència.

4.4.- TRANSPORT AMB HELICÒPTER

L'empresa adjudicatària s'encarregarà de contractar el servei d'helicòpter, que haurà de ser prèviament aprovat per la direcció d'obra i FGC en base a la documentació indicada al plec de prescripcions tècniques. La companyia escollida no serà aprovada si no compleix amb els requeriments especificats en aquest punt.

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 que FGC en doni el vistiplau. 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. NO es podrà volar sense la aprovació de D.O / CSS / FGC i Vall de Núria.

No es pot volar ni en festiu, caps de setmana ni el períodes de temporada alta de l'explotació de FGC.

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.

No es realitzaran treballs d'helicòpter durant el pas de trens per la zona d'obres, que en cap moment el transport aeri pugui sobrevolar la circulació ferroviària.

El contractista té prohibit fer ús de l'helicòpter per tasques no aprovades per FGC.

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 d'alta 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.

5.- QUALITAT I SEGURETAT DE L'OBRA

5.1.- SEGURETAT A L'OBRA I SALUT LABORAL

A l'annex 7 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 general de les obres.

5.2.- CONTROL DE QUALITAT

A l'annex 8 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 de fonamentació de la barrera dinàmica, així com el control de qualitat del formigó mitjançant l'assaig de provetes de formigó.

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

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 DEL PRESSUPOST

A mode de resum, i tal com es detalla en el document IV, el pressupost del projecte de millora de protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) és el següent:

Pressupost d'Execució Material (PEM)	164.214,09 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC) sense IVA	195.414,77 €
Pressupost d'Execució per Contracte (PEC)	236.451,87 €

El Pressupost d'Execució Material (P.E.M.) puja a la quantitat de CENT SEIXANTA-QUATRE MIL DOS-CENTS CATORZE EUROS AMB NOU CÈNTIMS, que incrementat en un 13% de Despeses Generals, un 6% de Benefici Industrial dona un Pressupost d'Execució per contracte (P.E.C.) sense IVA de CENT NORANTA-CINC MIL QUATRE-CENTS CATORZE EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS.

7.- DOCUMENTS DE QUÈ CONSTA EL PRESENT PROJECTE

El present Projecte Constructiu consta dels següents documents:

DOCUMENT NÚM.1: MEMÒRIA I ANNEXOS

- MEMÒRIA
- Annex 01. Antecedents
- Annex 02. Geologia i geotècnia
- Annex 03. Simulació numèrica
- Annex 04. Protecció amb barreres
- Annex 05. Estabilització al vessant
- Annex 06. Pla d'Obra
- Annex 07. Estudi de Seguretat i Salut
- Annex 08. Pla de Control de Qualitat
- Annex 09. Aspectes Ambientals
- Annex 10. Gestió de Residus
- Annex 11. Justificació de preus
- Annex 12. Pressupost per al coneixement de l'administració

DOCUMENT NÚM.2: PLÀNOLS

- 1. Situació
- 2. Barreres dinàmiques
- 3. Actuació al vessant
- 4. Detalls constructius
- 5. Accessos i transport

DOCUMENT NÚM.3: PLECS DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

- Aspectes generals
- Materials bàsics
- Unitats d'obra, procés d'execució i control
- Amidament i abonament

DOCUMENT NÚM.4: PRESSUPOST

- Amidaments
- Estadística de partides



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDDR04]
COLGEOCAT

- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupost
- Resum de pressupost
- Últim full

8.- 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.

9.- 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 2024

Elisabet Prat Fonte

Geòloga Col·legiada núm. 7.499

Unitat d'enginyeria geològica

Àrea de geotècnia i prevenció de riscos geològics

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya ICGC



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHUDXSQDDR04]



COLGEOCAT

ANNEXES



Annex 01. Antecedents

ÍNDEX

1.- Antecedents	1
1.1.- Projecte de protecció contra desprendiments de roques al sector de Pal Tort – Fontnegra, del Cremallera de Núria dels FGC	1
1.2.- Execució de les obres de protecció contra desprendiments de roques al sector de Pal Tort – Fontnegra, del Cremallera de Núria dels FGC	1
1.3.- Estudi de les accions de desprendiments de roques sobre les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria, FGC)	1
1.4.- Memòria valorada de les actuacions complementàries al vessant de les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria, FGC)	2
1.5.- Execució de les actuacions complementàries al vessant de les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria, FGC)	2



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

1.- ANTECEDENTS

L'any 2001 arran del conveni signat per FGC i ICC s'inicia el seguiment geològic de la traça del tren cremallera de Ribes-Núria, amb l'objecte d'estudiar la perillositat geològica de desprendiments de roques i allaus de neu. Aquest estudi identifica una sèrie de punts i àrees amb indicis de perillositat, i fa un esbós de propostes d'actuació en cada sector per a la reducció del risc.

Arrel d'aquest seguiment, durant el 2003 es van actuar dins el sector A els punts A1-2 i A4-2, corresponents a actuacions definides com a segona i tercera fase de prioritat. Es van executar per al punt A1-2 un topall de formigó, malla de cable i ancoratges. Per al punt A4-2 es realitzaren ancoratges i un lligat amb faixa de cable d'acer.

1.1.- PROJECTE DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES AL SECTOR DE PAL TORT – FONTNEGRA, DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC

També dins d'aquest conveni el mes de maig de 2006 RSE Aplicaciones Territoriales redacta el projecte "Protecció contra desprendiments de roques al sector de Pal Tort – Fontnegra, del Cremallera de Núria dels FGC. (PK 11+000 – PK 11+900)". Les actuacions de defensa contempen des de les caigudes de blocs potencialment inestables propers a la traça (talús), fins als desprendiments que provinquin de cotes elevades (vessant). Es proposen actuacions d'instal·lació de barreres dinàmiques al vessant i estabilització del talús i blocs en situació inestable identificats al vessant.

1.2.- EXECUCIÓ DE LES OBRES DE PROTECCIÓ CONTRA DESPRENIMENTS DE ROQUES AL SECTOR DE PAL TORT – FONTNEGRA, DEL CREMALLERA DE NÚRIA DELS FGC

Les obres definides en aquest projecte s'executen entre els mesos d'abril a juliol de 2007. El document "Projecte d'execució de les obres de protecció contra desprendiments de roques al sector de Pal Tort-Fontnegra, del cremallera de Núria dels FGC" recull la descripció i seguiment de l'execució de les obres.

Les actuacions de vessant es basen en la instal·lació de pantalles dinàmiques situades en punts de les part baixes de les parets rocoses o dels vessants i d'actuacions d'estabilització dels blocs inestables. En el cas dels talussos s'adopten sistemes d'estabilització o confinament dels blocs.

Actuacions a blocs del vessant	
Tractament	Amidament
Bulons de 25mm (ml)	167
Malla de cable (m2)	130
Faixa de cable de 16mm (ml)	5

Actuacions amb barreres al vessant			
Barrera	Energia (kJ)	Alçada útil (m)	Longitud (m)
B1	2.000	3.5	40
B2	3.000	5	44
B3	3.000	5	20
B4	500	2.5	40
B5	3.000	5	20



Fig. 1. Fotografia de les actuacions d'instal·lació de barreres dinàmiques i estabilització de blocs al vessant, realitzades l'any 2007.

1.3.- ESTUDI DE LES ACCIONS DE DESPRENIMENTS DE ROQUES SOBRE LES GALERIES DE PAL TORT (CREMALLERA DE NÚRIA, FGC)

L'any 2017 FGC impulsa la renovació dels dos primers trams de les galeries de defensa d'allaus i desprendiments de Pal Tort, a causa del mal estat de conservació que presenten. Per al correcte disseny de les noves galeries i per conèixer detalladament l'acció sobre l'estructura per la caiguda

de roques, el mes de desembre de 2017 es redacta "Estudi de les accions de despreniments de roques sobre les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria, FGC), ICGC. AO-0020/17."

A partir dels resultats de velocitat d'arribada obtinguts de la simulació numèrica, i l'anàlisi volumètrica del massís rocós es realitzen els càlculs per preveure la intensitat de l'impacte dels despreniments de roca que es poden donar sobre la galeria.

1.4.- MEMÒRIA VALORADA DE LES ACTUACIONS COMPLEMENTÀRIES AL VESSANT DE LES GALERIES DE PAL TORT (CREMALLERA DE NÚRIA, FGC)

Derivat d'aquest estudi el mateix mes de desembre de 2017 es redacta la "Memòria valorada de les actuacions complementàries al vessant de les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria, FGC). ICGC. AO-0021/17" per definir unes actuacions al vessant d'afectació sobre les galeries de Pal Tort, referent a l'estabilització puntual de blocs inestables.

Per l'extensió de l'àrea font i les característiques dels possibles despreniments, la solució més adequada era una mesura de protecció de tipus passiu, com la instal·lació de barreres dinàmiques a la part baixa del vessant, amb l'objectiu d'interceptar i aturar els possibles despreniments. Aquesta solució però, no era aplicable al vessant per sobre de les galeries de Pal Tort, ja que hi conflueixen una dinàmica de despreniments de roques amb la dinàmica d'allaus de neu.

Per tant es recomanava una actuació exhaustiva a tot el vessant, per identificar i estabilitzar aquells blocs de mida més gran, a la part alta que no superessin els 9.2 m³ i a mesura que redueix la cota a volums lleugerament superiors.

1.5.- EXECUCIÓ DE LES ACTUACIONS COMPLEMENTÀRIES AL VESSANT DE LES GALERIES DE PAL TORT (CREMALLERA DE NÚRIA, FGC)

Entre els mesos de juny a agost de 2018 s'executen les actuacions complementàries al vessant de les galeries de Pal Tort del Cremallera de Núria dels FGC. Les actuacions inclouen tant l'estabilització de masses singulars identificades a la part inferior del vessant i l'estabilització de punts dispersos al vessant. En total s'identifiquen 57 punts del vessant que han estat objecte d'actuacions d'estabilització.



Fig. 2: Identificació dels sectors d'actuació en el replanteig del vessant

Concepte	Ut	Amidament
Panells de malla de cable	m ²	333
Ancoratge eslinga 20 mm	ml	180
Perns d'ancoratge Gewi d=25 mm	ml	507
Perns d'ancoratge Gewi Plus d=35 mm	ml	36

Durant el replanteig de l'obra el vessant es va dividir en 10 sectors d'actuació per facilitar l'operativa de l'obra d'estabilització. D'aquests 10 sectors finalment no van ser objecte d'actuació els sectors C i D que estan inclosos al seguiment geològic del Cremallera en prioritat d'actuació de millora P2 i per a l'any 2019 es recomanava la redacció d'un projecte constructiu de millora de la protecció al vessant VE-29.

Annex 02. Geologia i geotècnia

ÍNDEX

1.- Context geològic i geomorfològic.....	1
1.1.- Context geològic	1
1.1.1.- Descripció dels materials	1
1.2.- Context geomorfològic	1
1.3.- Context climàtic.....	2
2.- Geomecànica del massís rocós	2
2.1.- Estructura del massís rocós i comportament geomecànic	2
2.1.1.- Paràmetres geomecànics	2
2.1.2.- Principals famílies de discontinuïtats dels esquistos.....	3
2.2.- Anàlisi volumètrica.....	3
2.2.1.- Volumetria segons l'anàlisi estructural del massís rocós.....	4
2.2.2.- Volumetria dels dipòsits de vessant.....	5
2.2.3.- Fragmentació de la massa al llarg del seu trajecte	6



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

1.- CONTEXT GEOLÒGIC I GEOMORFOLÒGIC

1.1.- CONTEXT GEOLÒGIC

El relleu de la Vall de Núria, extrem més septentrional de la vall de Ribes, està condicionat d'una banda per les característiques geològiques de la zona i de l'altra pels modelats glacial i fluvial.

Les zones d'estudi contemplades en aquest projecte es troben incloses dins l'entorn de l'àrea de Pal Tort i Fontnegra, situada entre els PK 11+160 i PK 11+970. Els vessants en aquests sectors assoleixen cotes entre 1930 i 2011 m d'alçada. La seva orientació és predominantment W - SW.

Geològicament, la regió estudiada es troba a la zona axial pirinenca, on afloren els materials més antics de la serralada, prehercinians, que han estat afectats tant per l'orogènia alpina com per l'herciniana. Les roques aflorants dins el tram d'estudi corresponen al gneis denominat gneis de Núria o de Carançà i a roques sedimentàries i metasedimentàries de la sèrie pelítica del Cambroordovicià.

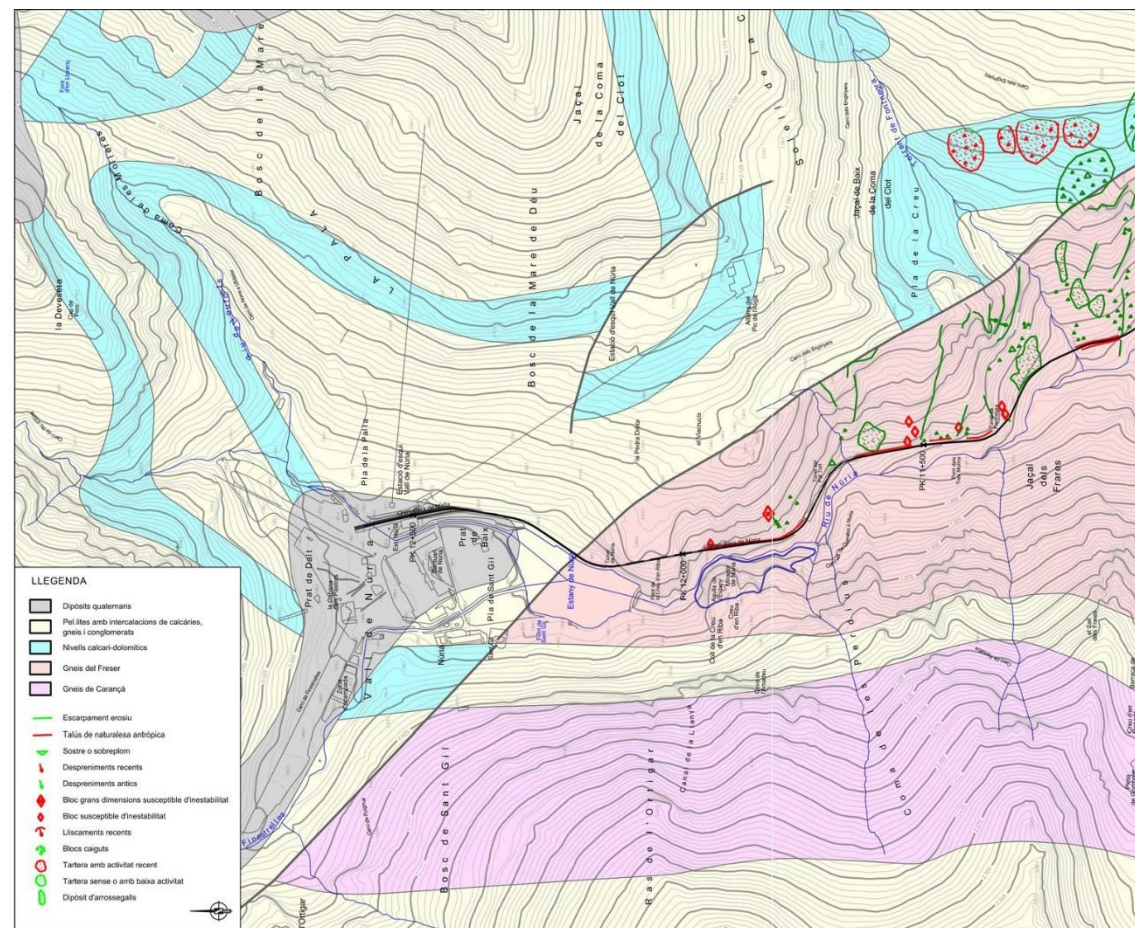


Fig. 1. Mapa geològic i geomorfològic.

1.1.1.- Descripció dels materials

Gneis

Les unitats geològiques de referència són les identificades en el Mapa Geològic a escala 1:50.000 (IGC).

- Gn1: Gneis ocel-lar. Cambroordovicià

Els gneis són una roca metamòrfica d'aspecte granellut, que està formada per cristalls de quars, feldspat i miques. Tant el seu aspecte com la composició mineralògica és similar a la dels granitoides (granits, granodiorites...), però presenta una foliació grollera característica, determinada per l'arranjament de bandes de minerals clars i foscos.

En concret els gneissos de la unitat Gn1 (gneis de Núria) són gneissos ocel-lars. Es consideren com el substrat sobre el que es dipositen en concordança les roques sedimentàries més antigues (sèrie de Canavelles o mm_ÇOrp). Presenta grans afloraments quilomètrics, amb una estructura massiva i una textura granuda. Es considera que són roques ortoderivades de materials granítics. S'observen grans cristalls de feldspat potàssic (gneis ocel-lar).

Sèrie pelítica del Cambroordovicià

Les unitats geològiques de referència són les identificades en el Mapa Geològic a escala 1:50.000 (IGC).

- mm_ÇOrp: esquistos, gneissos i marbres afectats per metamorfisme regional i de contacte. Edat del metamorfisme: Carbonífer-Permià. Carbonífer – Permià
- ÇOrcd: Calcàries, dolomies i marbres. Cambroordovicià

Aquests materials, també coneguts amb el nom de sèrie de Canavelles, estan constituïts per una alternança mil·limètrica, sovint rítmica de nivells de gresos i de pelites. Aquesta sèrie pot contenir abundants intercalacions d'altres litologies, com carbonats, gneis, roques volcàniques i conglomerats.

Entre les litologies intercalades, les més destacades són les de carbonats, que poden donar nivells perfectament cartografiats. En general, però són nivells de potència variable formats per marbres calcaris o dolomítics, aquests nivells tenen forma lenticular i estan afectats per la tectònica de plegament.

1.2.- CONTEXT GEOMORFOLÒGIC

La traça del cremallera discorre per una vall molt encaixada entre escarpaments de primer ordre importants de roques gneissiques fortament tectonitzades. El relleu de l'àrea d'estudi és extremadament rostrat, amb vessants amb pendents alts a molt alts solcats per nombrosos torrents.

L'orientació dels escarpaments determina l'existència de discontinuïtats desfavorables a l'estabilitat en el propi vessant. Tanmateix, el sistema de diaclasat que afecta el massís no és homogeni i presenta variacions al llarg la traça, de manera que no es poden fer generalitzacions i cal estudiar les orientacions dels vessants de forma individualitzada.

Al sector d'estudi el vessant rocós s'estén des de la cota 2055 m fins la cota 1925 m (on comença la visera de Pal Tort).

El vessant rocós per sobre les galeries de Pal Tort es troba aparentment poc fracturat, la roca presenta superfícies arrodonides i llises, amb pocs cantells que cabussen cap a la traça. La superfície és nua amb retalls de sòl poc gruixuts i vegetació escassa. S'han observat alguns blocs individualitzats i escassos de caiguts. L'acumulació de blocs despresos està condicionada pel pendent, la nuesa de la roca i per tractar-se d'un àrea afectada per les trajectòries de les allaus, les quals afavoreixen a mantenir lliure de blocs la superfície del vessant. Orientació aproximada: 211°N.

Cap al sud, el vessant mostra una presència important de vegetació amb zones boscoses. Es poden distingir diverses àrees font separades per extenses àrees boscoses. La roca és d'aspecte massiu amb tendència a presentar superfícies arrodonides, però els cantells ja són abundants. S'observen blocs individualitzats i blocs caiguts, amb dimensions que poden superar el metre cúbic i alguns dels quals són aparentment poc estables. Orientació aproximada 256°N. Al peu del front rocós nord s'estén un dipòsit de vessant, situat sobre la boca sud del túnel de Pal Tort.

1.3.- CONTEXT CLIMÀTIC

El clima de Núria és d'alta muntanya relativament humida, amb una precipitació mitjana anual superior als 1100 mm, amb un màxim a l'estiu quan s'acumula un terç de la precipitació total anual.

El règim tèrmic de la Vall de Núria es caracteritza pel marcat contrast entre les àrees topogràficament més deprimides i les àrees més elevades. La sèrie meteorològica més llarga del Pirineu català que continua en actiu és la de l'estació manual de Núria (1967 m). Durant la temporada 2014-15 es van assolir 30 anys d'observacions continuades, longitud de sèrie mínima considerada per l'Organització Meteorològica Mundial per extreure'n conclusions de caràcter climàtic. Les mitjanes que es detallen a continuació comprenen des de l'1 de novembre fins al 30 d'abril.

A Núria, les temperatures mitjanes són de 1.1 °C (període 1985-86 / 2014-15) i la precipitació total mitjana és de 440 mm.

Pel que fa a les característiques nivomètriques cal destacar la irregularitat anual de les precipitacions en forma de neu i la importància del factor altitudinal. Al Santuari de Núria, la precipitació acumulada mitjana anual en forma de neu és d'uns 286 cm. L'índex de nivositat (part de precipitació en forma de neu respecte la precipitació total) és del 65%. Pel que fa a la permanència del mantell nival, aquesta és molt variable segons l'any.

En general, la neu es va acumulant progressivament durant els mesos hivernals fins a arribar a un màxim en el gruix la segona quinzena del mes de febrer. El gruix de neu acumulat el darrer període ha estat de només 40cm, malgrat la mitjana de gruixos màxims anuals de neu es troba al voltant dels 81 cm.

2.- GEOMECÀNICA DEL MASSÍS ROCÓS

2.1.- ESTRUCTURA DEL MASSÍS ROCÓS I COMPORTAMENT GEOMECÀNIC

El coneixement de l'estructura del massís rocós permet tenir dades sobre el seu estat i qualitat, predir el seu comportament geomecànic i obtenir variables per al disseny de proteccions contra desprendiments.

El comportament geomecànic del massís rocós ve condicionat, en gran mesura, per les discontinuïtats governants i no tant per la matriu rocosa. En aquest sentit és important determinar les característiques de les famílies de discontinuïtats que defineixen el massís d'estudi.

A la tesi doctoral Evaluación y zonificación de la peligrosidad geológica por desprendimiento de rocas en Vall de Núria (Rendón, 2004) es caracteritzava geomecànicament el massís rocós que conforma la Vall de Núria.

La caracterització es realitzava segons una metodologia de treball per a la valoració del comportament geomecànic del massís. Es van establir estacions geomecàniques al llarg de fronts rocosos prèviament seleccionats. La zona més propera a l'àmbit d'estudi de les galeries de Pal Tort correspon a la parcel·la 3I.

La metodologia emprada per a la realització d'estacions geomecàniques ha estat RMR (Rock Mass Rating), que permet relacionar l'índex de qualitat de la roca amb paràmetres geotècnics com la resistència a la compressió uniaxial de la matriu rocosa, el grau de fracturació (RQD), l'espaiat, la longitud, l'obertura, la rugositat, el reblert i l'alteració de les discontinuïtats, així com la presència o absència d'aigua freàtica.

Es van recollir un total de 12.986 dades en tota la Vall de Núria, de les quals es va fer una interpretació estadística.

S'avaluen les propietats geotècniques de la unitat litològica present al vessant emprant la classificació geomecànica de Beniaowski. Aquesta classificació i la seva correlació amb la classificació de Barton permet disposar d'una primera valoració de la qualitat del massís rocós, l'estimació de propietats resistents.

2.1.1.- Paràmetres geomecànics

El massís d'estudi es tracta d'un vessant fortament fracturat on el seu comportament ve determinat per la geomecànica de les seves discontinuïtats. Existeixen juntes amb diferents orientacions i cabussaments que poden estar més o menys obertes i algunes presenten cert rebliment amb argiles.

Les dades recollides indiquen que la roca matriu té una resistència mitjana (fins a uns 150 MPa de resistència a la compressió simple), però les juntes individualitzen blocs i representen plans de lliscament de baixa resistència i amb poca cohesió quan la fractura té continuïtat.

A continuació es presenten les dades recollides de l'estació geomecànica a la zona 3I per als diferents paràmetres de la classificació RMR:

Taula 1. Valoració de les variables geomecàniques segons Beniaowski.

PROPIETAT	VALOR ESTIMAT	VALORACIÓ (RMR)
Resistència compressió simple (MPa)	150	12
RQD (%)	>90 %	17
Separació entre diàclasis	0,2-0,6 m	10
Longitud discontinuïtats	1-3 m	4
Obertura	<0,1mm	1
Rugositat	Rugosa	5
Reompliment	Cap	6
Grau d'alteració	Grau I	5
Infiltració d'aigua	Sec	15
RMR = 74 Classe II (Roca de Qualitat Bona)		

Segons la classificació de Barton, aquests paràmetres s'avaluen prenent els valors que es mostra en la següent taula:

Taula 2. Valoració de les variables geomecàniques segons Barton.

PROPIETAT	VALOR ESTIMAT	VALORACIÓ (Q Barton)
RQD	95	95
Jn Índex de diaclasat	Dues amb 3 diàclasis ocasionalment	6
Jr Índex de rugositat	Diàclasis obertes	1
Ja Índex d'alteració	Petits detritus argilosos poc consolidats	0,8
Jw coef. reductor per la presència d'aigua	Excavació seca	1
Paràmetre SRF	Cobertura mitja	1
Valor del paràmetre Q = 19,8 (Roca de Qualitat Bona)		

2.1.2.- Principals famílies de discontinuïtats dels esquistos

El comportament geomecànic del massís rocós ve condicionat, en gran mesura, per les discontinuïtats governants i no tant per la matriu rocosa. En aquest sentit és important determinar les característiques de les famílies de discontinuïtats que defineixen el massís d'estudi.

Les famílies principals de discontinuïtats s'infereixen de les dades d'estacions geomecàniques i del tractament posteriorment a partir de l'anàlisi estereogràfica. Dels resultats obtinguts de l'anàlisi de totes les dades, es poden observar dues famílies de diàclasis predominants, força verticalitzades, i que la foliació del gneis cabussa lleugerament cap al nord-oest.

Les famílies predominants als gneis de la Vall de Núria tenen una orientació de 087/72 E o W i de 191/80 N o S, amb una orientació de la foliació de 324/19 NW.

Si es té en compte que la traça del cremallera té una orientació N-S i es considera les famílies principals identificades, es pot observar que les fractures corresponents a la primera família mostren una orientació força paral·lela a la traça, que genera uns plans de lliscament molt verticalitzats favorables als lliscaments translacionals.

Cal indicar, que la majoria d'aquests plans són força llisos i que sovint es troben colonitzats per la vegetació, que omple i obre les esquerdes.

Les dades de l'estació geomecànica 3I mostren la mateixa distribució en l'orientació de les famílies de tota la vall i ens permetran fer una anàlisi més específica de l'estat del massís d'estudi i treure'n conclusions locals sobre el seu comportament geomecànic així com estimar els possibles volums de desprendiments.

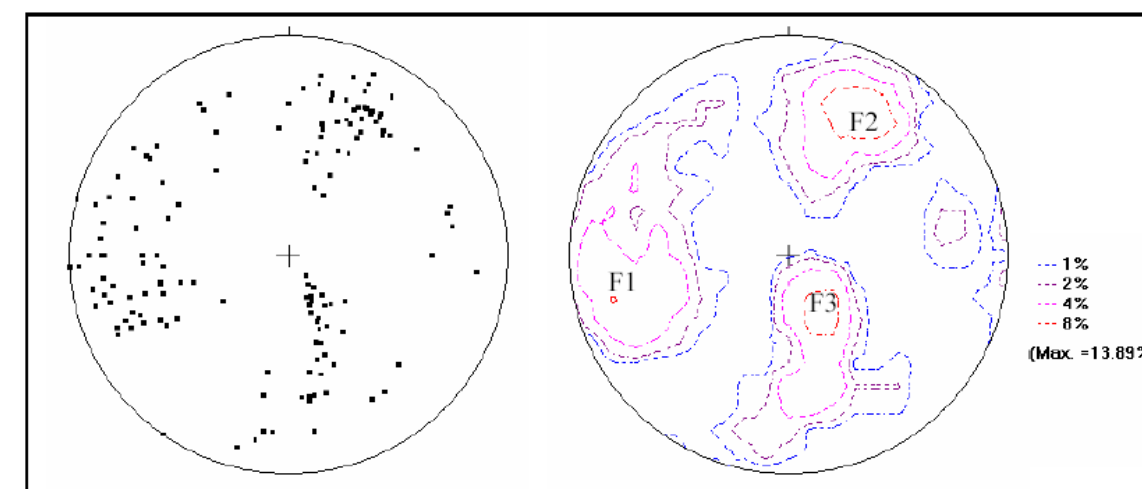


Fig. 2. Diagrames de pols i densitat de pols de les estructures als gneis de la Vall de Núria (parcel·la 3I)

2.2.- ANÀLISI VOLUMÈTRICA

Per tal de determinar la perillositat dels fenòmens de massa que poden arribar a desprendre's i afectar als elements exposats al llarg de la traça del Cremallera és necessari estimar l'ordre de magnitud dels possibles desprendiments. L'obtenció de la magnitud s'ha determinat a partir de les dades incloses a la tesis doctoral *Evaluación y zonificación de la peligrosidad geológica por desprendimiento de rocas en Vall de Núria, Rendón 2004*.

D'una banda es disposa de mesures estructurals a partir d'estacions geomecàniques al llarg del vessant i d'altra banda dades estadístiques de les volumetries dels dipòsits de vessant de la Vall de Núria. Aquestes dades aporten diferent informació: les mesures estructurals indiquen la magnitud

dels blocs de sortida, mentre que l'anàlisi volumètric de les tarteres dóna una idea de la magnitud dels volums d'arribada i del grau de fragmentació.

2.2.1.- Volumetria segons l'anàlisi estructural del massís rocós

Per tal de definir els possibles volums que es poden desprendre del massís rocós, es parteix de les dades de les famílies de discontinuïtats que caracteritzen el massís, obtingudes a partir de l'estació geomecànica al sector 3I.

Els paràmetres principals per definir aquests volums són l'espaiat de les diàclasis i la seva continuïtat. A partir de l'espaiat es pot calcular el volum delimitat per les tres famílies, i la continuïtat permet afirmar si les estructures convergeixen en profunditat i, per tant, el volum màxim que es pot desprendre.

Taula 3. Dades d'espaiat per les estructures a la parcel·la 3I

Espaiat (m)	foliació		família 1		família 2	
< 0,02	0	0,0%	0	0%	0	0,0%
0,02-0,06	0	0,0%	0	0%	0	0,0%
0,06-0,2	7	30,4%	2	4%	5	8,8%
0,2-0,6	9	39,1%	20	40%	35	61,4%
0,6-2	7	30,4%	28	56%	16	28,1%
2-6	0	0,0%	0	0%	1	1,8%
>6	0	0,0%	0	0%	0	0,0%

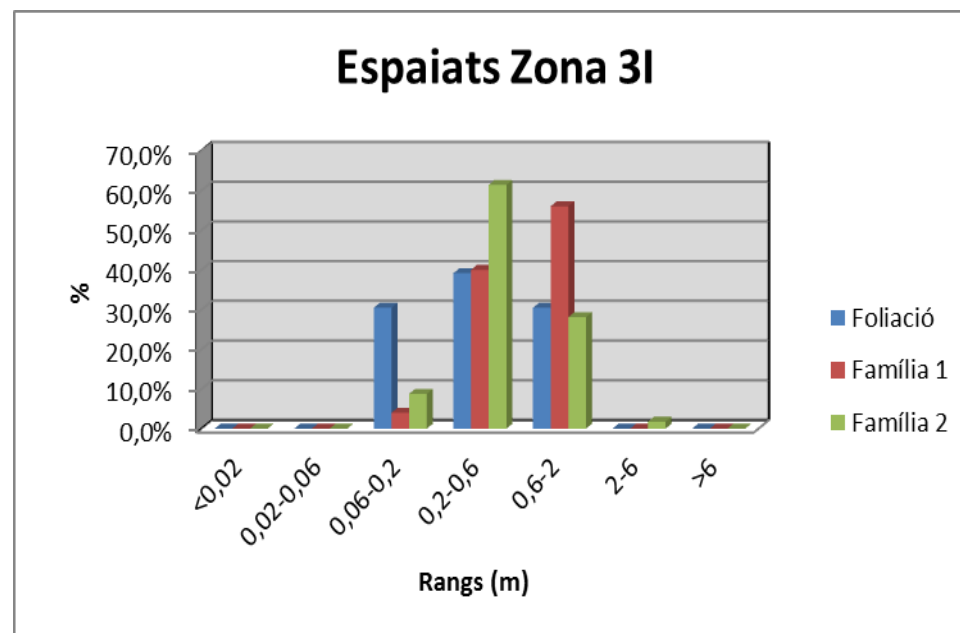


Fig. 3. Espaiat de les diferents famílies de discontinuïtats

Taula 4. Dades de continuïtat per les estructures a la parcel·la 3I

Continuïtat (m)	foliació		família 1		família 2	
< 1	6	26,1%	2	4%	5	8,8%
1-3	10	43,5%	25	50%	23	40,4%
3-10	6	26,1%	9	18%	11	19,3%
10-20	1	4,3%	11	22%	16	28,1%
>20	0	0,0%	3	6%	2	3,5%

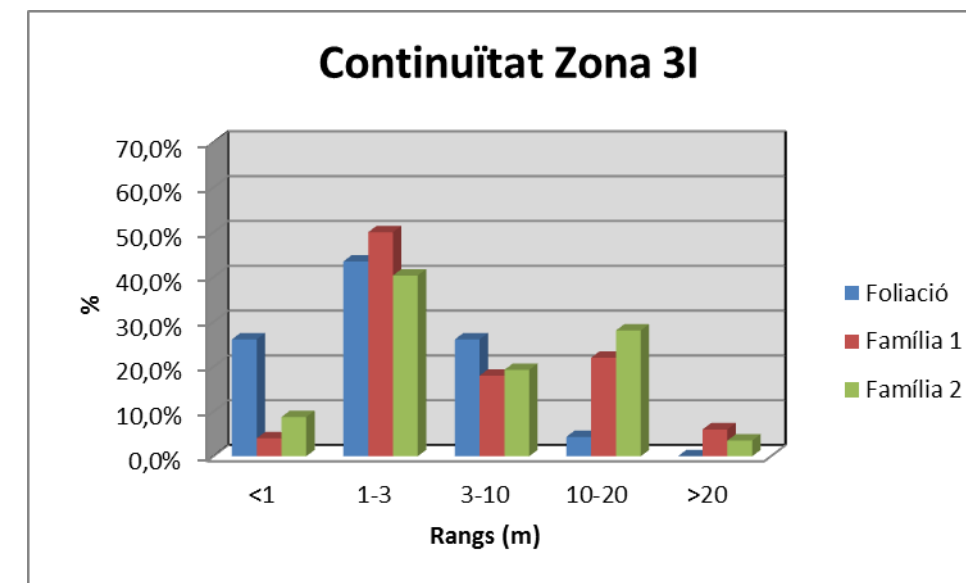


Fig. 4. Continuïtat de les diferents famílies de discontinuïtats

Mitjançant la identificació dels espaiats de les diferents famílies i a partir d'una anàlisi estadística es calculen els volums per als percentils 90, 95, 99. Per tal de facilitar els càlculs s'ha assumit angles de 90° entre les cares del políedre.



Taula 5. Distribució de volums a partir de l'espaiat de les famílies de diàclasis

FAMÍLIES	ESPAIAT SEGONS PERCENTILS (m)			
	Mitjana	90	95	99
Família 1	0.5	0.7	0.9	1.2
Família 2	0.5	1.0	1.1	1.8
Família 3 (Foliació)	0.6	0.6	0.8	2.0
VOLUM (m³)	0.2	0.5	0.7	3.3

Els volums corresponents als percentils 90, 95 i 99 per a les dades de la parcel·la 3I, calculats a partir de l'espaiat de les diferents famílies de discontinuïtats són 0.5 m³, 0.7 m³ i 3.3 m³ respectivament. Aquests volums correspondrien a la massa indivisible que es pot generar per despreniment. D'aquesta manera com que la continuïtat de les tres famílies pot ser de fins a 3m, s'ha de tenir en compte que es podrien generar volums d'origen fins i tot tres vegades majors.

Els valors mitjans de la continuïtat de les diferents famílies per les dades de la parcel·la 3I resulten ser 1.6m, 2.1 i 2.1 respectivament.

2.2.2.- Volumetria dels dipòsits de vessant

L'anàlisi volumètrica dels dipòsits de vessant és un bon indicador del grau de fragmentació dels blocs despresos i dona una idea de les mides dels blocs un cop sotmesos al procés energètic de rotatge.

Segons la tesi doctoral *Evaluación y zonificación de la peligrosidad geológica por desprendimientos de rocas en Vall de Núria, Pirineos Orientales (Rendón, 2004)* se seleccionen les diferents parcel·les a la Vall de Núria que compleixen els requisits per poder analitzar la volumetria dels dipòsits de vessant.

A la taula següent es poden veure les dades corresponents als volums màxims, mínims i mitjans i la seva desviació estàndard de cada parcel·la de mesura. Tal i com s'aprecia, el volum mitjà identificat de a vall és de 0.39 m³, sent el volum major identificat de 324 m³ i el menor de 0.0015 m³.

La zona més propera a l'àmbit d'estudi de les galeries de Pal Tort correspon a la parcel·la 3I.

Taula 6. Paràmetres estadístics de les parcel·les en els dipòsits de vessant de la Vall de Núria

PARCEL·LA	MITJANA m³	VOLUM MAJOR m³	VOLUM MENOR m³	DESVIACIÓ ESTÀNDAR
PARCEL·LA 1-2D	0.28	7.65	0.016	0.70
PARCEL·LA 1-3D	0.44	12.31	0.01	1.10
PARCEL·LA 1-3I	0.26	5	0.018	0.53
PARCEL·LA 1-4I	0.03	2.8	0.0023	0.15
PARCEL·LA 1-5I	0.07	1.45	0.0023	0.12
PARCEL·LA 1-6D	0.17	4.41	0.006	0.46
PARCEL·LA 1-6I	0.19	2.64	0.0075	0.27
PARCEL·LA 1-7D	0.32	40.8	0.0113	2.30
PARCEL·LA 1-7I	0.32	108	0.0015	5.03
PARCEL·LA 1-8I	2.79	324	0.036	21.36
PARCEL·LA 1-8D	0.47	22.5	0.0033	1.69
PARCEL·LA 2-9D	0.21	90	0.008	3.74
ZONA	0.39	324	0.0015	5.37

A la figura adjunta s'il·lustra els rangs dels volums dels blocs de la Vall de Núria i es pot observar que gairebé el 80% del volum predominant és inferior als 0.25 m³.

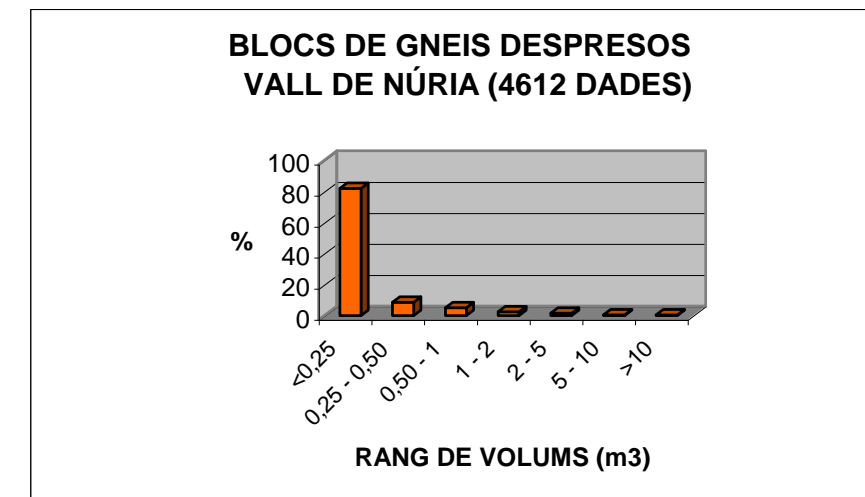


Fig. 5.. Distribució de freqüències relatives de volums dels blocs despresos a la Vall de Núria.

Pel que fa la morfologia dels blocs inventariats s'han identificat tres formes principals: polièdriques, irregulars i tabulars.

En el total de la vall s'han inventariat 4612 blocs, on predomina la morfologia polièdrica, amb 3272 blocs identificats. En menor proporció dominen els blocs irregulars (726) i finalment de morfologia tabular (614).

2.2.3.- Fragmentació de la massa al llarg del seu trajecte

És útil tenir una idea del grau de fragmentació dels despreniments que es pot donar, ja que ens dóna una aproximació de la magnitud que poden tenir els possibles impactes. En el global de la Vall de Núria les masses que es poden desprendre són de grans magnituds però contenen discontinuïtats febles que controlen la fragmentació del bloc.

En el vessant d'estudi, amb una morfologia esglaonada, amb fronts rocosos que s'alternen amb petites terrasses recobertes de vegetació menor, cal pensar que hi haurà un predomini de la circulació en fase de rodolament i successius impactes en el qual el grau de fragmentació de les masses serà elevat.

A continuació s'adjunta la taula resum dels percentils 90, 95 i 99 dels volums de blocs mesurats a les estacions geomecàniques i els mesurats als dipòsits de vessant.

Taula 7. Volums dels percentils 90, 95 i 99 per al global de la Vall de Núria

	%90	%95	%99
Volum estructural	0.44	0.8	4.3
Volum de dipòsit	0.47	0.93	4.5

En l'Estudi de les energies d'impacte dels despreniments al cremallera de Núria dels FGC Fase 1 (B5, C1 i C2) (Clau E1-TF-03540.3) de novembre de 2004 s'estableix una relació de la distribució de freqüències dels volums de les tarteres, per tal de determinar el volum màxim del despreniment que podia arribar a impactar a una estructura projectada.

Per tal d'estimar la fragmentació, es va assumir que la mostra observada a les tarteres era el reflex d'aquest procés. Per tant, el model de fragmentació es calcula a partir de la distribució de volums obtinguda de l'anàlisi de les parcel·les del vessant als quals s'hi ajustava la llei potencial $f(V)=0.0451V^{-1.1405}$ de freqüències relatives.

A partir d'aquestes dades es pot distingir la fracció menor considerada inferior a 0.1 m^3 que representa més de la meitat del volum en origen. Els blocs que superen els 0.1 m^3 es considera que poden ocasionar danys.

Aquesta massa de blocs correspon a una distribució de mides variades de n blocs amb un predomini dels volums menors i fins a un únic exemplar de volum màxim de tot el dipòsit.

A partir d'aquí es pot aproximar una funció potencial que relacioni el volum màxim que es genera amb el volum en origen mitjançant l'equació $V_{\text{màx}} = 0.07178V_0^{-0.8768}$

Annex 03. Simulació numèrica



ÍNDEX

1.- Introducció.....	1
1.1.- Anàlisi morfològica del vessant	1
2.- Simulació amb el model Rockyfor 3D.....	3
2.1.- Introducció.....	3
2.2.- Descripció del programa	3
2.2.1.- Dades d'entrada.....	3
2.2.2.- Simulació amb bosc.....	3
2.2.3.- Configuració de la simulació.....	4
2.2.4.- Dades de sortida.....	4
2.3.- Dades d'entrada.....	4
2.4.- Resultats de la simulació.....	5
3.- Simulació de trajectòries amb el model Rocfall	6
3.1.- Descripció del programa	6
3.2.- Comportament de la simulació numèrica	7
3.2.1.- Perfil P1. Pk 11+525.....	7
3.2.2.- Perfil P2. Pk 11+497.....	8
3.2.3.- Perfil P3. Pk 11+417.....	9
3.3.- Valoració dels resultats	10



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- ANÀLISI MORFOMÈTRICA DEL VESSANT

Per identificar les morfologies del terreny sobre el MET s'utilitzen llindars teòrics de pendent i moltes vegades no reflecteixen les característiques del territori. Per tal d'ajustar els valors llindars de les diferents morfologies dels vessants de la zona d'estudi es realitza l'anàlisi geomorfomètrica que proposa Loye.A et al. 2009., i que Janeras.M et al. 2013 va aplicar als vessants del cremallera de Montserrat, utilitzant el programa Histofit en la seva versió 1.0.

El mètode permet analitzar la morfologia del relleu en base a la freqüència del pendent i a partir de l'àrea efectiva que representa.

S'aplica l'anàlisi morfomètrica per als dos vessants a partir d'un MET de 2x2, amb origen de les dades en la presa de punts del Lidar aeri. Processant amb el programa QGIS s'obté un mapa de pendents i una taula de comptatge de píxels dels pendents de 0° a 90°.

Mitjançant eines SIG i d'anàlisi estadística s'obté l'histograma de distribució del pendent (SAD, slope angle distribution) de la zona d'estudi on s'hi identifiquen les unitats de relleu amb una interpretació geomorfològica diferenciada. La SAD obtinguda del relleu es pot descompondre en la suma de les diferents unitats morfològiques, que a la vegada s'identifiquen per una distribució gaussiana del pendent (GDMU, Gaussian distribution of morphological unit). L'anàlisi geomorfomètrica busca el millor ajust d'un conjunt de GDMU a la SAD per mitjà de minimització del error quadràtic (Loye.A et al. 2009).

A la figura següent es mostra la gràfica de distribució del pendent, on s'han distingit quatre unitats: planes, peu de vessant (vessant de pendent suau), vessant amb pendent fort i paret rocosa. De l'anàlisi d'aquesta distribució s'obtenen els valors que caracteritzen cada unitat morfològica. Els valors llindars de pendent de les unitats són els punts d'intersecció entre les gràfiques (punts A i C). La morfologia de vessant amb pendent presenta un rang de valors poc discriminatori per determinar zones de sortida de desprendiments; en aquest cas s'ha considerat la seva mitjana (B) com a valor per subdividir la unitat.

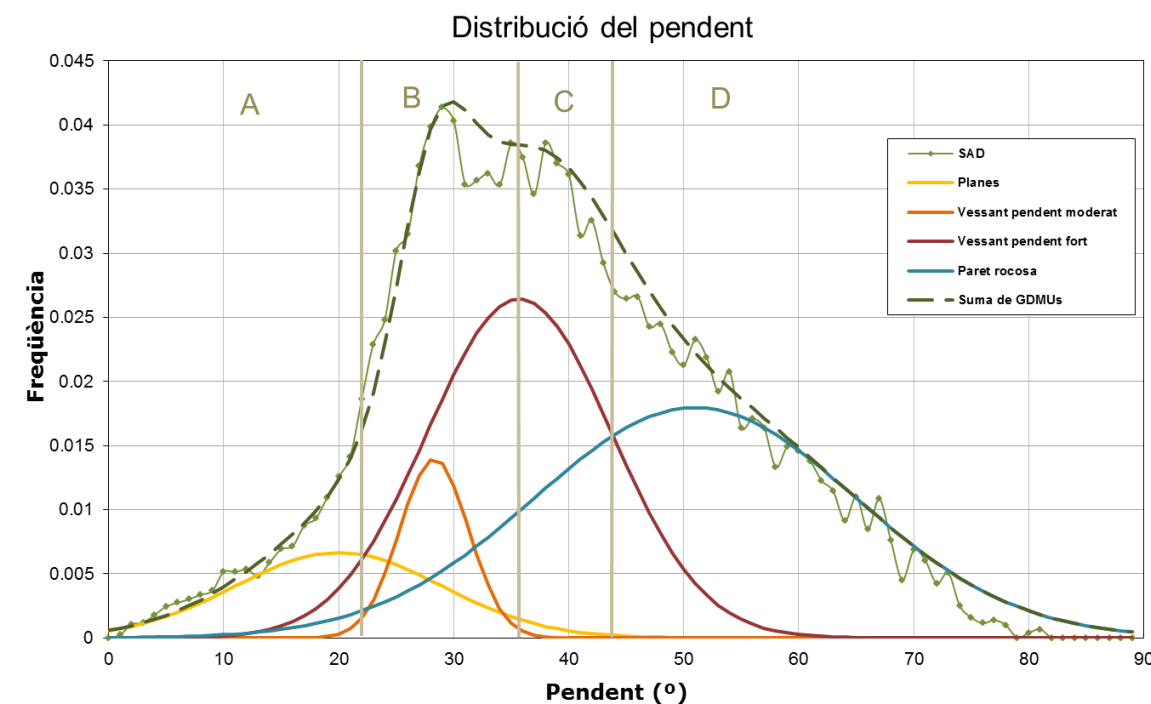


Fig. 1. Gràfica de la distribució del pendent dels vessants VE-29 i VE-30 considerant un MET de 2x2

A partir d'aquesta anàlisi morfomètrica s'han determinat els intervals de pendent que caracteritzen cada morfologia de relleu i com es representaran cartogràficament per identificar les zones de sortida de desprendiments:

- Plana i peu de vessant (A): Correspon a àrees amb pendents suaus situades a fons de vall. No s'observen indicis de vessant i no es consideren àrees susceptibles a generar desprendiments.
- Vessant amb pendent suau (B): Correspon a àrees del vessant amb un cert pendent però que difícilment poden funcionar com a zona de sortida significativa. Malgrat que aquestes zones poden incloure petits ressalts rocosos que generin desprendiments, no es considera una potencial zona de sortida.
- Vessant de pendent fort (C): Correspon a àrees on aflora material rocós formant petits ressalts o estrats de poca alçada dispersos. Es tracta de zones amb una susceptibilitat baixa a generar desprendiments, per tant de forma general no es consideren com a possible zona de sortida de desprendiments.
- Paret rocosa (D): Són zones de pendent molt fort, amb alçada suficient i contínues per representar-se cartogràfica en forma de polígon. Es considera que el vessant pot funcionar com a zona de sortida significativa.

Taula 1. Intervals de pendent que caracteritzen la morfologia dels vessants

Plana (A)	Vessant amb pendent suau (B)	Vessant amb pendent fort (C)	Paret rocosa (D)
< 23°	23° -36°	36° - 44°	> 44°

Les zones de sortida potencial es consideren per tant aquelles que presenten un pendent entre 44° i 81°. No s'han detectat pendents superiors a 81°, per les limitacions del propi MET, tot i que això no vol dir que no existeixin en realitat, ja que la pròpia paret pot tenir algun punt localitzat fins i tot extraplomat.

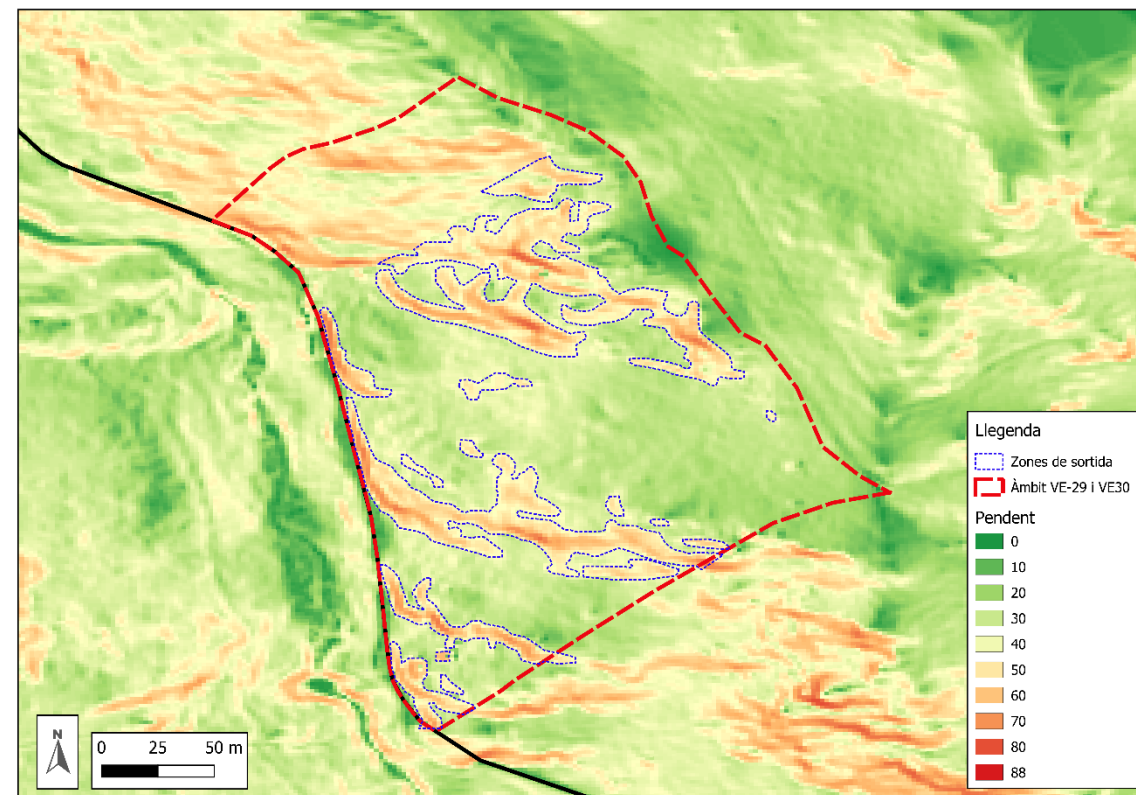


Fig. 2..Cartografia de pendents del terreny i zones de sortida de paret rocosa

2.- SIMULACIÓ AMB EL MODEL ROCKYFOR 3D

2.1.- INTRODUCCIÓ

L'objectiu fonamental de la modelització és simular i preveure la intensitat de l'impacte dels desprendiments de roca que es pot donar sobre un determinat punt, en termes d'energia cinètica i les seves probabilitats d'abast.

L'ús dels models numèrics permet simular, en unes determinades condicions, l'energia que impliquen els fenòmens de caigudes de blocs, el seu recorregut i l'abast dels mateixos. A partir d'aquestes dades es podrà determinar la perillositat de la zona i valorar la tipologia de protecció més adient, les especificacions que aquesta ha de complir i el grau de protecció que s'obté amb la mateixa.

Amb l'objectiu d'analitzar la perillositat d'arribada a nivell de la via del cremallera als vessants VE-29 i VE-30 s'ha realitzat una simulació en dos càlculs successius:

- Anàlisi de distribució de les trajectòries en 3D, mitjançant el software Rockyfor3D (ecorisQ), sobre un DEM que permet obtenir una idea de la distribució de les trajectòries en planta i d'aquesta manera observar els recorreguts preferents.
- Anàlisi de trajectòries mitjançant el software 2D Rocfall, que permet obtenir una distribució estadística de velocitats, energies i alçades en uns punts definits de control, a partir d'uns perfils representatius i uns paràmetres de terreny calibrat.

2.2.- DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA

El programa informàtic Rockyfor3D és un simulador de trajectòries de desprendiments individuals de roques en tres dimensions basat en l'anàlisi probabilístic.

El software Rockyfor3D s'utilitza contínuament en projectes de recerca per intentar, potencialment conduir a la millora dels algoritmes del model (cf. Bourrier et al. 2009). No obstant, per obtenir bons resultats, es requereixen dades d'entrada coherents que representin adequadament la realitat en el terreny i que corresponguin a l'escala d'anàlisi, adaptades a l'objectiu de l'estudi de trajectòries de desprendiments de roques (escala regional, escala local o anàlisi detallada d'un únic vessant).

El model simula les trajectòries de caiguda dels blocs com a dades vectorials en tres dimensions calculant seqüències de caiguda lliure parabòlica considerant els salts i els rebots a la superfície del terreny i els impactes amb la vegetació, si s'escau. El rodolament dels blocs es representa per una seqüència de rebots de curta distància, mentre que no es modelitza el lliscament.

Les dades d'entrada necessàries consisteixen en un conjunt de rasters ASCII, que defineixen la topografia i les característiques de la superfície del vessant, així com un conjunt de paràmetres que defineixen les condicions del moviment.

2.2.1.- Dades d'entrada

Les dades mínimes d'entrada requerides per al model Rockyfor3D consisteixen en un conjunt de 10 rasters. Tots aquests rasters han de tenir la mateixa extensió i la mateixa mida de cel·la.

Amb un increment de la mida de la cel·la disminueix tant la precisió espacial de la simulació com la precisió de la cinemàtica simulada. No obstant, l'experiència també ha demostrat que una resolució de 1m x 1m no necessàriament millora la qualitat i per contra augmenta substancialment la quantitat de dades a tractar. La resolució més adequada varia entre un 2m x 2m i un 10m x 10m (cf. Dorren i Heuvelink 2004).

A continuació es descriuen els deu rasters mínims necessaris per al model Rockyfor3D:

- Model digital del terreny: mapa ràster que descriu la topografia. A partir d'aquest dem, Rockyfor3D calcula un mapa de pendents i un mapa d'exposició (també anomenat aspecte).
- Densitat dels blocs de sortida: mapa ràster amb la densitat de la roca de cada zona de sortida (valors de 0 a 2000-3300 kg/m³). Aquest mapa defineix les cel·les corresponents a zones de sortida (valor >0) i a més defineix la densitat de la roca que se simularà des de cadascuna d'aquestes cel·les d'origen. Així, les cel·les amb un valor 0 no es consideraran com a zones de sortida de desprendiments.
- Dimensions dels blocs de sortida: tres mapes ràsters defineixen l'alçada, amplada i gruix del bloc a cada cel·la de sortida, expressat en metres. Si algun dels tres ràsters conté un valor de 0, aquest no es considerarà com a zona de sortida. El volum definit del bloc es modifica aleatòriament amb un percentatge predefinit abans de cada simulació.
- Morfologia dels blocs de sortida: un mapa ràster defineix la forma dels blocs en cada cel·la de sortida (rectangular, el·lipsoïdal, esfèric o planar). Si no es defineix cap forma de bloc a la cel·la d'origen, Rockyfor3D simularà un bloc el·lipsoïdal o esfèric, depenent de les dimensions del bloc i la densitat de roca definides per aquesta cel·la.
- Rugositat del terreny: tres mapes ràster defineixen la rugositat de la superfície del terreny. La rugositat no pot representar la micro topografia de la superfície del terreny, però reproduceix els obstacles al vessant en les trajectòries de blocs. Aquesta rugositat s'ha de determinar a camp, identificant zones de comportament similar que es puguin representar com a polígons en un raster. Cada polígon defineix la rugositat superficial, representada en tres mapes ràster que corresponen a l'altura d'un obstacle representatiu que pot trobar-se un bloc en el seu recorregut, en direcció descendent, amb una probabilitat del 70% (rg70), 20% (rg20) o 10% (rg10). Aquesta rugositat s'utilitza per calcular el coeficient tangencial de restitució (Rt), per tant és un paràmetre que determina la pèrdua d'energia en els rebots a la superfície del terreny, no una rugositat pròpiament dita que s'afegeix a la topografia representada pel model digital del terreny.
- Tipologia de terreny: un mapa ràster defineix el tipus de terreny, en funció de la seva elasticitat. El programa pot tractar 8 tipus de terreny, directament relacionats amb el valor del coeficient de restitució normal (Rn).

2.2.2.- Simulació amb bosc

Si es vol realitzar una simulació amb bosc, el software Rockyfor3D té dues opcions per integrar les dades forestals:

- La primera opció és utilitzar un fitxer que contingui les coordenades x-y de cada arbre individual, així com el seu diàmetre i l'altura del tronc. També s'ha de representar el percentatge mitjà de coníferes en cada cel·la.

- La segona opció és representar el bosc utilitzant quatre mapes ràster: nombre d'arbres per hectàrea en cada cel·la, diàmetre mitjà del tronc dels arbres i la seva desviació estàndard, i percentatge de coníferes. A partir d'aquests quatre ràsters el model col·loca aleatòriament un nombre determinat d'arbres en cada píxel, amb el diàmetre donat.

L'avantatge de la primera opció és que globalment l'anomenada estructura forestal horitzontal queda ben representada. Si s'utilitza la segona opció, es requereix un treball de digitalització molt precís i extens per aconseguir la mateixa precisió. L'avantatge de la segona opció és que els estrats boscosos coberts pels arbres dominants (per exemple, la vegetació del sotabosc) queda més ben representada i cal tenir en compte que aquests estrats poden tenir una funció protectora significativa.

2.2.3.- Configuració de la simulació

Els següents paràmetres es poden definir:

- Nombre de simulacions: defineix el nombre de sortides que se simularan des de cadascuna de les cel·les de sortida
- Variació del volum dels blocs de sortida en %. Significa el percentatge amb el qual les tres dimensions del bloc es modificaran aleatòriament en cada trajectòria simulada.
- Alçada addicional de sortida: és l'altura (en m) per sobre la superfície del model del terreny des d'on es considera que sortirà el bloc.
- Utilització dels rasters d'entrada rg70, rg20, rg10 i tipus de terreny
- Definició de la densitat de la roca, a partir del raster d'entrada o escollint un valor en kg/m³.
- Definició de les dimensions del bloc de sortida, a partir dels rasters d'entrada o escollint uns valors concrets.
- Definició de la forma del bloc, a partir del corresponent raster d'entrada o escollint un valor.
- Simulació amb bosc: es defineix si es té en compte el bosc a la simulació o no.

2.2.4.- Dades de sortida

Cada vegada que un bloc simulat sobrepassa o rebota en una cel·la donada, es registren el màxim de diferents variables simulades en aquesta cel·la, per tant tots els resultats de la modelització són fitxers raster, amb la mateixa extensió, mida de cel·la i format que els rasters d'entrada.

Els fitxers rasters creats amb la simulació Rockyfor3D són els següents:

- Mitjana dels valors d'energia cinètica màxima, translacional i rotacional, en kJ
- Energia cinètica mitjana, i energia cinètica dels percentils 90, 95, 98 i 99 (kJ).
- Interval de confiança del 95% de la màxima energia cinètica (kJ). Aquest valor es pot considerar com el valor energètic màxim registrat en una cel·la donada, i es pot utilitzar per al dimensionament de les estructures de protecció.

- Mitjana dels valors d'alçada màxima de pas, en la direcció normal a la superfície del terreny, mesurada des del centre de gravetat del bloc (m).
- Alçada de pas mitjana, i alçada de pas dels percentils 90, 95, 98 i 99 (m).
- Interval de confiança del 95% de l'alçada màxima de pas. Aquest valor es pot considerar com l'alçada de pas màxima registrada en una cel·la donada (m).
- Nombre de blocs que passen per cada cel·la.
- Nombre de cel·les de sortida que "alimenten" una determinada cel·la. És a dir aquest mapa mostra per cada cel·la, des de quantes diferents zones de sortida arriben blocs en aquesta cel·la donada.
- Probabilitat d'arribada de blocs (%) en una cel·la determinada (número de blocs que passen *100) / (número de simulacions per cel·la d'origen * número de cel·les d'origen).
- Probabilitat de propagació de blocs (%) en una cel·la determinada (número de blocs que passen *100) / (número total de simulacions). Aquest resultat és el que es pot utilitzar per al càlcul de la distribució espacial que es necessita per a l'anàlisi de riscos.
- Aturada de blocs a cada cel·la.
- Volum màxim de blocs (m³) aturats a cada cel·la.
- Mínim angle d'abast recalculat per a cada cel·la (°).
- Temps mínim necessari per arribar a una cel·la determinada des de les zones de sortida definides (s).
- Velocitat simulada màxima per cel·la (m/s).

En cas de simulació amb bosc, també es creen els següents fitxers rasters:

- Alçada màxima d'impacte als arbres, per cada cel·la (m).
- Nombre d'impactes en arbres per cel·la.

2.3.- DADES D'ENTRADA

Per tal de concretar uns escenaris de perillositat de desprendiments és necessari efectuar una estimació dels potencials volums de sortida dels escarpaments caracteritzats, i una anàlisi de la fragmentació del desprendiment que determini una volumetria màxima a la zona d'arribada.

A partir de les diferents fonts d'informació presentades a l'Annex 2. Geologia i geotècnia, per a l'obtenció de les volumetries de blocs despresos a la Vall de Núria se selecciona com a referència de major fiabilitat les dades estadístiques corresponents a les tarteres inventariades. A més a més el model no permet realitzar càlculs de la fragmentació de la roca despresada durant el seu recorregut pel vessant, per tant s'ha de realitzar la modelització amb blocs amb volumetries i morfologies representatives de la zona d'arribada posteriorment a la seva fragmentació.

La massa corresponent al percentil 95 representatiu de la zona correspon a 0,7 m³, el que representa 1,9 t. Comparativament amb les dades de recurrència, aquest volum major fragmentat de 0,7 m³ representa un volum de 9,2 m³ en origen.

Pel que fa a la morfologia dels blocs de sortida, també segons es descriu a l'Annex 2 a partir dels blocs inventariats a la tesi doctoral Evaluación y zonificación de la peligrosidad geológica por desprendimientos de rocas en Vall de Núria, Pirineos Orientales (Rendón, 2004) la forma principal present a la zona d'estudi és la morfologia irregular (82%).

Taula 2. Característiques del bloc de sortida

	Densitat	Morfologia	Volum	Dimensions
Bloc de sortida	2.500 kg/m ³	El·lipsoïdal	0,7 m ³	1,25 x 1 x 0,56 m

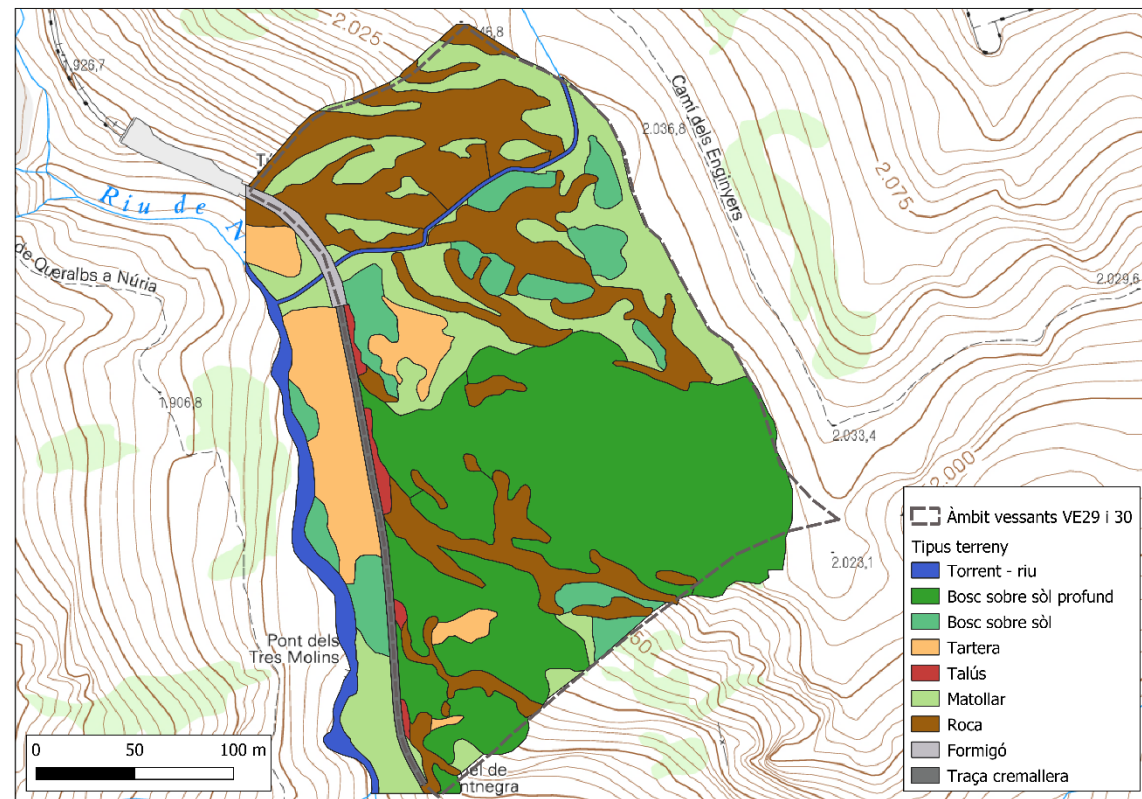


Fig. 3.. Cartografia de tipologia de terreny segons el comportament davant d'un despreniment

Els paràmetres del terreny utilitzats per a la modelització amb el model Rockyfor3D es presenten a la taula següent. La simulació s'ha realitzat tenint en compte les dades forestals del vessant.

Taula 3. Característiques del terreny segons el comportament davant un despreniment.

(* Alçada de la rugositat segons el percentatge que ocupa del terreny).

Tipologia del terreny	Rugositat * (70% / 20% / 10%)	Densitat d'arbres	Diàmetre dels arbres
Riu	0,0 / 0,0 / 0,0	--	--
Sòl profund	0,1 / 0,15 / 0,25	500 u/Ha	25 cm
Sòl profund	0,05 / 0,1 / 0,2	500 u/Ha	25 cm
Tartera	0,1 / 0,25 / 0,5	--	--
Talús	0,1 / 0,2 / 0,25	--	--
Roca recoberta sòl poc gruix	0 / 0,02 / 0,05	150 u/Ha	25 cm
Roca	0,0 / 0,0 / 0,05	--	--
Formigó	0,0 / 0,0 / 0,0	--	--

2.4.- RESULTATS DE LA SIMULACIÓ

S'ha realitzat una anàlisi dels potencials desprendiments dels vessants mitjançant la modelització de trajectòries amb els models numèrics Rockyfor3D l'objectiu de determinar la probabilitat d'abast dels potencials desprendiments i la intensitat dels possibles impactes.

S'ha de realitzar la modelització amb un bloc de volumetria 0,7 m³, que representa un bloc en origen de 9,2 m³ i morfologia el·lipsoïdal. Es pren un bloc prou freqüent (percentil 95%) com per considerar que es pot generar a qualsevol de les àrees considerades com a potencial zona de sortida.

Cal tenir en compte que en aquesta simulació no s'han considerat com a possibles zones de sortida les tarteres, que poguessin remobilitzar algun bloc.

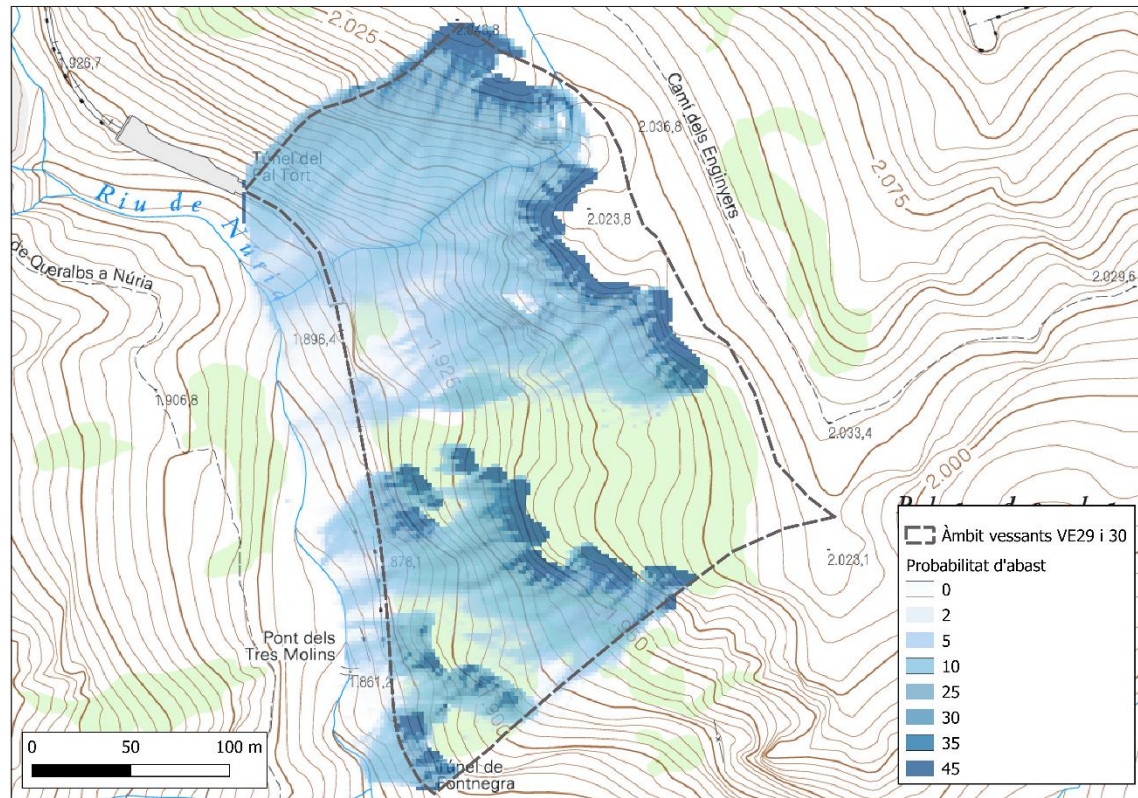


Fig. 4. Representació de la probabilitat d'abast dels desprendiments a l'àrea d'estudi

Els resultats de la modelització dels desprendiments mostra un important abast de les potencials trajectòries afectant a la via del cremallera en el punt del torrent de Fontnegra a l'entrada de les galeries de Pal Tort, al voltant del pk 11+552.

A la resta del vessant, els escarpaments de la part alta van quedant aturats al llarg del vessant, però en alguns punts s'observa un component més canalitzat que arriben a assolir la via del cremallera.

En canvi, les trajectòries provinents dels escarpaments a la part baixa del vessant, tenen una afectació directa a la via del cremallera.

3.- SIMULACIÓ DE TRAJECTÒRIES AMB EL MODEL ROCFALL

3.1.- DESCRIPCIÓ DEL PROGRAMA

En el model 2D, s'ha utilitzat el software Rocfall v.6.0, de la casa Rocscience i parteix de perfils del terreny preestablerts que permeten obtenir la distribució estadística de les velocitats, energies i alçades en un punt definit del perfil de caiguda, fer una interpretació probabilística dels resultats i simular l'efecte de les proteccions contra caigudes de roques.

Existeixen dos mètodes per a la simulació numèrica de caiguda de roques, el primer és l'ús de Rockfall Lumped Mass Theory i el segon, Rigid Body Impact Mechanics (RBIM). La diferència entre els dos mètodes és bàsicament que en el primer cas el volum després es considera com un element puntual i els impactes són calculats tenint en compte els coeficients de restitució (normal i tangencial) i la trajectòria al llarg del vessant es calcula mitjançant un algorisme de projecció (parabòlic) i un algorisme de lliscada, tenint en compte l'angle del talús i el de fricció. En el mètode de RBIM, s'assumeix que la deformació i la dissipació d'energia es produeix en un punt de contacte del bloc, que es considera d'un determinat material, amb una forma preestablerta. El bloc pateix dos processos, la compressió i la restitució. Aquests processos, juntament amb l'angle d'incidència del bloc, determinaran la magnitud i direcció del rebot. Alhora la forma del bloc influirà en el moviment de rotació, ja que l'expressió del moment d'inèrcia és diferent en funció de la forma i velocitat de sortida del bloc.

Donada la importància de considerar l'efecte de la forma dels blocs en el seu recorregut, la simulació de trajectòries es realitzarà amb el mètode de RBIM proposat per Stronge (1994a).

En la simulació de caiguda dels blocs, les masses tenen un moviment rotacional i translacional. Es considera que el bloc de partida surt amb una certa velocitat inicial i que en cada impacte es dissipa energia que absorbeix el substrat rocós. Així, els dos models requereixen una topografia i una cartografia del tipus de terreny on s'assignen a cada material uns paràmetres que defineixen el comportament mecànic del bloc que hi circula: el coeficient de restitució normal (R_n), i restitució tangencial (R_t) i els coeficients de fricció dinàmica i fricció al rodolament.

Els coeficients de restitució normal i tangencial controlen la dissipació d'energia en els impactes quan el bloc està en fase de saltació. Com a regla general, els materials durs presenten coeficients de restitució majors que els materials tous, tot i que pròpiament aquests paràmetres també poden dependre de les dimensions i característiques dels blocs. El programa concep aquestes variables de forma probabilística, amb una distribució estadística, de manera que de cada valor se n'introdueix el seu valor mitjà i una desviació estàndard.

El coeficient de fricció dinàmica controla la pèrdua d'energia durant l'impacte degut a l'angle de fricció del propi terreny. El coeficient de fricció rodant representa la pèrdua d'energia per altres factors intrínsecs del terreny com ara la plasticitat, la histèresis o el lliscament de la superfície de contacte. En aquest cas, el paràmetre està determinat per la genètica del material i morfologia del terreny.

Amb aquestes dades s'inicia el càlcul de caigudes de blocs considerant que els blocs segueixen trajectòries parabòliques en fase de saltació i que la seva velocitat té una component normal i tangencial al pendent. Un cop el bloc impacta al terreny, la velocitat posterior a l'impacte resulta minorada pels coeficients de restitució. El programa realitza el mostreig aleatori mitjançant una simulació de Monte-Carlo.

3.2.- COMPORTAMENT DE LA SIMULACIÓ NUMÈRICA

S'han seleccionat 3 trajectòries de potencials desprendiments representatives a l'àmbit d'estudi en les que s'ha realitzat un anàlisi amb el model numèric 2D.

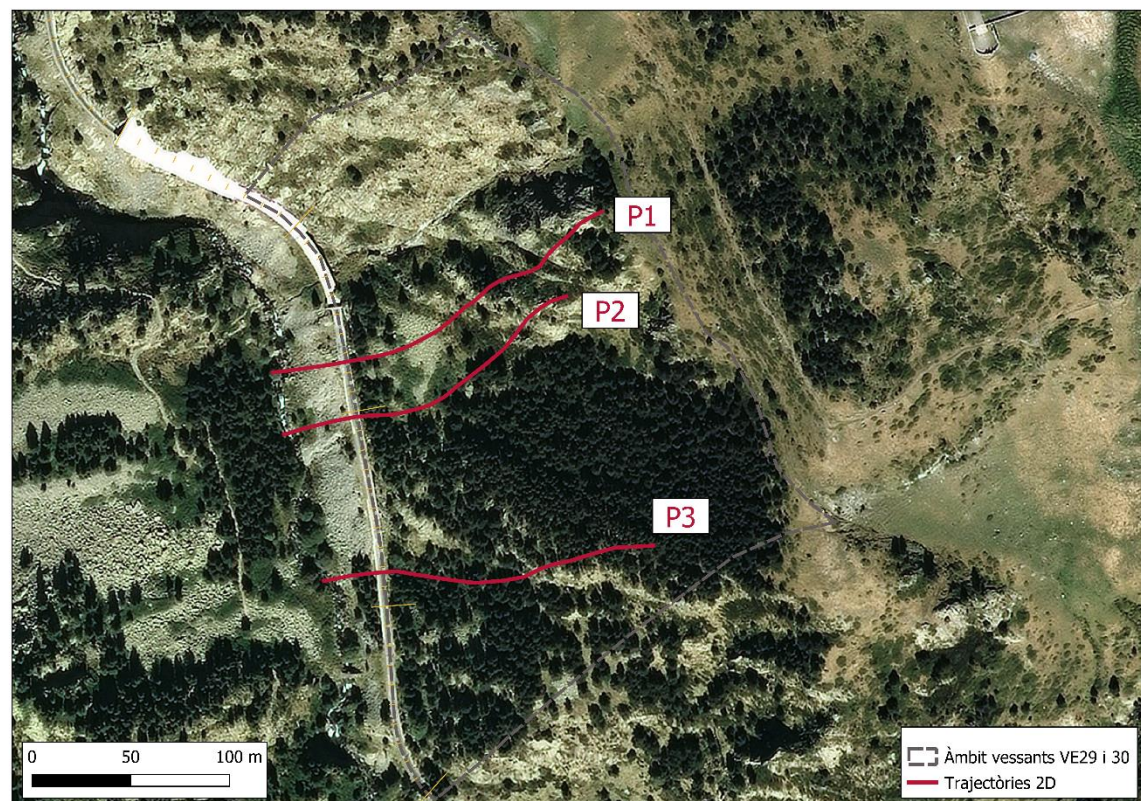


Fig. 5. Perfils representatius analitzats amb el model Rocfall 2D

Per a cada perfil representatiu s'han simulat els escarpaments rocosos que s'han identificat a la cartografia i en l'observació de camp, on s'han situat els punts de sortida de blocs. A cada zona de sortida se li assigna un volum i morfologia de bloc, amb uns valors de velocitat inicial de partida, amb una component horitzontal i vertical.

A cada perfil s'han definit uns col·lectors de dades en una ubicació concreta del perfil i amb una alçada determinada. Per a un primer tempteig de la perillositat, s'ha triat el lloc d'emplaçament al lateral de muntanya de la via del cremallera.

A la Taula següent es mostra els paràmetres del terreny utilitzats en la modelització 2D.

Taula 4. Paràmetres de càlcul utilitzats en les simulacions 2D

Terreny	Rest. Normal (Rn) / Desv. Est (□)	Rest. Tangencial (Rt) / Desv. Est (□)	Fricció dinàmica / □	Fricció rodant / □	Vegetació	
					Alçada (m)	Coefficient de densitat (kg/s)
Roca	0,81/0,01	0,85/0,01	0,85/0,01	0,78/0,01	--	--
Bosc	0,58/0,01	0,61/0,01	0,57/0,01	0,58/0,01	2,5	250
Matollar	0,68/0,01	0,75/0,01	0,65/0,01	0,67/0,01	--	--
Tartera	0,68/0,05	0,74/0,05	0,65/0,05	0,60/0,05	--	--
Balast	0,35/0,03	0,50/0,03	0,50/0,03	0,50/0,03	--	--

La modelització s'ha realitzat amb 100 blocs distribuïts entre els diferents escarpaments rocosos considerats com a zona de sortida, amb una velocitat de sortida de 0,5 m/s. S'ha realitzat la simulació amb un volum de càlcul de 0,7m³ i una morfologia tabular arrodonida 5:6.

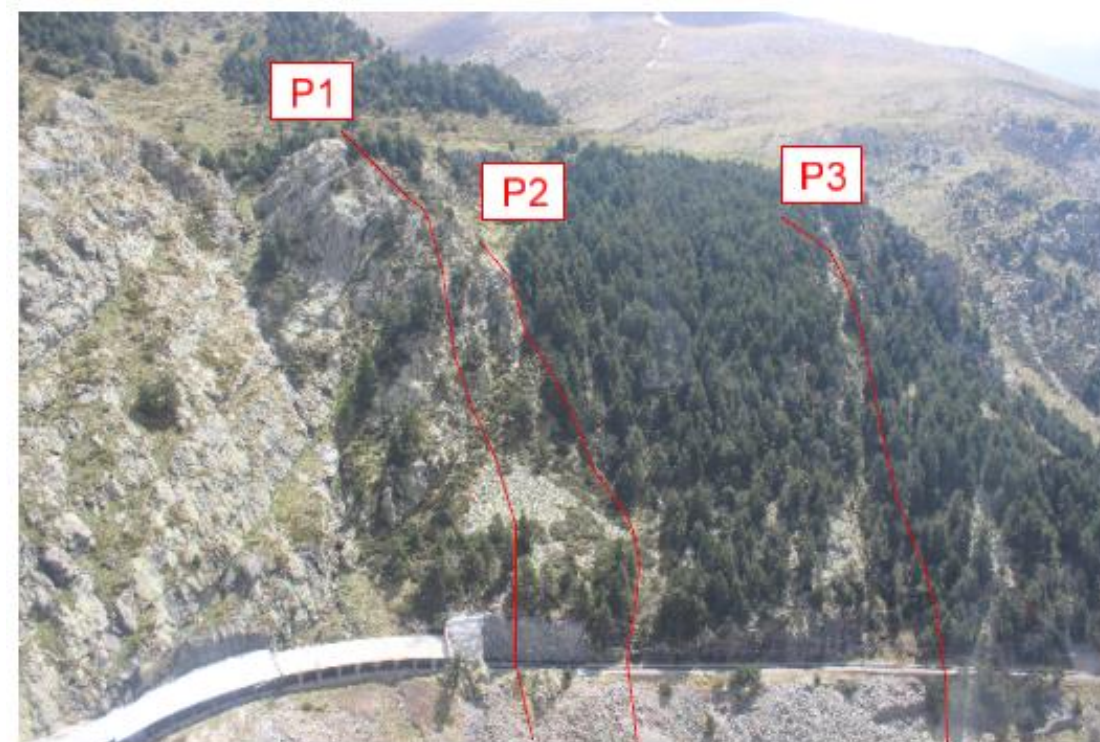


Fig. 6. Representació des perfils utilitzats amb el model Rocfall 2D

3.2.1.- Perfil P1. Pk 11+525

El perfil P1, situat al Pk 11+525, representa la simulació de desprendiments que es puguin donar a l'extrem nord del vessant, provinents dels nivells rocosos de la part alta del vessant. Les possibles trajectòries presenten un llarg recorregut fins a creuar la via del cremallera, on arriben travessant la tartera per sobre del talús just a l'entrada de les galeries de Pal Tort.

El perfil té una cota màxima de 2.023 msnm i mínima de 1.876 msnm amb un recorregut total de 191m. La via del tren es troba situada a cota 1.892,7 m. En el perfil es consideren tres possibles àrees font, però també s'ha considerat com a possible zona de sortida algun bloc remobilitzat de la tartera que se situa a la part baixa del vessant.

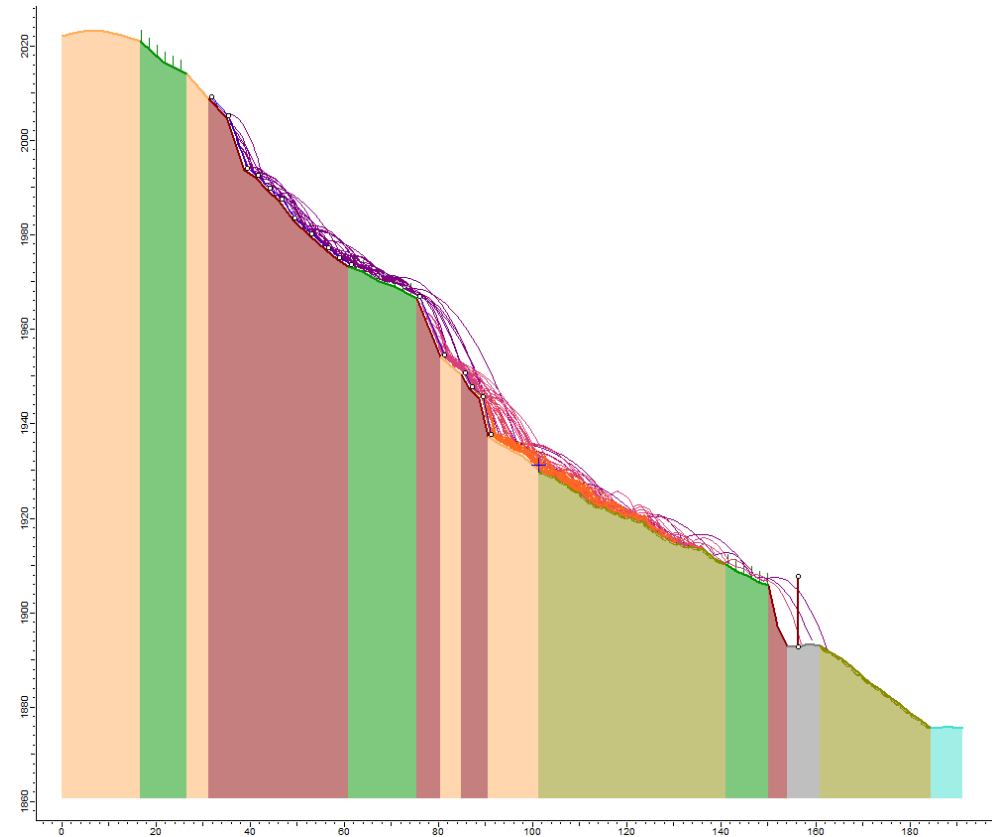


Fig. 7. Perfil P1 PK 11+525 de la simulació numèrica

L'histograma d'aturada de blocs mostra com pràcticament la totalitat dels blocs queden aturats a peu de l'escarpament rocós i per sobre del talús de costat de la via del tren. Tot i això hi ha algun bloc que supera la capçalera del talús i arriba a interceptar el col·lector situat a la plataforma de la via del tren. En aquest punt, el percentatge d'arribada de blocs és del 3%.

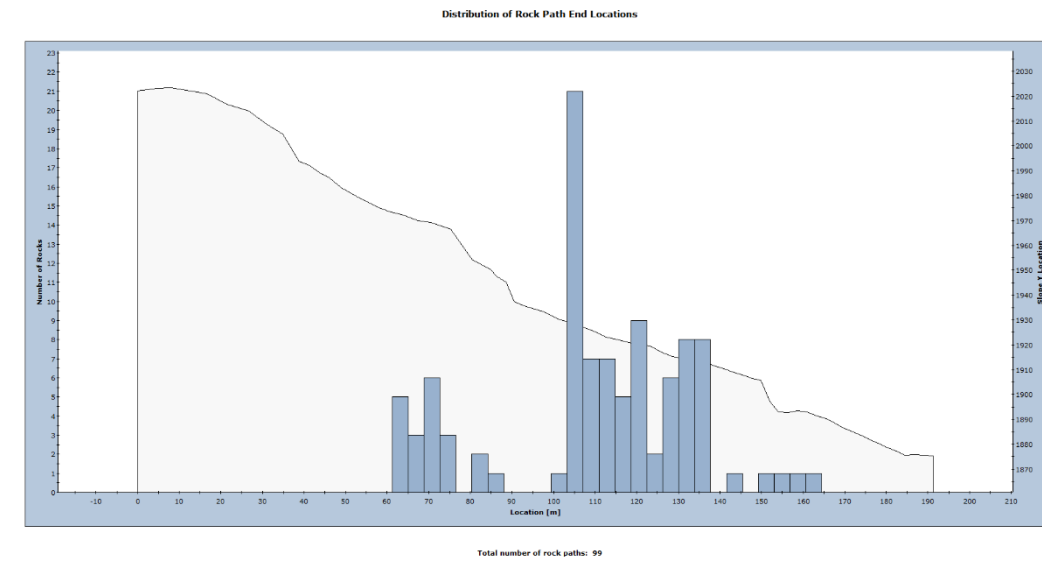


Fig. 8. Perfil d'aturada de blocs per a la trajectòria del perfil PK 11+525

El col·lector de dades situat a la via del cremallera detecta una arribada del 3% dels blocs simulats (0,7 m³) amb una velocitat d'arribada mitjana de 13,03 m/s i una energia cinètica mitjana de 163 kJ.

3.2.2.- Perfil P2. Pk 11+497

El perfil P2, està situat aproximadament al Pk 11+497 i representa trajectòries més curtes provinents dels nivells intermitjos del vessant.

El perfil té una cota màxima de 1.998 msnm i mínima de 1.867 msnm amb un recorregut total de 165m. La via del tren es troba situada a cota 1.888,4 m. En el perfil es consideren dues possibles àrees font.

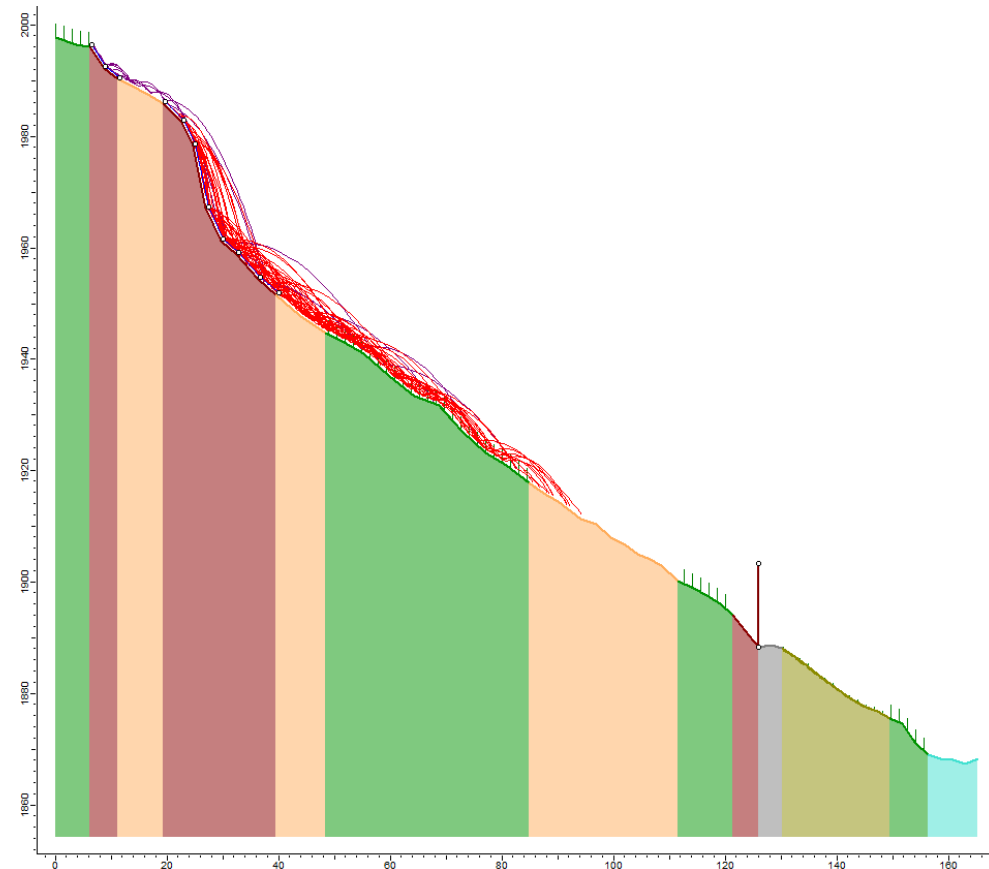


Fig. 9. Perfil P2 PK 11+497 de la simulació numèrica

L'histograma d'aturada de blocs mostra com els blocs provinents dels nivells superior s'aturen a peu de l'escarpament amb un curt recorregut, i els blocs sortints del nivell inferior van quedant aturats progressivament al llarg del vessant, especialment en els trams de bosc i sense arribada a la via del cremallera. A nivell de la via del cremallera no hi ha arribada de blocs.

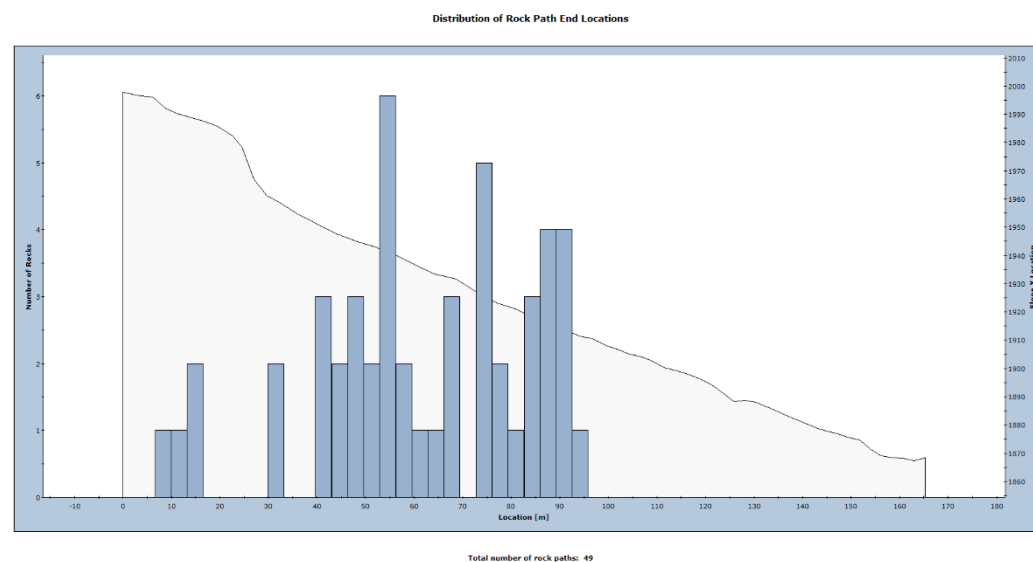


Fig. 10. Perfil d'aturada de blocs per a la trajectòria del perfil PK 11+497

3.2.3.- Perfil P3. Pk 11+417

El perfil P3, situat al Pk 11+417, representa la simulació de desprendiments que es puguin donar a l'extrem sud del vessant, provinents dels nivells rocosos més pròxims a la via del cremallera. Les possibles trajectòries presenten un recorregut curt i directe fins a creuar la via del cremallera.

El perfil té una cota màxima de 1.989 msnm i mínima de 1.861 msnm amb un recorregut total de 171m. La via del tren es troba situada a cota 1.876,6 m. En el perfil es consideren tres possibles àrees font repartides al llarg del recorregut.

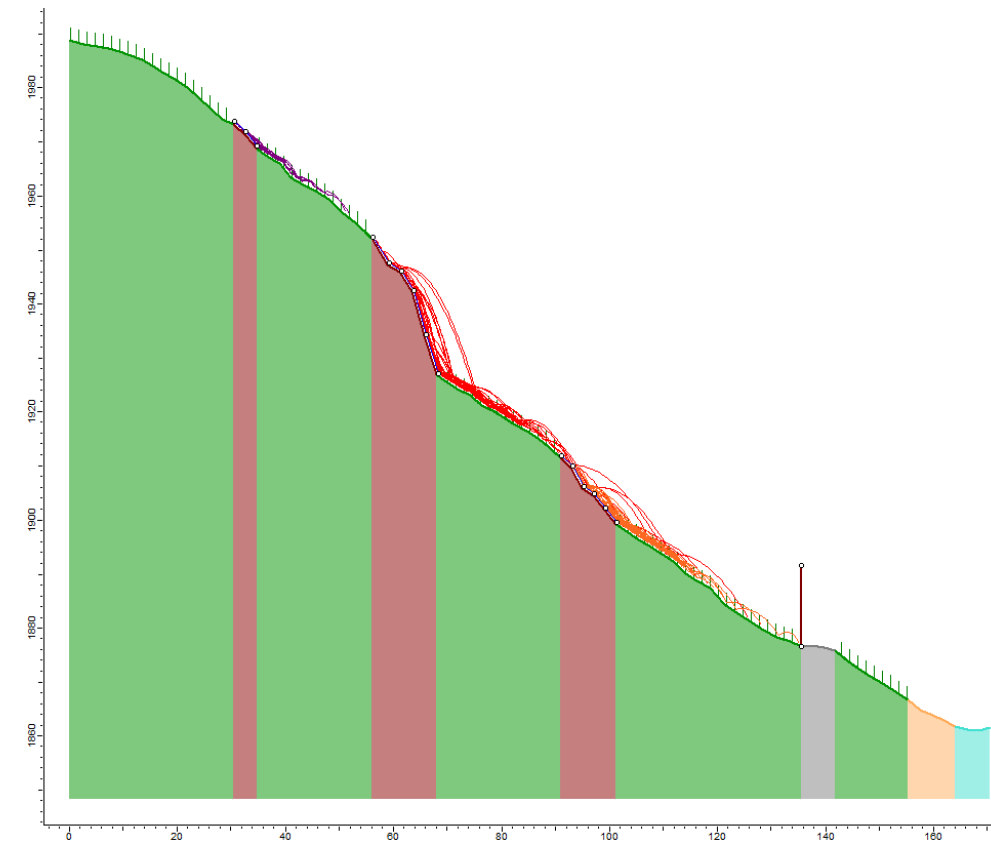


Fig. 11. Perfil P3 PK 11+417 de la simulació numèrica

L'histograma d'aturada de blocs mostra com la totalitat de blocs van quedant aturats a peu dels escarpaments rocosos i al llarg del seu recorregut. El percentatge d'arribada a nivell de la via del cremallera és del 0%.

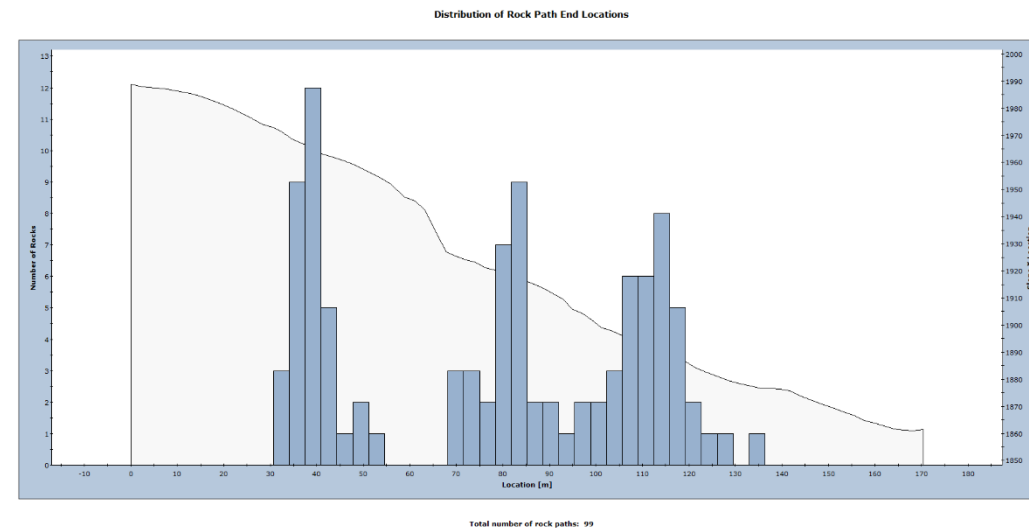


Fig. 12. Perfil d'aturada de blocs per a la trajectòria del perfil PK 11+417

3.3.- VALORACIÓ DELS RESULTATS

La modelització en dues dimensions dels perfils més representatius del vessant proporciona uns resultats variables en relació a l'afectació dels desprendiments rocosos a la traça del cremallera. Considerant com a potencial zona de sortida tots els fronts rocosos dels perfils modelitzats i analitzant blocs amb un volum de 0,7m³, s'han obtingut els següents resultats, variables en funció de la distància entre la via del cremallera i el front rocós.

Taula 5. Resultats de la modelització realitzada amb Rocfall 2D

Perfil	Percentatge d'arribada de blocs	Velocitat m/s			Energia kJ		
		màxim	mínim	mitjana	màxim	mínim	mitjana
Perfil P1 11+525	3%	15,66	9,89	13,03	221	97	163
Perfil P2 11+497	0%	--	--	--	--	--	--
Perfil P3 11+417	0%	--	--	--	--	--	--




Annex 04. Protecció amb barreres

ÍNDEX

1.- Introducció.....	1
1.1.- Alternatives de protecció.....	1
2.- Metodologia de dimensionament de les barreres.....	2
2.1.- Introducció.....	2
2.2.- Volums representatius en la simulació numèrica.....	2
2.3.- Energia de disseny de les barreres.....	2
2.4.- Alçada de disseny de les barreres.....	3
3.- Resultats del dimensionament.....	5
3.1.- Introducció.....	5
3.2.- Perfil P1 11+525.....	5
3.2.1.- Energia de disseny.....	5
3.2.2.- Alçada de disseny.....	5
4.- Protecció amb barreres dinàmiques.....	6
4.1.- Conceptes generals.....	6
4.2.- Eficàcia de les proteccions.....	6
4.2.1.- Perfil PK 11+525.....	6
4.3.- Definició de les barreres projectades.....	7


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11 2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

1.- INTRODUCCIÓ

1.1.- ALTERNATIVES DE PROTECCIÓ

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, impedint 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'emplanten 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.

L'execució d'actuacions actives en tot el vessant seria inviable donat l'elevat volum i l'extensió de l'àrea que s'hauria d'estabilitzar, així com la complexitat d'accés al vessant. Per aquest motiu s'adopta la implantació de mesures passives que interceptin o condueixin els desprendiments.

La ubicació de les mesures passives respon a criteris energètics, ja que les zones d'arribada dels desprendiments és on el fenomen perd força i on els valors d'energia no són tan elevats com a la zona de trànsit. No obstant, en aquest cas és inviable emplaçar aquests elements a la zona d'arribada donat que les escales i l'aparcament d'accés a la cova es troben situats enmig de la zona de trànsit.

Les tipologies de defensa més comuns per aquest tipus de problemàtica són les galeries o falsos túnels, els dics o merlets de terres i les pantalles dinàmiques.

El grau de defensa que presenten aquestes proteccions és molt diferent tot i que els valors de l'energia de disseny poden ser similars (de l'ordre de 5.000 kJ). En el cas de les pantalles, l'energia correspon al total d'impactes simultanis en un interval temporal llarg, en tota la deformació plàstica de gran desplaçament del sistema, que s'aproxima al global de l'energia de despreniment. En el cas de les galeries, l'energia de disseny correspon a l'impacte aïllat del bloc major, que és una acció en forma de pulsació extrema molt breu.

Una altra diferència bàsica és que la barrera pretén aturar i retenir tota la massa despresada mentre que la galeria permet que el moviment continuï per sobre la mateixa. Més enllà de les consideracions energètiques hi ha una diferència de capacitat volumètrica, ja que les pantalles poden formar bosses de roques limitades per la pèrdua d'alçada que sofreix la barrera. A més tenen una alçada limitada i els blocs que puguin saltar-les amb un rebot desfavorable pot ser que arribin igualment a les escales, mentre que la coberta amb galeria no presenta forma de permeabilitat, tret que col·lapsi la coberta.

En conseqüència, podem concebre que les pantalles aturen eficaçment blocs aïllats o lleugerament fragmentats i amb altes energies, però de volum total limitat. Les galeries, en canvi, podent suportar el mateix nivell d'energia d'impacte, presenten una protecció molt més eficaç per a volums despresos molt superiors que arriben fragmentats, que podem anomenar allaus de roques.

Tot i això, les galeries de conducció són una obra de gran envergadura i de complexa execució. A més a més la seva construcció implicaria una organització difícil i l'accés a l'obra seria complicat.

Un primer tempteig dels valors energètics i una valoració de l'accés al vessant i del relleu del sector, permeten seleccionar les pantalles dinàmiques com la protecció més adient per a la reducció del risc de desprendiments de roques.

Les barreres dinàmiques presenten un comportament dúctil i de dissipació d'energia i assoleixen una capacitat d'absorció de fins a 5.000 kJ. A més, són d'execució força simple i tenen una bona capacitat d'adaptació al terreny i es poden emplaçar en zones planeres de reduïdes dimensions o

allà on els vessants presenten una certa inclinació. En general, totes les barreres dinàmiques tenen el mateix principi de funcionament, consistent en una estructura de suport de la que se suspèn una xarxa metàl·lica en forma de barrera per a interceptar les caigudes de roques. El sistema d'aturada d'aquestes masses a gran velocitat es fonamenta en uns dispositius de frenada per fricció o deformació anomenats dissipadors, interposats entre la xarxa i l'ancoratge o fonamentació al terreny.

Aquests elements són de fàcil emplaçament en llocs de difícil accés i molt adaptables per a qualsevol tipologia de terreny.

2.- METODOLOGIA DE DIMENSIONAMENT DE LES BARRERES

2.1.- INTRODUCCIÓ

El present annex té per objecte el dimensionament de les mesures de protecció passives, basades en sistemes d'aturada de despeniments mitjançant barreres dinàmiques.

Per al dimensionament d'aquestes proteccions s'ha realitzat un estudi centrat en la simulació i previsió de la intensitat d'impacte dels despeniments de roca que es pot donar sobre un determinat punt del vessant en termes d'energia cinètica mitjançant mètodes numèrics.

El model 3D proporciona una distribució areal dels recorreguts de les trajectòries, les energies i els punts d'arribada dels blocs, i per tant es difícil assignar un valor en un determinat punt. En aquest sentit, el dimensionament de les variables que defineixen les pantalles es fa en base als resultats obtinguts a partir del model 2D.

Primerament es realitza un tempteig de la distribució de les variables velocitat, alçada i energia en un possible punt d'emplaçament. Aquest punt s'ubica en zones de relleu suau, com graons o replans que assegurin que les proteccions assoleixen la seva màxima eficàcia i que no dificultin excessivament la seva instal·lació.

Donada la manca d'un consens internacional per al dimensionament de barreres dinàmiques que defineixi la tria dels valors de la velocitat i l'alçada, s'adopta la metodologia proposada en la norma austríaca ONR24810 *Protecció contra els despeniments rocosos- terminologia i definicions, efectes, càlcul d'estructures, inspecció i manteniment*, redactada per l'Austrian Standards l'any 2013 i revisada l'any 2017.

La norma austríaca ONR24810, a diferència de la normativa europea, que només defineix els requisits necessaris per a la certificació de les barreres dinàmiques, estableix tots els passos per a un correcte dimensionament de les estructures de protecció. Per enfocar la metodologia i factors a utilitzar cal determinar el tipus d'infraestructura que es vol protegir, a partir del que defineix la norma com a Classe de Conseqüència.

Amb data novembre de 2018 finalitza la conversió de la guia ETAG 27-2008 a un Document d'Avaluació Europeu (EAD).

- EAD 340059-00-0106: Barreres dinàmiques contra la caiguda de roques

La classe de conseqüència d'una estructura protectora, s'entén com una valoració qualitativa dels efectes i el grau de danys econòmics, socials, ambientals o de vides humanes en cas d'una fallada d'aquesta estructura.

Taula 1. Classe de conseqüència de les estructures a protegir, segons la norma EN 1990:2013.

Classe de Conseqüència	Característiques
CC1	Conseqüències lleus per a la vida de les persones, i conseqüències econòmiques, socials i /o ambientals menyspreables o menors
CC2	Conseqüències de gravetat mitjana per a la vida de les persones, així com notables conseqüències econòmiques, socials i /o ambientals
CC3	Conseqüències greus per a la vida de les persones, i conseqüències econòmiques molt altes i /o alteracions del medi ambient

2.2.- VOLUMS REPRESENTATIUS EN LA SIMULACIÓ NUMERICA

Per tal de determinar la perillositat dels fenòmens de massa que poden arribar a desprendre's és necessari estimar l'ordre de magnitud dels possibles despeniments. A partir de les diferents fonts d'informació presentades a l'Annex 2. Geologia i geotècnia, per a l'obtenció de les volumetries de blocs despresos a la Vall de Núria se selecciona com a referència de major fiabilitat les dades estadístiques corresponents a les tarteres inventariades.

La norma austríaca ONR24810 defineix la mida de bloc per al dimensionament segons la Classe de Freqüència. Es distingeixen 4 freqüències d'esdeveniments (anualitats) als quals s'assigna una mida de bloc com un valor fractil de la distribució estadística de la mida de blocs.

Taula 2. Classe de freqüència i fractil de volumetria relacionat per realitzar la simulació, segons ONR24810.

Classe de Freqüència	Freqüència	Fractil volumetria del bloc a simular
EF1	Molt alta (>10 despeniments / any)	V98
EF2	Alta (1 a 10 despeniments / any)	V97
EF3	Baixa (1 despeniment / 1 a 30 any)	V96
EF4	Molt baixa (<1 despeniment / 30 any)	V95

2.3.- ENERGIA DE DISSENY DE LES BARRERES

Segons la guia europea EAD 340059-00-0106 (que substitueix la ETAG 27-2008) amb data novembre de 2018 es defineixen unes energies característiques de les barreres dinàmiques.

El nivell de servei d'energia (SEL) es defineix com l'energia cinètica d'un bloc tipus en el moment d'impacte amb la xarxa de la barrera. El nivell de màxim d'energia (MEL) es defineix com l'energia cinètica d'un bloc regularitzat en el moment d'impacte amb la xarxa de la barrera, essent

$$MEL \geq 3 \times SEL.$$

La classificació de les barreres de protecció contra la caiguda de roques es defineixen en funció d'aquestes energies SEL i MEL.

Taula 3. Classificació de les barreres en funció de l'energia d'absorció segons EAD 340059-00-0106.

Classificació	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SEL (kJ)	--	85	170	330	500	660	1000	1500	>1500
MEL (kJ)	100	250	500	1000	1500	2000	3000	4500	>4500

Seguint la normativa ONR24810 l'energia cinètica dels blocs caiguts en un punt definit de la seva trajectòria de caiguda es calcula:

$$T_{kin} = \frac{1}{2} \cdot (m) \cdot v^2$$

On:

T_{kin} energia cinètica, en J

m massa en kg

v velocitat en m/s

Considerant el bloc de dimensionament obtingut segons la seva classe de freqüència i la distribució estadística de velocitats obtinguda de la simulació numèrica, es calcula l'energia de dimensionat $T_{E,d}$ segons :

$$T_{E,d} = T_{E,k} \times \gamma_{E,kin}$$

On:

$\gamma_{E,kin}$ Coeficient de seguretat parcial per l'impacte d'energia, depenent de la classe de conseqüències de danys

$T_{E,d}$ valor dimensionat d'energia, en kJ

$T_{E,k}$ valor característic de l'energia (definit com el fractil 99% de la distribució estadística) en kJ

Taula 4. Coeficient de seguretat parcial $\gamma_{E,kin}$ per l'impacte d'energia sobre les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
$\gamma_{E,kin}$	1,0	1,05	1,15

Finalment s'aplica sobre el resultat de l'energia de dimensionat un factor de reducció, que té en compte la disminució de l'efectivitat de les proteccions realment instal·lades. Aquest coeficient de seguretat parcial considera el fet de que quan es realitzen els assaigs d'admissió, apart d'altres simplificacions (forma de bloc, sense rotació...) només s'exposa i exerceix pressió en el punt d'impacte propici en el centre del camp.

S'ha de considerar el següent:

$$T_{E,d} \leq T_{Rv,d}$$

On:

$T_{E,d}$ valor dimensionat d'energia, en kJ

$T_{Rv,d}$ dimensionament de l'energia, resistència en kJ

$$T_{Rv,d} = T_{k,MEL} / \gamma_{T,R}$$

$T_{k,MEL}$ Valor MEL (Màxim Energy Level) de la classe d'energia segons ETAG27.

$\gamma_{T,R}$ Coeficient de seguretat parcial per la resistència de les barreres dinàmiques

Taula 5. Coeficient de seguretat parcial $\gamma_{T,R}$ sobre la resistència per les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
$\gamma_{T,R}$	1,0	1,05	1,15

2.4.- ALÇADA DE DISSENY DE LES BARRERES

La directiva europea EAD 340059-00-0106 defineix tres categories de barreres segons la relació entre l'altura nominal de la barrera i l'altura residual. L'altura nominal de la barrera es defineix com la distància entre els cables de suport perimetral superior i la línia de la barrera abans de l'impacte, mesurada perpendicularment al talús de referència. Després de l'impacte, la distància mínima entre els cables de retenció superior i inferior, mesurada perpendicularment al talús de referència, correspon a l'altura residual.

S'estableix una classificació de les barreres en funció de l'alçada residual:

- Categoria A: Altura residual > 50% Altura nominal
- Categoria B: 30% Altura nominal < Altura residual < 50% Altura nominal
- Categoria C: Altura residual < 30% Altura nominal

Les barreres a instal·lar en el vessant s'exigeix que pertanyin a una Categoria A de dimensionament de barreres segons la normativa EAD 340059.

Per al dimensionament de l'alçada de la barrera la norma ONR24810 defineix un valor d'alçada de rebot característic ($h_{E,k}$) com el fractil 95% de la distribució d'alçades de rebot del bloc simulat, mesurat des de la vora superior del bloc.

El valor de dimensionat de l'alçada de rebot es calcula com:

$$h_{E,d} = h_{E,k} \times \alpha_1$$

On:

- α_1 Factor d'ampliació sobre el valor característic de l'alçada de rebot
- $h_{E,d}$ valor dimensionat de l'alçada de rebot, en m
- $h_{E,k}$ valor característic de l'alçada de rebot (definit com el fractil 95%)

Taula 6. Factor d'ampliació α_1 sobre la mesura geomètrica de l'alçada de rebot per les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
α_1	1,05	1,1	1,3

Al dimensionar el sistema de protecció, en el marc dels tests de certificació, el productor està obligat a documentar la classe d'altura útil residual segons EAD 340059. L'impacte es calcula amb la dimensió de l'alçada de rebot h_d del bloc dimensionat, per tant cal considerar la següent condició:

$$h_{E,d} \leq h_{R,d}$$

On

$h_{E,d}$ valor dimensionat de l'alçada de rebot, en m

$h_{R,d}$ dimensionat de l'alçada de la xarxa (resistència)

$$h_{R,d} = h_{R,k} / \alpha_2$$

On:

$h_{R,k}$ valor característic de l'alçada de la barrera dinàmica segons models comercials


α_2 factor de reducció per l'alçada

El factor de reducció α_2 per l'alçada característica de la barrera ha de garantir que, en el cas de produir-se un impacte no es perjudiqui el cable de càrrega, perquè en aquest cas, la capacitat de càrrega no estaria coberta per les proves d'admissió.

Taula 7. Factor de reducció α_1 per al dimensionament de l'alçada per les diferents classes de conseqüències

	Classe de Conseqüència CC1	Classe de Conseqüència CC2	Classe de Conseqüència CC3
α_2	1,00	1,05	1,10


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

3.- RESULTATS DEL DIMENSIONAMENT

3.1.- INTRODUCCIÓ

A continuació es presenten els resultats de dimensionament de les proteccions segons el comportament dominant de les caigudes de roques al vessant.

Per a cada perfil s'analitza el valor de les variables de dimensionament en el punt d'ubicació òptima de la barrera, és a dir, allà on aquests elements presenten major eficàcia (energies mínimes i un percentatge alt d'intercepció dels blocs).

Per al dimensionament de les barreres dinàmiques s'analitzen dues situacions de càlcul en funció de la freqüència de desprendiment. En primer lloc es pren un volum de bloc corresponent al percentil 95 (EF4) de les dades estadístiques de les tarteres inventariades, representatiu d'un bloc petit amb alta freqüència i un valor del percentil 98 (EF1) per un bloc molt poc freqüent.

Taula 8. Valors de la mida de bloc per al disseny de les barreres

	EF4 (98%)	EF1 (95%)
Volum (m3)	0,93	4,5
Massa (Tn)	2,5	12,15

A continuació es mostra l'anàlisi particular per als perfils utilitzats en la simulació numèrica i que requereixen la instal·lació de barreres.

3.2.- PERFIL P1 11+525

En el perfil 11+525 es planteja la possible ubicació de la barrera just per sota de la tartera a una distància d'uns 10m des de capçalera del talús NU22TA35D, que correspon a la cota 1.910,3m. Els resultats de l'histograma de velocitats en aquest punt de possible ubicació de la barrera són:

3.2.1.- Energia de disseny

L'energia característica s'obté a partir del valor del percentil 99% de la distribució estadística de velocitats, i per als dos blocs analitzats.

Massa	Volum	Velocitat	Energia $T_{E,k}$	Energia $T_{E,d}$
EF1	4,5 m ³	$V_{99\%} = 11,88$ m/s	857 kJ	986 kJ
EF4	0,93 m ³	$V_{99\%} = 8,12$ m/s	83 kJ	95 kJ

Sobre aquest valor d'energia característica s'aplica un factor de seguretat parcial per l'impacte d'energia $\gamma_{E,kin} = 1,15$ corresponent a la Classe de conseqüència CC3 (greu). El resultat de l'energia de dimensionat $T_{E,d}$ donen un valor de 986 kJ i 83 kJ per a les dues situacions de càlcul.

Tenint en compte les limitacions de la simulació numèrica de caiguda de roques, s'aplica un coeficient de seguretat respecte l'energia, seguint la metodologia proposada en la norma austríaca ONR24810

Taula 9. Resultats dels valors d'energia per als perfils d'anàlisi

Perfil	Massa	Energia $T_{E,d}$	Energia MEL
Perfil PK 11+525	EF1 (4,5 m ³)	986 kJ	1134 kJ
	EF4 (0,93 m ³)	95 kJ	109 kJ

3.2.2.- Alçada de disseny

Respecte l'alçada de la barrera dinàmica, els resultats de la distribució estadística d'alçades de rebot en el punt de control de la barrera dinàmica és el següent:

Massa	Volum	Alçada $h_{E,k}$ (95%)	Alçada $h_{E,d}$
EF1	4,5 m ³	2,8 m	3,6 m
EF4	0,93 m ³	2,0 m	2,6 m

Sobre el valor d'alçada característica (95%) s'aplica un factor de seguretat parcial per l'impacte d'energia $\alpha_1 = 1,3$ corresponent a la Classe de conseqüència CC3 (greu). El resultat de l'alçada de dimensionat $h_{E,d}$ donen un valor de 4,9 m i 5,7 m per a les dues situacions de càlcul.

Tenint en compte les limitacions de la simulació numèrica de caiguda de roques, s'aplica un coeficient de seguretat respecte l'alçada, seguint la metodologia proposada en la norma austríaca ONR24810.

Taula 10. Resultats dels valors d'alçada per als perfils d'anàlisi

Perfil	Massa	Alçada $h_{E,d}$	Alçada $h_{R,d}$
Perfil PK 11+525	EF1 (4,5 m ³)	3,6 m	4,0 m
	EF4 (0,93 m ³)	2,6 m	2,9 m

A partir d'aquestes consideracions es proposa la instal·lació d'una barrera de Classe 5, que compleix $SEL = 660$ kJ i $MEL \geq 2.000$ kJ i amb una alçada de 5m i categoria A.

4.- PROTECCIÓ AMB BARRERES DINÀMIQUES

4.1.- CONCEPTES GENERALS

Existeixen diversos fabricants de barreres dinàmiques que ofereixen la seva pròpia gamma de models comercials al mercat europeu. Els sistemes d'homologació són diferents segons el propi país, sovint en la línia dels models que s'han anat desenvolupant dominantment en cada àmbit.

L'absència d'unes directrius unitàries dificulta la visió comparativa del funcionament dels diferents models de barreres. En qualsevol cas, els principals fabricants europeus, que treballen en aquest camp, en base a una campanya contínua de testos a diferents escales, ofereixen bones garanties del correcte funcionament en els seus productes. En termes generals d'eficàcia es poden posar, doncs, tots els seus models comercials en un pla d'igualtat.

Com que el principi de funcionament és comú, només es poden fer unes distincions funcionals que poden fer més fàcils d'adaptar uns tipus o altres de barreres en cada cas particular d'ubicació. Els models de barreres que hi ha al mercat proper potser es poden distingir segons la seva concepció del mecanisme d'aturada de la roca en dos grups simplificats, de concepció suïssa o de concepció francesa.

La principal diferència estructural entre aquestes dues concepcions radica en el desplaçament permès a la xarxa per a aturar l'impacte. En la concepció suïssa els pals de suport estan fortament fonamentats al terreny i són transmissors de càrrega al terreny, ja que en general no se'ls permet el desplaçament, sinó únicament el gir sobre la base. El sistema de fre o dissipació se situa en bona mesura en el pla de la xarxa, entre suports, per tal de compensar aquesta rigidesa. En canvi, la concepció francesa deixa molta llibertat de moviment als pals de suport, que tenen la funció bàsica de mantenir les xarxes desplegades i alçades per a la intercepció dels blocs, mentre que els elements de frenada treballen en la direcció de la caiguda de les roques des de punts d'ancoratge, permetent el desplaçament conjunt d'un tram de barrera.

Aquestes variacions conceptuals i, per tant, de funcionament no impliquen diferències d'eficiència entre els models, però sí que poden fer facilitar l'adaptació a segons quin tipus de terreny de cada model comercial.

L'emplaçament de les barreres busca els punts del vessant en què s'oposen a la caiguda de roques amb major eficàcia de retenció, mantenint una distància de resguard respecte la carretera, aspecte determinat a partir de la simulació numèrica, però és igualment important encaixar-los en les irregularitats del terreny, per tal de adequar-ne l'ajust.

L'instal·lador té un petit marge de variació en el traçat de les proteccions dins la zona d'emplaçament, de tal forma que li permeti construir la protecció amb el millor ajust possible al terreny, per tal que l'estructura treballi en òptimes condicions.

Malgrat que el licitador està en el deure i necessitat de visitar l'emplaçament de l'obra per tal d'encaixar-hi amb detall l'oferta, per tal de descriure la geometria de la ubicació, els plànols incorporen per a cada protecció una planta a escala 1:500 sobre topografia, i el perfil longitudinal del seu eix tal com es traça en el projecte. Aquests perfils pretenen mostrar la variació del relleu al llarg de la barrera, per tal de determinar l'ajust de les xarxes al terreny en la seva base, especialment per evitar de deixar forats sense cobrir.

Cada model comercial de barrera serà més o menys sensible a la tipologia de substrat de fonamentació. Per tal d'orientar també en aquest aspecte, el projecte inclou una classificació del tipus de terreny d'ancoratge de les proteccions. Es distingeix el substrat rocós i si aquest presenta un recobriment de sòl més o menys vegetat de potència reduïda. En altres emplaçaments el substrat previst és de tipus sòl col·luvial amb acumulació de blocs de diferents mides.

4.2.- EFICÀCIA DE LES PROTECCIONS

S'ha realitzat l'anàlisi amb la situació de les barreres dinàmiques definides en cada sector, amb el seu nivell màxim d'energia i amb l'energia de servei (SEL). Respecte a la inclinació de la barrera, s'ha considerat un angle de 70° des de la horitzontal.

4.2.1.- Perfil PK 11+525

Tal com s'ha comentat anteriorment a l'extrem nord del vessant es planteja la instal·lació d'una barrera de capacitat de retenció MEL=2.000 kJ a la berma de capçalera del talús.

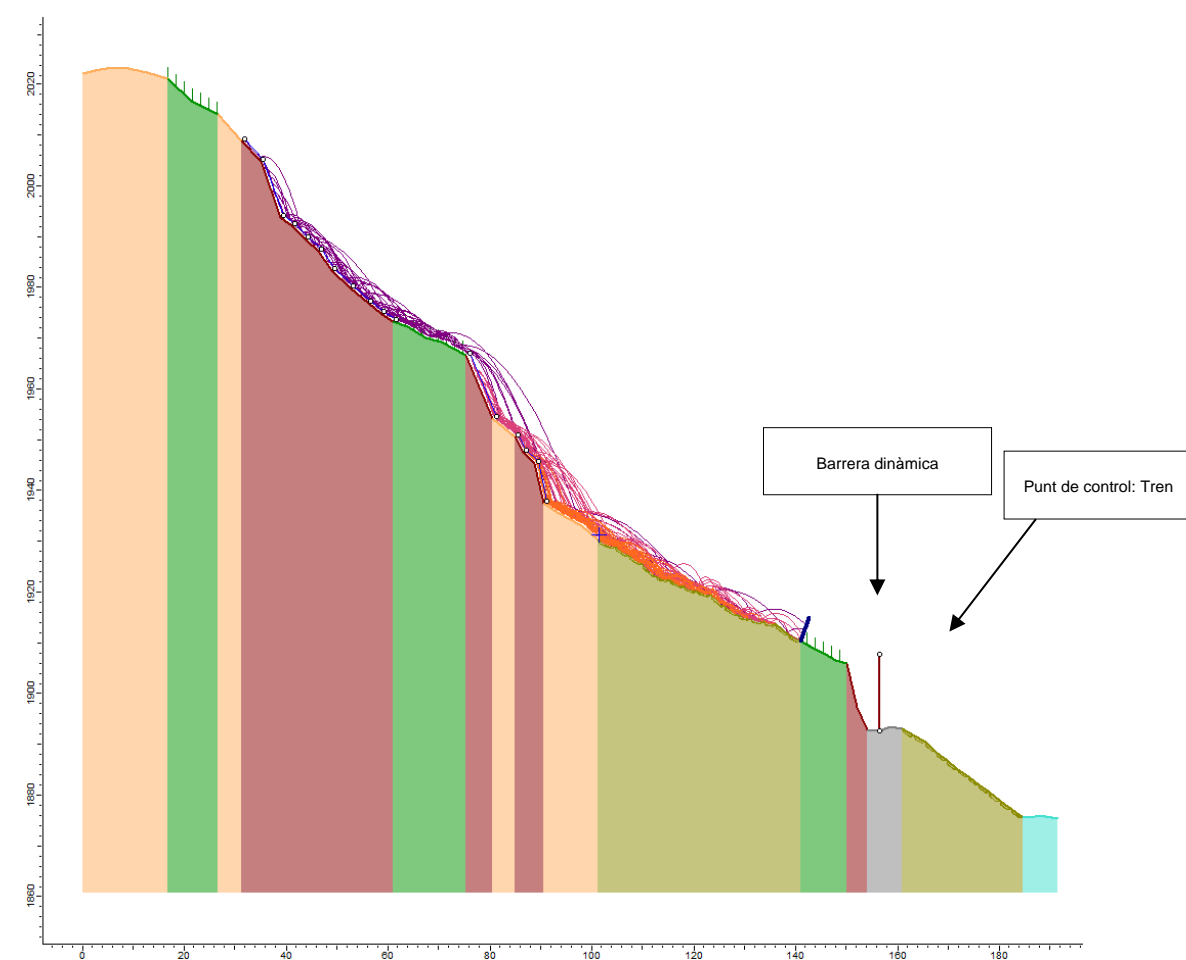


Fig. 1.. Perfil PK 11+525 de la simulació numèrica amb barrera dinàmica

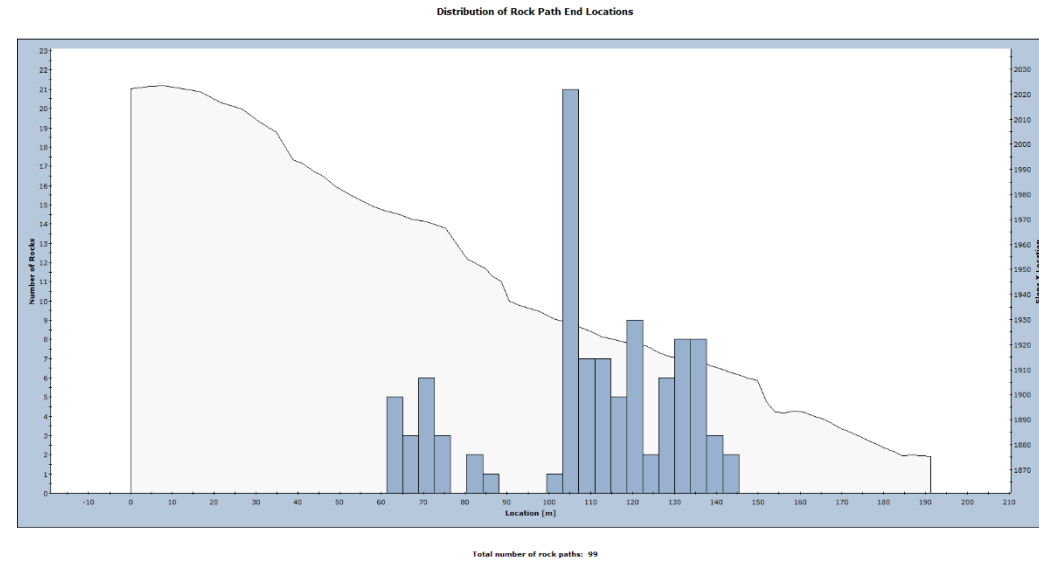


Fig. 2.. Perfil d'aturada de blocs per a la trajectòria del perfil PK 11+525 amb barrera dinàmica

En el perfil situat al PK 11+525, s'observa com alguns blocs queden aturats just al tram de peu de l'escarpament rocós, però per als blocs que arriben al punt d'ubicació de la barrera dinàmica, el percentatge d'intercepció és del 100% . A nivell de la via del tren, no hi ha percentatge d'arribada de blocs amb la instal·lació de la barrera dinàmica al vessant.

4.3.- DEFINICIÓ DE LES BARRERES PROJECTADES

A continuació s'adjunta una fitxa de cada barrera on s'hi indiquen l'energia, alçada útil i longitud requerida en cada cas, les coordenades UTM i les cotes d'inici i final, la tipologia de terreny de substrat, la geometria de l'emplaçament i les possibles observacions indicatives. La situació de les barreres es detalla als plànols.

Barrera 1			
Variables de dimensionament	Energia SEL(kJ)	660	
	Energia MEL(kJ)	2.000	
	Alçada (m)	5	
	Longitud (m)	60	
Coordenades UTM		X	Y
	Inici	430554,4	4693454,7
	final	430582,9	4693404,6
Cotes (m)	Inici	1910,26	
	final	1909,98	
Tipus de substrat		Tartera i sòl col·luvial	
Geometria d'emplaçament		Base regular	

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional

Col. n° C-07499 Elisabet Prat Font

15/11 2024

SUPERVISAT : SV-20240014

Validació col·legiat.e-gestio.es [FV0XGHDXSQDDR04]

COLGEOCAT

Annex 05. Estabilització al vessant



ÍNDEX

1.- Introducció.....	1
2.- Actuació d'estabilització.....	2
2.1.- Alternatives d'actuació	2
2.2.- Definició de les obres	2
2.2.1.- Sector C.....	2
2.2.2.- Sector D.....	3
2.3.- Resum d'actuacions.....	6
3.- Justificació de càlcul	7
3.1.- Anclatges passius en barra	7
3.1.1.- Materials constituents dels anclatges	7
3.1.2.- Disseny dels anclatges	7
3.1.2.1.- Estats límits	7
3.1.2.2.- Enfocament de projecte.....	7
3.1.2.3.- Comprovació dels estat límits mitjançant càlculs.....	8
3.1.2.4.- Coeficients parcials de seguretat.....	8
3.1.3.- Càlcul d'anclatges	9
3.1.4.- Resultats del càlcul	9
3.1.4.1.- Trencada per lliscament	9
3.1.4.2.- Trencada per bolcada.....	11
3.1.4.3.- Càrrega nominal dels anclatges.....	12
3.1.4.4.- Lliscament del tirant en la beurada.....	12
3.1.4.5.- Arrencament del bulb	12
3.1.5.- Mesures correctores d'impacte visual	13
3.2.- Malla de cable d'acer.....	13
3.2.1.- Descripció	13
3.2.2.- Conceptes generals	14
3.2.3.- Dimensionament dels anclatges	15
3.2.4.- Dimensionament de la malla	15
3.2.5.- Mesures correctores d'impacte visual	16
3.3.- Anclatges d'eslinga	16



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

1.- INTRODUCCIÓ

El present annex del projecte s'ocupa de descriure les actuacions d'estabilització al vessant, complementàries a les barreres instal·lades a peu de vessant.

En l' "Estudi de les accions de desprendiments de roques sobre les galeries de Pal Tort (Cremallera de Núria)" (2017) es realitza el càlcul per preveure la intensitat de l'impacte dels desprendiments de roca que es poden donar sobre la galeria segons la normativa europea EN 1991-1 (Eurocodi 1) Es prenen com a valors de disseny aquells corresponents al percentil 95, que és un valor utilitzat recurrentment en la teoria d'estructures, és a dir aquell que té una probabilitat de ser excedit del 5%. En aquest cas es pren una massa de 0.7 m³, que representa un volum de 9,2 m³ en origen i corresponen a un període de retorn de 13 anys.

Aquests càlculs consideren desprendiments de volums inferiors a 0.7 m³, en la situació més desfavorable, és a dir provinents de la part alta del vessant. Per garantir la protecció de la galeria en aquestes condicions cal assegurar que no es generi un desprendiment de mida superior.

Per l'extensió de l'àrea font i les característiques dels possibles desprendiments, la solució més adequada seria una mesura de protecció de tipus passiu, com la instal·lació de barreres dinàmiques a la part baixa del vessant, amb l'objectiu d'interceptar i aturar els possibles desprendiments. Aquesta solució però, no és aplicable al vessant per sobre de les galeries de Pal Tort, ja que hi conflueixen una dinàmica de desprendiments de roques amb la dinàmica d'allaus de neu.

Es recomana per tant una actuació exhaustiva a tot el vessant, per identificar i estabilitzar aquells blocs de mida més gran, a la part alta que no superin els 9.2 m³ i a mesura que redueix la cota a volums lleugerament superiors.

Entre els mesos de juny a agost de 2018 es van executar les actuacions complementàries al vessant de les galeries de Pal Tort del Cremallera de Núria dels FGC. Les actuacions van incloure tant l'estabilització de masses singulars identificades a la part inferior del vessant com l'estabilització de punts dispersos al vessant. En total es van identificar 57 punts del vessant que van ser objecte d'actuacions d'estabilització.



Fig. 1. Identificació dels sectors d'actuació en el replanteig del vessant

Durant el replanteig de l'obra el vessant es va dividir en 10 sectors d'actuació per facilitar l'operativa de l'obra d'estabilització. D'aquests 10 sectors finalment no van ser objecte d'actuació els sectors C i D que estan inclosos al seguiment geològic del Cremallera en prioritat d'actuació de millora P2 i per a l'any 2019 es recomanava la redacció d'un projecte constructiu de millora de la protecció al vessant VE-29.

La motivació fonamental de no actuar aquests sectors C i D va ser econòmica i perquè, a diferència de la resta de sectors actuats, per la seva situació al vessant (trajectòries principalment canalitzades al torrent de Fontnegra) no suposen una afectació directa sobre la coberta del primer tram de la galeria.

2.- ACTUACIÓ D'ESTABILITZACIÓ

2.1.- ALTERNATIVES D'ACTUACIÓ

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

En el següent quadre es presenten les diverses alternatives d'actuació que permeten mitigar el risc de caiguda de roques. S'han estudiat les alternatives aplicables a les particularitats del cas i s'ha dissenyat un sistema de protecció mixta que combina diferents tècniques segons el punt sobre el qual s'actua.

Taula 1. Alternatives de protecció contra desprendiments de roques

Actuació	Tècniques	Caràcter
Eliminació	Desbrossada i purga lleugera Purga de blocs inestables	Actiu
Estabilització	Ancoratges Malla de cable Cable d'acer	
Contenció	Xarxa metàl·lica de triple torsió reforçada amb cable d'acer	
Conducció	Enreixat de xarxa triple torsió Enreixat en porteria	Passiu
Aturada	Barrera estàtica	

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 terreny) és la reducció de la perillositat geològica en aquells casos en què per la mida, la disposició del bloc o el cost econòmic no és aconsellable realitzar la purga o protegir la zona afectada a través de mesures passives.

Mitjançant aquesta actuació al vessant es pretén reduir el perill a curt i mitjà termini. Evidentment no és definitiu, ja que la dinàmica natural erosiva no s'atura i es poden generar noves inestabilitats, però si es redueix molt l'activitat i en conseqüència la perillositat de sortida. Aquesta mesura ha d'anar acompanyada d'un seguiment periòdic posterior per revisar la seva efectivitat i intentar detectar l'aparició de nous focus de perill que actualment puguin restar ocults.

2.2.- DEFINICIÓ DE LES OBRES

S'han generat una sèrie de plànols corresponents a la definició de les obres: alçat longitudinal amb fotos de detall. Sobre aquests plànols s'han definit les inestabilitats observades i les tipologies d'actuació que es plantegen, amb els seus amidaments corresponents.

De forma general i independentment de les unitats d'obra principals, es poden distingir dues activitats:

- Preparatius generals: Preparació dels accessos, inici de les obres amb el transport de tots els equips i materials necessaris a capçalera del talús. S'efectua el replanteig de l'obra amb els ajustos necessaris. Inclou la preparació per instal·lacions i aplecs i les mesures de seguretat i salut necessàries.

- Finalització de l'obra: Recollida definitiva de tots els equips i material utilitzats per les instal·lacions i retirada. Restitució de qualsevol element alterat o modificat durant els treballs.

2.2.1.- Sector C

En termes generals es pot dir que el massís rocós presenta baixa densitat d'indicadors, principalment s'identifiquen masses potencialment inestables, que estan molt fracturades i poden esdevenir una àrea font de desprendiments. També s'observen desprendiments més o menys recents, que han deixat una cicatriu de color més clar i sostres que mostren la manca dels blocs adjacents.

A la part més alta del vessant, s'observa un petit front rocós, molt fracturat i amb blocs descalçats a la seva base. Posteriorment està delimitat per un pla de fractura inclinat cap a la traça i que a la base s'observa obert.

Tot i que es tracta d'una zona força allunyada de la traça del cremallera i amb caiguda cap al torrent, la inestabilitat de tot el conjunt representa un volum molt important que en motiva la seva estabilització.



Fig. 2.. Front rocós a la part alta del sector C del vessant

En aquesta zona es proposa la instal·lació de panells de malla de cable d'acer per cobrir tota l'àrea. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Instal·lació de 8 panells de malla de cable d'acer de dimensions 6m x 4m de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable perimetral serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de d=8mm de diàmetre.

- La subjecció dels panells es farà amb 16 ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi = 20\text{mm}$ de diàmetre i 3m de longitud que aplicarà la càrrega a través del cable de cosit de contorn, d'acer Y-1770 de $\Phi = 16\text{mm}$ de diàmetre.

- Per tal d'ajustar la malla a la superfície del terreny es fixarà mitjançant 60 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25\text{mm}$ de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 3m.

2.2.2.- Sector D

A partir de diferents vols d'helicòpter i visites in situ al vessant s'han identificat un seguit de blocs potencialment inestables al vessant. Es tracta de blocs que presenten una susceptibilitat de desprendiment, a jutjar per l'obertura de les fractures i la desunió dels blocs que componen el conjunt. No es pot interpretar com un inventari exhaustiu de blocs susceptibles a desprendre's, per tant no es pot descartar l'existència d'altres blocs en situació inestable.

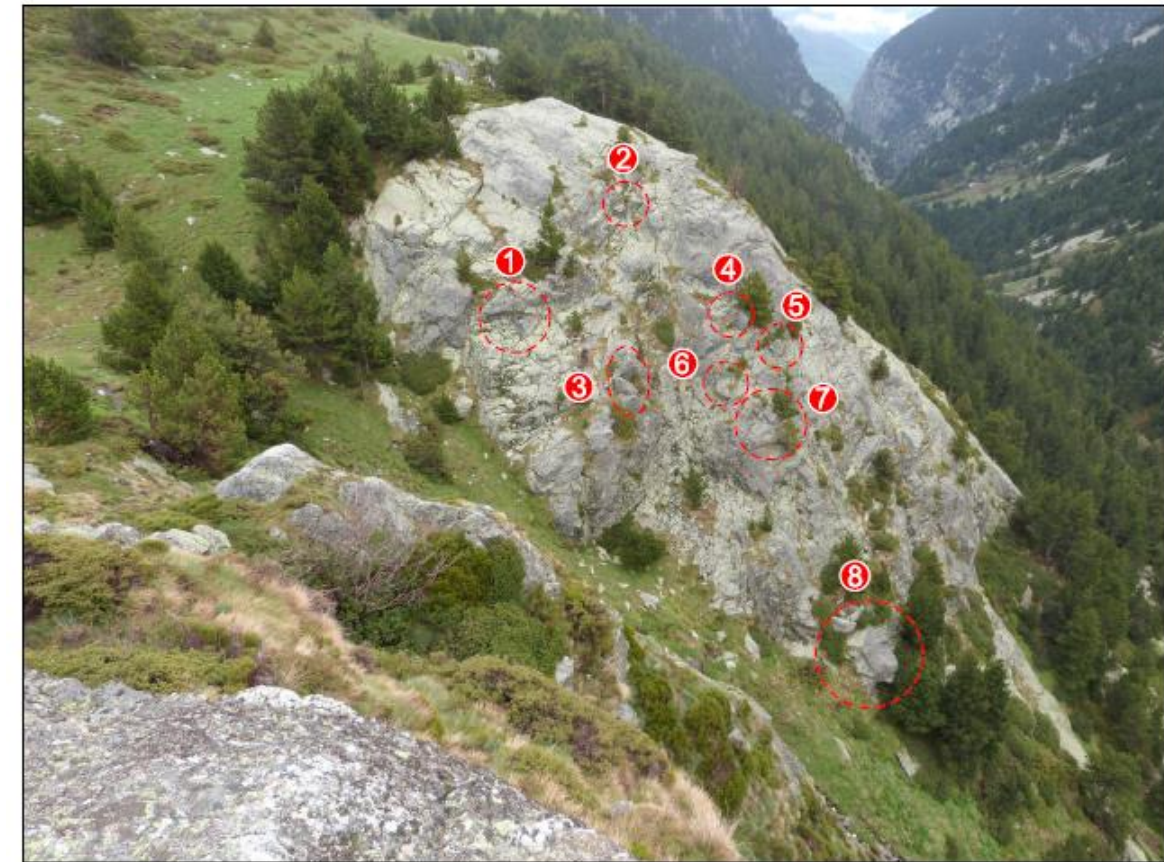


Fig. 3. Punts identificats al sector D del vessant



Fig. 4. Punt 1 identificat al sector D del vessant



Fig. 5. Punt 2 identificat al sector D del vessant



Fig. 10. Punt 7 identificat al sector D del vessant



Fig. 11. Punt 8 identificat al sector D del vessant



Fig. 6. Punt 3 identificat al sector D del vessant



Fig. 7. Punt 4 identificat al sector D del vessant



Fig. 8. Punt 5 identificat al sector D del vessant



Fig. 9. Punt 6 identificat al sector D del vessant

Punt 1

Bloc de dimensions petites que es troba totalment individualitzat, recolzat sobre un pla inclinat cap al torrent. Es proposa la instal·lació de panells de malla de cable d'acer per cobrir tot el bloc i ancoratges de barra d'acer per estabilització d'un bloc rocós situat just a sobre. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Instal·lació de 1 panell de malla de cable d'acer de dimensions 6mx4m de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable perimetral serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de d=8mm de diàmetre.

- La subjecció dels panells es farà amb 4 ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi = 20\text{mm}$ de diàmetre i 3m de longitud que aplicarà la càrrega a través del cable de cosit de contorn, d'acer Y-1770 de $\Phi = 16\text{mm}$ de diàmetre.

- Per tal d'ajustar la malla a la superfície del terreny es fixarà mitjançant 7 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25\text{mm}$ de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 3m.

- Execució de 4 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25\text{mm}$ de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 4m.

Punt 2

Conjunt de blocs de mida petita situats a la part alta del front rocós, amb fractura posterior oberta i la base descalçada per desprendiment dels blocs inferiors. Es proposa l'execució d'ancoratges de barra d'acer. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Execució de 4 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25\text{mm}$ de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 4m.

Punt 3

En aquest punt, a causa de la fragmentació en diferents blocs de la zona, es proposa la instal·lació de panells de malla de cable d'acer per cobrir tota l'àrea i ancoratges de barra d'acer. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Instal·lació de 1 panell de malla de cable d'acer de dimensions 6m x 4m de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable perimetral serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de d=8mm de diàmetre.

- La subjecció dels panells es farà amb 4 ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi = 20$ mm de diàmetre i 3m de longitud que aplicarà la càrrega a través del cable de cosit de contorn, d'acer Y-1770 de $\Phi = 16$ mm de diàmetre.

- Per tal d'ajustar la malla a la superfície del terreny es fixarà mitjançant 7 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25$ mm de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 3m.

- Execució de 2 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25$ mm de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 4m.

Punt 4

En aquest punt, s'observen diferents blocs fragmentats i individualitzats, sobre una petita feixa vegetada. Es proposa la instal·lació de panells de malla de cable d'acer per cobrir tota l'àrea. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Instal·lació de 1 panell de malla de cable d'acer de dimensions 6m x 4m de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable perimetral serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de d=8mm de diàmetre.

- La subjecció dels panells es farà amb 4 ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi = 20$ mm de diàmetre i 3m de longitud que aplicarà la càrrega a través del cable de cosit de contorn, d'acer Y-1770 de $\Phi = 16$ mm de diàmetre.

- Per tal d'ajustar la malla a la superfície del terreny es fixarà mitjançant 7 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25$ mm de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 3m.

Punt 5

Bloc de dimensions petites recolzat sobre un pla inclinat cap al torrent amb evidències d'inestabilitat. Es proposa la instal·lació de panells de malla de cable d'acer per cobrir tot el bloc. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Instal·lació de 1 panell de malla de cable d'acer de dimensions 6mx4m de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable perimetral serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de d=8mm de diàmetre.

- La subjecció dels panells es farà amb 4 ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi = 20$ mm de diàmetre i 3m de longitud que aplicarà la càrrega a través del cable de cosit de contorn, d'acer Y-1770 de $\Phi = 16$ mm de diàmetre.

- Per tal d'ajustar la malla a la superfície del terreny es fixarà mitjançant 7 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25$ mm de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 3m.

Punt 6

Aquest punt correspon a una massa amb una fractura posterior oberta i la base descalçada per desprendiment dels blocs inferiors. Es proposa l'execució d'ancoratges de barra d'acer. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Execució de 5 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25$ mm de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 4m.

Punt 7

En aquest punt, s'observen diferents blocs fragmentats i individualitzats, sobre una petita feixa vegetada. Es proposa la instal·lació de panells de malla de cable d'acer per cobrir tota l'àrea i ancoratges de barra d'acer per estabilitzar un bloc situat just a sota. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Instal·lació de 1 panell de malla de cable d'acer de dimensions 6m x 4m de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable perimetral serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de d=8mm de diàmetre.

- La subjecció dels panells es farà amb 4 ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi = 20$ mm de diàmetre i 3m de longitud que aplicarà la càrrega a través del cable de cosit de contorn, d'acer Y-1770 de $\Phi = 16$ mm de diàmetre.

- Per tal d'ajustar la malla a la superfície del terreny es fixarà mitjançant 7 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25$ mm de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 3m.

- Execució de 6 pernys d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25$ mm de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 4m.

Punt 8

Conjunt de blocs molt fragmentats, a peu de l'escarpament rocós. Es proposa la instal·lació de panells de malla de cable d'acer per cobrir tota l'àrea i ancoratges de barra d'acer. Les actuacions proposades en aquest punt són:

- Instal·lació de 1 panell de malla de cable d'acer de dimensions 6m x 4m de malla romboïdal amb obertura de 300 x 300 mm i grapes antilliscants als nodes. El cable perimetral serà d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de d=8mm de diàmetre.

- La subjecció dels panells es farà amb 4 ancoratges d'eslinga de cable d'acer Y-1770 (límit elàstic de 1770 MPa) de $\Phi = 20\text{mm}$ de diàmetre i 3m de longitud que aplicarà la càrrega a través del cable de cosit de contorn, d'acer Y-1770 de $\Phi = 16\text{mm}$ de diàmetre.

- Per tal d'ajustar la malla a la superfície del terreny es fixarà mitjançant 7 pernns d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25\text{mm}$ de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 3m.

- Execució de 6 pernns d'ancoratge de barra d'acer de $\Phi = 25\text{mm}$ de diàmetre disposats perpendicularment, preveient-se una longitud suficient de 4m.

2.3.- RESUM D'ACTUACIONS

A les taules següents es resumeix la definició de les actuacions d'estabilització de blocs al vessant:

Taula 2. Resum de l'actuació d'ancoratges GEWI de 25mm de diàmetre

	Punt	Diàmetre	Nº	Longitud (m)
Sector D	Punt 1	25	4	4
	Punt 2	25	4	4
	Punt 3	25	2	4
	Punt 6	25	5	4
	Punt 7	25	6	4
	Punt 8	25	6	4
			27 u	108 m

Consideracions respecte a la longitud dels ancoratges: En tots els blocs s'haurà de portar un control de la longitud de les perforació per tal de garantir que l'ancoratge quedi convenientment ancorat a la roca sana del massís. En aquests sentit les longituds proporcionades en aquest projecte són una estimació en funció de les observacions efectuades, en alguns blocs no ha s'ha pogut realitzar amb exactitud aquesta mesura i per tant la longitud proporcionada pot sofrir alguna variació.

Es considera un 10% adicional en amidament de metres lineals d'ancoratge de barra d'acer per a reserva en cas d'observar altres punts a estabilitzar.

Taula 3. Resum de l'actuació de malla de cable d'acer

	Punt	Nº panells	Ancoratges GEWI d=25mm		Ancoratge eslinga d=20mm	
			Nº	Longitud	Nº	Longitud
Sector C		8 (6m x 4m)	60	3	16	3
Sector D	Punt 1	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 3	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 4	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 5	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 7	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
	Punt 8	1 (6m x 4m)	7	3	4	3
		336 m²	306 ml		120 ml	

Es considera un 10% adicional en amidament de metres lineals d'ancoratge de barra d'acer per a reserva en cas d'observar altres punts a estabilitzar.

3.- JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

3.1.- ANCORATGES PASSIUS EN 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.

3.1.1.- 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 4. Característiques de l'acer d'ancoratge.

Tipus de Barra corrugada	Límit elàstic (MPa) f_{yk}	Càrrega unitària de ruptura (MPa) f_{pk}
GEWI	500 MPa	550 MPa

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.

3.1.2.- 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.

3.1.2.1.- 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.

3.1.2.2.- 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 5. 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.

3.1.2.3.- Comprovació dels estat 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 des 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.

3.1.2.4.- 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 6. Coeficients parcials de les accions o dels efectes de les accions en la comprovació dels estats límits últims tipus 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 7. 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'	$tg \phi'$	c_u	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 8. 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

3.1.3.- 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 9. 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 10. Coeficient parcial $\gamma_{a;ULS}$ aplicable a les resistències, en l'estat límit últim, en el càlcul d'ancoratges, segons l'Annex Nacional Espanyol

Símbol	Conjunt STR/GEO (R2)
$\gamma_{a;ULS}$	1.1

3.1.4.- Resultats del càlcul

3.1.4.1.- 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 l 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 .

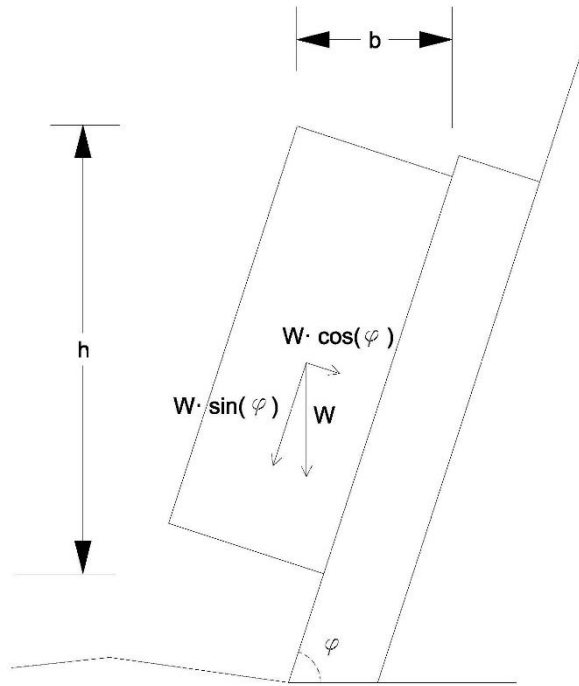


Fig. 12. Diagrama de forces que actuen sobre el bloc amb ruptura planar

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 11. 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.

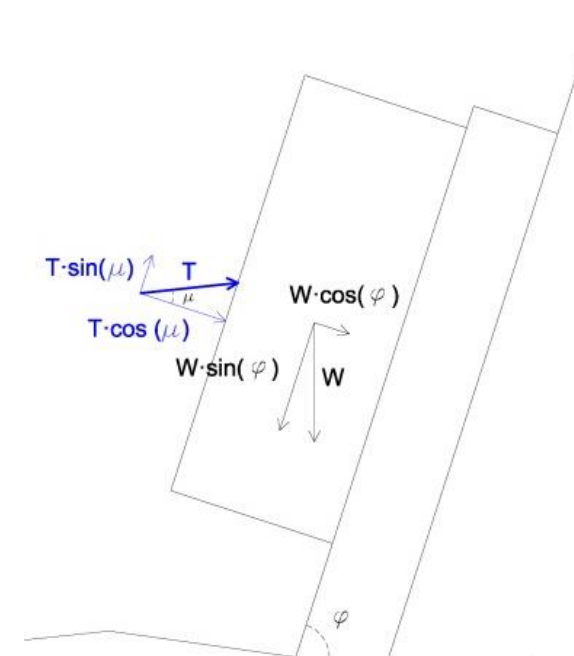


Fig. 13.. Diagrama de forces amb l'execució d'ancoratges treballant a tracció

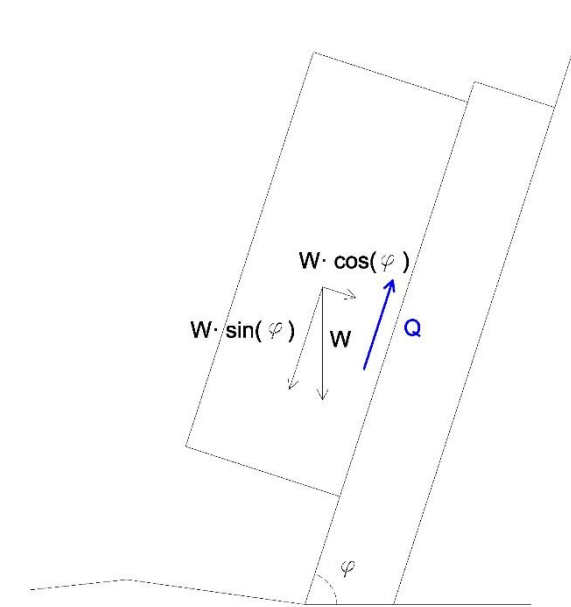


Fig. 14. Diagrama de forces amb l'execució d'ancoratges treballant a tallant

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:

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

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

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 $\gamma_{\text{Serv}}=1.50$ aplicable a les accions o els seus efectes.

3.1.4.2.- 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.

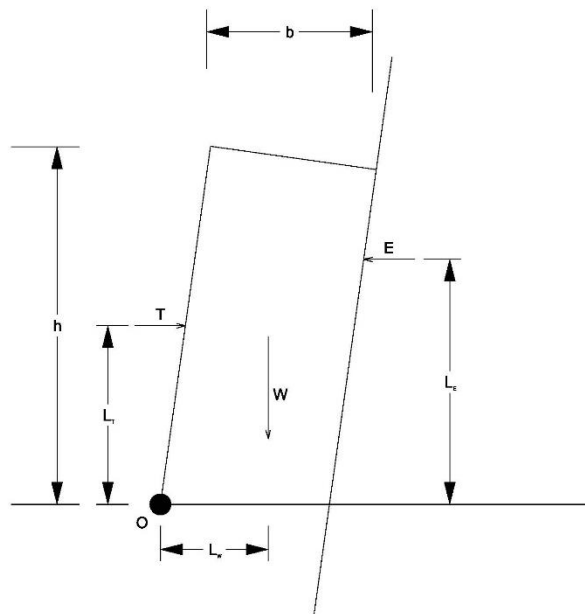


Fig. 15. Diagrama de forces que actuen sobre el bloc que cau per bolcament

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 12. 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.

3.1.4.3.- Càrrega nominal dels ancoratges

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
Barra tipus GEWI Plus	670	800

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 14. 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

Taula 15. Característiques resistents dels ancoratges de barra tipus GEWI Plus

Diàmetre d'ancoratge	30 mm	35 mm	43 mm
Secció del tirant A_T (mm ²)	707	962	1452
F_{yk} a tracció (kN)	431	586	885
F_{yk} a tallant (kN)	249	338	511

3.1.4.4.- 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 el coeficient d'adherència límit entre el tirant i la beurada que rodeja el bulb, amb un coeficient de 1.40.

Es verificarà:

$$P_{ND} / (L_b \times p_T) \leq \tau_{lim} / 1.4$$

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

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 16. 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

Taula 17. Longitud d'adherència mínima d'ancoratges de barra tipus GEWI Plus

Diàmetres d'ancoratges	30 mm	35 mm	43 mm
Lb mínima	0.66 m	0.77 m	0.94 m

3.1.4.5.- Arrencament del bulb

Els bulons tensats amb morter de ciment inclouen una longitud de buló 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 permesa en relació amb la resistència i el tipus de roca són:

Taula 18. 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 19. Longitud d'adherència per ancoratges tipus GEWI

Gresos i conglomerats		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

Taula 20. Longitud d'adherència per ancoratges tipus GEWI Plus

Gresos i conglomerats		tensió d'adherència 1.05 MPa	
Diàmetres d'ancoratges	30 mm	35 mm	43 mm
Diàmetre perforació	65 mm	70 mm	80 mm
Lb	2.11 m	2.66 m	3.52 m

3.1.5.- Mesures correctores d'impacte visual

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.

Les peces metàl·liques seran l'element més visibles, especialment durant els moments d'insolació, ja que la seva superfície galvanitzada brilla amb la incidència solar.

Com a mesures correctores d'aquest impacte visual es planteja pintar les plaques 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.

3.2.- MALLA DE CABLE D'ACER

3.2.1.- Descripció

Els sistema consisteix en la col·locació sobre la superfície del talús d'una membrana flexible resistent formada per panells de malla de cable, ancorades a la zona estable del terreny, permetent la contenció de les empentes exercides pel terreny a la zona embolcallada, potencialment inestable.



Les càrregues aplicades pels bulons són transmises als cables d'acer, els quals traccionen la xarxa en tot el seu perímetre. La xarxa funciona com element final de transmissió continua de càrrega de bulonat al terreny.

El sistema funciona com una superfície continua tensada que aplica la càrrega del bulonat al terreny de manera contínua i que rep del terreny els increments de càrrega produïts pel l'empenta del massís sobre les xarxes. Aquests es transmeten pels cables al cap dels bulons o eslingues de cable, i d'aquí a la zona estable del bulb d'ancoratge.

Si es designa H com el gruix de la zona del massís que es troba fracturada i inestable, i b la inclinació del vessant en graus:

- Si el vessant és en roca i la inclinació del mateix és major o igual a 60°, es recomana utilitzar una quadrícula de bulonat entre 4x4m i 3x3m.
- Per vessants en sòls i roques toves, i valors d'inclinació per sobre de 50°, se sol utilitzar una quadrícula de bulonat de 4x4m per valors baixos de b i de 3x3m per valors alts.

En tots dos casos, els panells de xarxa de cables s'ancoren mitjançant ancoratges de cables tant a la part superior del massís com al peu.

El muntatge d'aquest tipus d'instal·lació és complicat a causa de la necessitat de realitzar totes les operacions de perforació i instal·lació suspenent els operaris en una plataforma.

El sistema funciona en cada panell com una superfície continua de doble curvatura que treballa a tracció directa. El sistema està sotmès a tensió per l'aplicació de les càrregues de bulonat en cada cantonada de la quadrícula. L'empenta sobre el terreny es produeix com a resultat de la projecció en la direcció perpendicular a la superfície promig del terreny de les forces de tracció en tot el perímetre.

L'empenta total que exerceix una quadrícula de xarxa de cable es determina integrant en tot el perímetre la projecció del valor de la resistència a tracció directa de la xarxa de cables (kN/m) en la direcció perpendicular al pla mig de la cara del talús.

La capacitat de suport de la malla de cable és funció per una part de la mida del panell i de la seva llum interior i per altra banda del sistema d'ancoratge necessari.

$$P = \frac{T}{S_x \cdot S_y} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

P: capacitat de suport del panell de malla

El tipus de xarxa de cable a utilitzar se seleccionarà a partir de l'empenta unitària que sigui capaç d'exercir la xarxa en la direcció normal a la cara del terreny per un espaïament entre ancoratges o bulons determinat.

3.2.2.- Conceptes generals

El software MACRO 1 de Maccaferri, és un programari destinat al càlcul dels sistemes de malla reforçada per a la protecció contra desprendiments de roques.

L'objectiu del sistema és millorar l'estabilitat superficial de la cara de la roca i alhora contenir els fragments a lloc. Els sistemes de malla reforçada s'inclouen en les mesures de protecció actives, ja que s'apliquen directament a la zona inestable per evitar la caiguda de la roca, però des del punt de vista geomecànic, s'haurien de classificar com a actuacions passives perquè comencen a treballar quan es produeix el desplaçament.

El disseny de les malles reforçades no és fàcil a causa de nombroses variables, com són la topografia, propietats de la massa rocosa, geometria i propietats de les juntes, tipus de malla i ancoratges. Sovint la solució al problema pot requerir un model numèric complex, que no és pràctic per a cada projecte, especialment si el disseny està orientat a intervencions modestes. Per això actualment són preferibles els models d'equilibri límit.

Maccaferri ha desenvolupat el software Macro1, el mètode d'equilibri límit per al disseny d'un sistema de malla reforçada segur.

L'aproximació al càlcul considera un pendent on hi ha una superfície alterada o fortament fracturada, amb un gruix s i una inclinació β paral·lela a la inclinació del talús. Diversos plans de fractura creuen el massís, sent el més desfavorable aquell amb una inclinació α .

Les forces de la malla i els ancoratges s'activen passivament quan es donen una de les seues condicions:

- Tota la massa alterada llisca cap avall en el pla inclinat β . Aquest és el problema d'estabilitat global de la superfície alterada, que es resol amb la introducció d'ancoratges.
- Un o més blocs es desplacen separadament del conjunt. La dinàmica de la inestabilitat pot ser qualsevol (planar, falca de lliscament, bolcada, caiguda). El software només considera el lliscament en el pla α , que és la situació més desfavorable. Com que aquesta inestabilitat només es pot produir en l'espai entre ancoratges, es defineix com a inestabilitat local de la superfície alterada, la malla fixada amb ancoratges respon a la inestabilitat local.

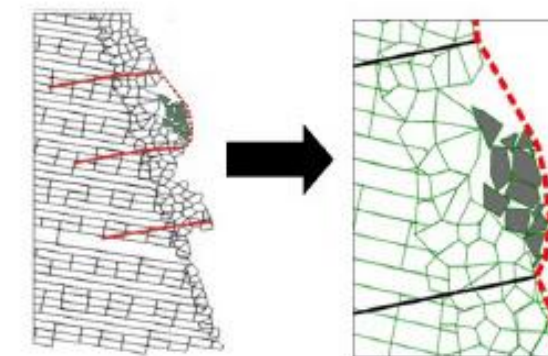


Fig. 16. Elements del sistema de malla reforçada. A l'esquerra ancoratges que estabilitzen la massa superficial. A la dreta la malla que reté el material inestable entre ancoratges (Software Macro1 Maccaferri)

Tant les malles com els ancoratges només poden desenvolupar reaccions a mesura que es mobilitza la massa rocosa. El software analitza per separat el sistema d'ancoratges i la malla superficial. Tot i això la interacció entre els dos sistemes és molt important, ja que l'espaiat entre ancoratges modifica radicalment la càrrega a la malla superficial.

L'enfocament de disseny segueix els conceptes generals de l'Eurocodi 7 (UNI ENV 1997-1:2005). En aquest sentit el programa permet majorar les accions i els seus efectes i minorar les resistències per mitjà de coeficients de seguretat adequats. Malauradament els Eurocodis no es poden aplicar correctament al camp geomecànic i les malles reforçades estan molt allunyades dels problemes més usals. Per això, els coeficients es basen en la morfologia del talús o el comportament de la malla. L'usuari ha de trobar els coeficients adequats tenint en compte les observacions directes o particularitats del cas. Aquest enfocament és més realista i ajuda a dissenyar més acuradament els sistemes de malles reforçades.

El programa calcula l'esquema d'ancoratges per aconseguir un increment d'equilibri de la massa rocosa alterada.

D'acord amb la pràctica de disseny més comuna i l'Eurocodi EC7, es realitza el càlcul de la malla superficial enfront a l'Estat Límit Últim i a l'Estat Límit de Servei. L'estat límit últim permet comprovar si la malla resisteix a la trencada a causa de la càrrega del desprendiment, mentre que l'estat límit de servei permet preveure la deformació màxima admissible, perpendicular al pla de la malla.

3.2.3.- Dimensionament dels ancoratges

Tenint en compte el comportament passiu dels ancoratges, el càlcul ha d'assumir que la massa inestable es troba en condicions d'equilibri límit, i per tant el factor de seguretat és igual a 1,0. Per tant les forces resistents són iguals al valor de les forces desestabilitzadores, de manera que es compleix:

$$\text{Forces resistents} = W \cdot \sin \beta = \text{Forces desestabilitzadores}$$

Utilitzant els criteris de resistència de Barton –Bandis per les juntes, considerant $\tan \phi=1$ i aplicant els factors de reducció de les forces estabilitzadores (γ_{RW}) i majorant les accions (γ_{DW}), l'equació d'estabilitat es pot reescriure:

$$W \cdot \sin \beta \cdot (1 - c) / \gamma_{RW} + R \geq W \cdot \gamma_{DW} \cdot (\sin \beta + c \cdot \cos \beta)$$

W: pes de la massa inestable

β : inclinació de la superfície del talús

c: coeficients sísmics

R: contribució estabilitzadora dels ancoratges

Aquesta equació permet determinar la força dels ancoratges que consolida la massa rocosa en el seu estat d'equilibri límit. És una equació conservadora i senzilla d'utilitzar-la ja que bàsicament requereix variables geomètriques simples.

Els factors de seguretat γ_{RW} i γ_{DW} depenen de molts factors. El coeficient γ_{RW} té en compte la incertesa en determinar el gruix de la inestabilitat superficial, la incertesa en el pes unitari de la roca (en el cas de roques no homogènies amb alternança de diferents tipus de materials), i la incertesa

sobre el comportament a l'alteració de la roca. El coeficient γ_{DW} inclou les incerteses relacionades amb la morfologia del talús i les incerteses relacionades amb càrregues addicionals al talús, com gel o neu.

Les barres de reforç treballen principalment a la proximitat del pla de lliscament, on es torba sotmès a tensions de tall juntament amb tensions de tracció.

El programa també avalua la longitud mínima d'ancoratge necessària.

3.2.4.- Dimensionament de la malla

Estat Límit Últim

Alguns blocs secundaris poden lliscar entre l'esquema d'ancoratges, en un pla d'inclinació α i empeny la superfície de la malla. La mida màxima de bloc per metre lineal horitzontal depèn del gruix (s) i de l'espaiat vertical (i) entre ancoratges. Atès que la càrrega és asimètrica i la malla es deforma desigualment, les forces actuant es poden representar amb el següent esquema simplificat:

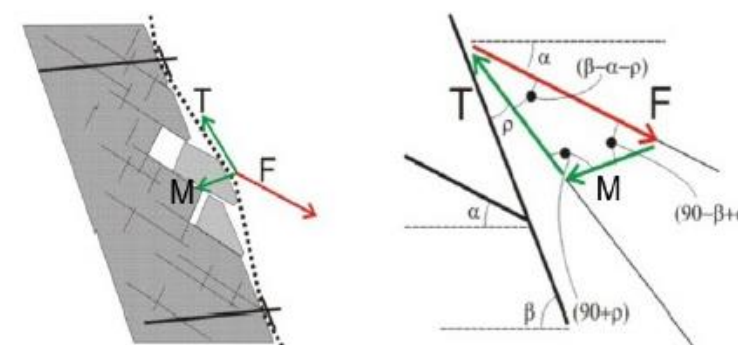


Fig. 17. Esquema de les forces actuant a la malla (Macro 1 Maccaferri)

En el cas de la malla, l'estat límit últim es compleix quan la resistència a la tracció admissible de la malla és superior a 0:

$$T_{adm} > 0$$

Sobre la resistència a tracció de la malla s'aplica un coeficient de seguretat de reducció, que es basa en diferents assajos de perforació realitzats:

$$T_{adm} = T_m / \gamma_{MH}$$

El programa assumeix un volum màxim que es pot mobilitzar, delimitat superior i inferiorment pels ancoratges i posteriorment pel pla de lliscament inclinat. En qualsevol cas, la càrrega de punxonament a la malla no pot ser superior al pes del volum de la roca mobilitzada entre ancoratges. Quan la càrrega indueix el desplaçament màxim Z_{bulg} , s'inicia el procés de ruptura de la malla.

Estat Límit de Servei

L'estat límit de servei proporciona informació sobre la deformació de la malla. Conèixer aquesta deformació és molt útil per:

- Quan la deformació arriba al límit de disseny, significa que é necessari un manteniment i buidat de la malla abans que es produeixin altres despreniments.
- Una malla massa deformada pot facilitar l'arrossegament dels ancoratges i una menor durabilitat de l'obra.
- Atès que les malles són en gran mesura deformables, la superfície de la malla podria interferir amb infraestructures o altres elements propers.

L'estat límit de servei es compleix si:

$$B_{ulg} - Z_{bulg} > 0$$

On B_{ulg} és de desplaçament admissible, aplicant un coeficient de seguretat sobre el màxim desplaçament de disseny.

Z_{bulg} és la deformació de la superfície de la malla obtingut d'assajos de punxonament.

3.2.5.- Mesures correctores d'impacte visual

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.

Les peces metàl·liques seran l'element més visibles, especialment durant els moments d'insolació, ja que la seva superfície galvanitzada brilla amb la incidència solar.

Com a mesures correctores d'aquest impacte visual es planteja mimetitzar la brillantor de les peces mitjançant una pintura especial d'impregnació en el moment de fabricació o la utilització de cable d'acer per a la unió dels panells de malla de cable.

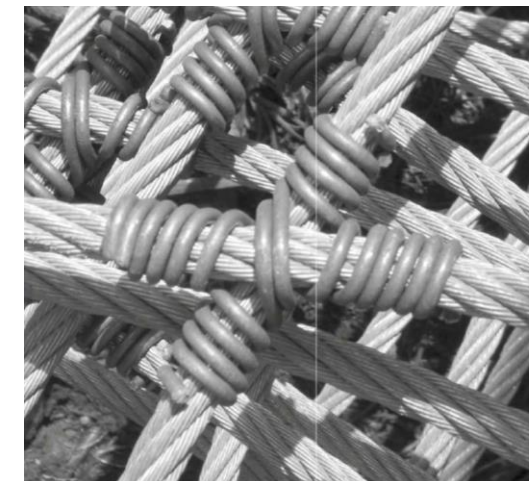


Fig. 18. Unió amb fil dels panells de malla de cable (Font: A. Bianchini Ingenieros, SA)

3.3.- ANCORATGES D'ESLINGA

La subjecció dels panells de malla de cable es farà amb ancoratges d'eslinga simple, realitzats en cable d'acer Y-1770 de $\Phi = 20$ mm, de composició 114+19 i ànima metàl·lica, amb una càrrega de ruptura de 254.30 kN. Es preveuen una longitud de l'ancoratge d'eslinga màxima de 4m, amb perforació manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment.

El cable utilitzat en la realització de l'ancoratge és sempre d'acer amb una resistència nominal de 1770 N/mm² i fil elemental galvanitzat. El revestiment del fil és conforme a allò previst a la norma UNE 7304/74 per la massa de zinc, la continuïtat i la uniformitat del dipòsit.

Per a la realització de l'anell o bucle, han d'utilitzar-se guardacaps metàl·lics. El guardacaps eviten un doblegament excessiu, sota l'efecte de la càrrega, que implicaria un ràpid deteriorament del cable. Aquest guardacables haurà de tenir unes característiques dimensionals d'acord al diàmetre del cable.

L'ambient humit prop de terra afavoreix la corrosió i exigeix mesures anticorrosives addicionals. L'anell de l'ancoratge està introduït en dos tubs. Un tub exterior galvanitzat en calent, que protegeix mecànicament i un tub interior més llarg introduït en el morter, que garanteix una llarga protecció anticorrosiva.


Les abraçadores han de ser adequades al diàmetre del cable a què s'han d'aplicar. Aquest fet s'ha de complir escrupolosament ja que si s'utilitza una abraçadora petita el cable resultarà danyat per aixafament. En cas contrari, si s'utilitza una abraçadora o grapa excessivament gran, no s'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.

Taula 21: Característiques dels ancoratges d'eslinga de cable en funció del seu diàmetre

Diàmetre del cable de l'ancoratge							
	Φ=10.00	Φ=12.00	Φ=14.00	Φ=16.00	Φ=18.00	Φ=20.00	Φ=22.00
Número de fils del cable	114+19 6(12+6+1)+WS(12+6+1)						
Φ fil elemental	0.65	0.77	0.93	1.07	1.20	1.33	1.47
Pes del cable (kg/m)	0.381	0.548	0.746	0.974	1.230	1.520	1.840
Classe de galvanització	Classe B (segons UNE 7304/74)						
Massa mínima de zinc dipositat (g/mq)	60		70		80		90
Càrrega de ruptura del cable (kN)	63.40	91.30	124.80	162.00	205.30	254.30	306.80
Càrrega de ruptura de l'ancoratge (kN)	63.40	91.30	124.80	162.00	205.30	254.30	306.80


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDDR04]



COLGEOCAT

Annex 06. Pla Obra



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHJXSQDDR04]



COLGEOCAT

ÍNDEX

1.- Implicacions de l'obra.....	1
1.1.- Recursos necessaris.....	1
1.1.1.- Mà d'obra	1
1.1.2.- Maquinària i equips	1
1.1.3.- Aplecs de materials.....	1
1.2.- Transport i accés.....	1
1.2.1.- Cremallera	1
1.2.2.- Helicòpter	2
1.2.3.- Accessos.....	3
1.3.- Afectacions	3
1.3.1.- Protector de via, cap de brigada i pilot de catenària homologats.....	3
2.- Planificació de l'obra.....	4
2.1.- Instal·lació de malla de cable	4
2.2.- Execució d'ancoratges de barra d'acer.....	4
2.3.- Instal·lació de barreres dinàmiques	4
2.4.- Durada dels treballs	4
3.- Pla d'obra	6



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDDR04]



COLGEOCAT

1.- IMPLICACIONS DE L'OBRA

1.1.- RECURSOS NECESSARIS

Breument, es descriuen els principals recursos que es preveuen per a les obres.

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 portland per a injeccions. Els materials més específics són els components de les pantalles dinàmiques.

Donat que els treballs es realitzen principalment en vessants naturals de muntanya, 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 el pas.

Cal preveure, però, els següents espais de càrrega de vol:

- Entorn del punt corresponent d'enlairament de l'helicòpter. Els espais d'aplec de materials hauran d'estar convenientment senyalitzats.

- El replà on s'instal·laran les barreres dinàmiques, de dimensions molt reduïdes, pot constituir una zona de recepció i aplec de materials i maquinària transportats amb helicòpter.

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.

Queden exclosos els transports especials d'entrada a la Vall de Núria, que són el tren cremallera i l'helicòpter. Fins a la càrrega en aquests mitjans de transport, el Contractista n'és responsable únic.

1.2.1.- Cremallera

Es preveu la possibilitat d'ús del tren cremallera per a transport de personal, que s'ajustarà a setmanes consecutives i segons planificació i disponibilitat de FGC Vall de Núria.

CONDICIONS TÈCNIQUES

En els trams en què el personal d'obra no pugui accedir directament amb un trajecte curt a peu, s'acordarà amb FGC el transport amb trens del servei regular.

Queda totalment prohibit l'ús dels trens de circulació comercial (automotors i cotxes de passatge) per al transport de tot tipus de material, combustibles, etc. Només s'acceptarà el material personal i equipament propi de cada treballador.

CONDICIONS OPERATIVES

La programació dels viatges correspon a FGC i es farà compatible amb servei regular de la línia fèrria. En aquest sentit, a petició del Contractista, hi haurà un acord amb FGC referent a les característiques del trajecte (dia, hora, tipus de material, pes, nombre de viatges, operativa de càrrega i descàrrega, etc.). S'haurà de planificar, acordant els trajectes amb antelació, per tal d'encaixar-los en la carta de maniobres de FGC.

En l'ús del ferrocarril de cremallera per al transport del personal d'obra en automotors, els operaris oferiran sempre unes condicions d'higiene adequades per a la bona conservació del material ferroviari i per a la bona convivència en el trajecte compartit amb els usuaris d'aquest tren de caire turístic. El personal entrarà i sortirà de l'obra de forma agrupada en l'horari convingut amb FGC, que minimitzi les parades fora d'estació.

CONDICIONS ECONÒMIQUES

El contractista abonarà a FGC els recursos ferroviaris utilitzats per a l'obra segons els preus estipulats per FGC.



FGC fixarà els termes del servei d'acord amb el seu funcionament i amb l'interès de facilitar el treball de les obres. En cas d'incompliment de programa per part del Contractista es preveu que li pugui ser imposada una penalització a fixar per FGC en contracte.

1.2.2.- Helicòpter

El transport amb helicòpter estarà rigorosament sotmès a les prescripcions tècniques i operacionals definides per la companyia aèria en pro de la seguretat de vol.

L'empresa designarà una persona que coordinarà forma integral tots els serveis contractats i que actuarà d'interlocutor del contractista.

El coordinador del servei designat per l'empresa serà l'interlocutor amb capacitat, responsable d'efectuar el seguiment de la operativa de treball per tal de garantir permanentment el servei i comunicar les incidències, propostes de millora, etc.

El pilot regularà en cada moment la càrrega màxima transportable segons el vol a realitzar i les condicions ambientals. El contractista queda subjecte a les condicions dictades pel personal de vol, sempre pendent de les condicions favorables al vol a última hora.

Es preveu la disponibilitat d'un aparell tipus B3 o similar amb capacitat de càrrega entre 800 i 1000 kg segons les condicions.

L'empresa adjudicatària s'encarregarà de contractar el servei d'helicòpter, que haurà de ser prèviament aprovat per la direcció d'obra i FGC en base a la documentació indicada al plec de prescripcions tècniques. La companyia escollida no serà aprovada si no compleix amb els requeriments especificats en aquest punt.

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 que FGC en doni el vistiplau. 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. NO es podrà volar sense la aprovació de D.O / CSS / FGC i Vall de Núria.

No es pot volar ni en festiu, caps de setmana ni el períodes de temporada alta de l'explotació de FGC.

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.

No es realitzaran treballs d'helicòpter durant el pas de trens per la zona d'obres, que en cap moment el transport aeri pugui sobrevolar la circulació ferroviària.

El contractista té prohibit fer ús de l'helicòpter per tasques no aprovades per FGC.

CONDICIONS OPERATIVES

L'Empresa assignarà als serveis objecte del contracte un pilot amb experiència en vols en zona de muntanya i en càrrega externa en parets rocoses, i procurarà que sigui sempre el mateix pilot el que presti el servei. En el cas de substituir-lo haurà d'ésser notificat amb antelació i el pilot reunirà les mateixes condicions que el pilot habitual.

El personal de l'empresa adscrit al servei disposarà de totes les qualificacions i llicències necessàries per la prestació del mateix i complirà tots els requisits que estableixi la normativa vigent per la prestació de cadascun dels serveis.

El personal de l'empresa tindrà cura de totes les operacions de càrrega, transport i descàrrega del materials i passatge. 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.

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà que durant la prestació del servei, el seu personal disposi en perfecte estat de funcionament els equips propis o els que li siguin facilitats per la correcta realització del servei.

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. Sempre que sigui possible, es planificaran els treballs amb l'adjudicatari, aquesta planificació s'anirà adaptant a l'evolució de les obres.

El contractista té prohibit fer ús de l'helicòpter per tasques no aprovades per la direcció d'obra.

CONDICIONS ECONÒMIQUES

La companyia de vol i el pilot serà escollit i contractat directament pel constructor, amb l'aprovació prèvia indispensable del promotor i de la direcció facultativa.

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.

Periòdicament, el contractista entregarà a la direcció d'obra un llistat dels vols efectuats, amb el minutatge realitzat i el tipus de treball executat, junt amb la previsió per al període següent.

Les hores efectives de vol es consideraran des del moment en que l'helicòpter s'enlaira fins que torni aterrar per deixar de prestar el servei. Es comptabilitzaran els Ferrys (desplaçament de l'helicòpter fins a la base, anada i tornada) en funció de la ubicació de la base, fins a un màxim de 50 minuts.

DOCUMENTACIÓ I PERMISOS

El contractista haurà de presentar a la D.O i a C.S.S les autoritzacions i vigències de l'helicòpter així com permisos de vol i pla de vol (lloc d'arribada, lloc de sortida, itinerari, hores de vol etc...) per tal que se li faci la corresponent autorització.

Es tracta de la següent documentació:

- Llicència d'explotació d'empreses de transport aeri espanyoles atorgada per la Direcció General d'Aviació Civil d'acord amb l'ordre de 12 de març de 1998 adoptada en aplicació

del reglament CEE 24/92 del Consell, de 23 de juliol de 1992, sobre concessió de llicències a les companyies aèries.

- Certificat d'operador conforme a la Llei de Navegació aèria de 21 de juliol de 1960 i les normes tècniques operatives espanyoles conforme l'empresa està habilitada pel transport de càrregues i de passatge.
- Autorització per realitzar treballs de transport de material (formigonat , transport de materials de construcció) en el terme municipal de Queralbs i xarxa natura 2000.
- Còpia del Certificat d'Aeronavegabilitat de l'helicòpter adscrit al servei i documentació que justifiqui que aquest estigui al corrent de les revisions tècniques establertes en la Instrucció-Circular núm. 3501 de 15 d'octubre de 1982 de la Direcció General d'Aviació Civil; així com còpia de la relació del status de manteniment de la flota d'helicòpters.
- Còpia de la llicència de vol del personal adscrit al servei conforme tots els requisits necessaris establerts en el Reial Decret 270/2000, de 25 de febrer, que determina les condicions per a l'exercici de les funcions del personal de vol de les aeronaus civils i còpia de l'habilitació específica pel tipus d'aparell que l'Empresa assigni a prestar els serveis objecte d'aquest contracte
- Relació de serveis similars als que presti l'EMPRESA a FGC realitzats per el pilot que s'assigni al servei.
- Còpia de l'últim rebut i de la pòlissa d'assegurança vigent, que l'empari de tots els danys, i en particular respecte de: els passatgers, l'equipatge, la càrrega, el correu i davant de tercers, per una suma assegurada igual o superior a 7.500.000,00 Euros, i es comprometrà a mantenir-la vigent durant la validesa del contracte. En cas que la pòlissa contractada estipuli una franquícia, el seu import no superarà els 150,25 Euros
- Relació nominal de treballadors del personal on hi consti el personal adscrit al servei o en el seu defecte còpia del document d'alta a la seguretat social.
- Pla de seguretat i salut amb detall dels equips de protecció individual lliurats al personal.
- Permisos de medi ambient per sobrevolar l'espai natural de protecció especial Parc Natural de les Capçaleres del Ter i del Freser.

1.2.3.- Accessos

S'ha manifestat la dificultat d'accés a les obres. L'accés parteix d'un trajecte en cremallera i/o helicòpter segons el què s'ha exposat al punt anterior. Però al tall concret de l'obra hi ha un accés i circulació de personal que requereix una preparació específica.

Aquestes obres estan concebudes i planificades en el temps de manera que resulta possible que la neu dificulti l'accés. Resulta per tant imprescindible l'ús correcte de les tècniques d'escalada i treballs verticals.

Per a totes aquestes tasques serà necessari que el personal presenti una preparació específica.

1.3.- AFECTACIONS

Tots els treballs s'han de realitzar a una distància superior a 3m de la línia aèria de contacte (LAC o catenària), per tant sense necessitat de condicionar la circulació de trens i sense tall de tensió a la catenària.

La totalitat dels treballs es realitzaran sota aquests condicionants, amb circulació de trens i sense tall de corrent en catenària, és a dir es podran executar en horari diürn.

Serà d'obligat compliment la permanència en obra d'un responsable de brigada i un protector de via durant l'execució dels treballs en via i en la seva àrea d'influència.

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.- Protector 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, aquelles operacions que es realitzin simultàniament amb la circulació de trens poden requerir d'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 permanent d'un pilot de via i un cap de brigada homologats al tall d'obra 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. Les corresponents homologacions requerides de responsable de via, pilot, així com la senyalització de les actuacions i treballs nocturns en horari reduït es consideren inclosos i repercutits en el preu unitari de cada partida del pressupost.

La seva missió és la coordinació dels treballs de l'obra per tal d'evitar qualsevol interferència amb el trànsit o treballs ferroviaris. 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.

2.- PLANIFICACIÓ DE L'OBRA

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

De forma general en l'obra i independentment de les dues unitats d'obra principals, es poden distingir les següents activitats:

- Preparatiu: Inici de les obres amb el transport de tots els equips necessaris i la seva instal·lació i posada en marxa a l'obra. Preparació i muntatge de la senyalització i les proteccions temporals. Instal·lació dels sistemes de protecció per al treball en precipici que determini el Pla de Seguretat i Salut, i tasques de desbrossada lleugera prèvia per facilitar l'accés i el treball.
- Subministrament de material: Especialment cal fer l'encàrrec detallat de les barreres amb el replanteig fet, tenint en compte el temps necessari de subministrament.
- Finalització de l'obra: Recollida definitiva de tots els equips i material utilitzats per les instal·lacions. Retirada de tots els arbres, soques, plantes, brossa, fustes trencades, runes, deixalles i qualsevol altre material indesitjable. Retirada del material major trossejat i lligat en farcells o ensacat fins a abocador corresponent.

2.1.- INSTAL·LACIÓ DE MALLA DE CABLE

Els sistema consisteix en la col·locació sobre la superfície del massís d'una membrana flexible resistent formada per panells rectangulars de malla de cable, ancorades en els vèrtexs a la zona estable del terreny, permetent la contenció de les empentes exercides pel terreny a la zona embolcallada, potencialment inestable.

La malla de cable està formada per panells de malla de cable d'acer de diàmetre $d=8\text{mm}$, de teixit romboïdal $300\times 300\text{mm}$ amb grapes antilliscants i xarxa metàl·lica de triple torsió interior.

Prèviament cal realitzar els corresponents ancoratges perimetrals d'eslinga de cable. Aquesta actuació consisteix en una perforació d'ancoratges d'eslinga, realitzat amb cable d'acer Y-1770 de diàmetre $d=20\text{mm}$, amb perforació de 42mm i injecció de beurada de ciment.

Inclou també la fixació interior mitjançant ancoratges de barra d'acer. Aquesta actuació consisteix en una perforació d'ancoratges passius de barra roscada d'acer GEWI (500/550MPa) de diàmetre $d=25\text{mm}$ i longitud $L\leq 4\text{m}$ amb perforació de 45mm amb martell manual i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment.

2.2.- EXECUCIÓ D'ANCORATGES DE BARRA D'ACER

Aquesta actuació consisteix en una perforació d'ancoratges de barra roscada d'acer, tipus GEWI (500/550MPa) de diàmetre $d=25\text{mm}$ i longitud $L<4\text{m}$.

La perforació d'ancoratges GEWI es realitza amb un diàmetre mínim de 45mm i fins a una profunditat lleugerament superior a la longitud de l'ancoratge prevista, amb martell pneumàtic manual, i injecció de resina bicomponent o beurada de ciment. Per raons operatives pot convenir un diàmetre superior.

Abans de la introducció de la barra d'ancoratge i peces annexes, les perforacions hauran de netejar-se amb aire comprimit.

En aquest cas la injecció de beurada de ciment es realitza posteriorment a la perforació, mitjançant un equip d'injecció.

El morter s'injecta en el fons de la perforació de tal manera que s'obté un omplert total sense bosses d'aire. El procés d'injecció es realitza sempre des de la zona més baixa a injectar cap amunt, assegurant l'eliminació de l'aire i de l'aigua per aconseguir omplir íntegrament la barrinada.

2.3.- INSTAL·LACIÓ DE BARRERES DINÀMIQUES

Pel que fa a la instal·lació de barreres dinàmiques al vessant, les tasques a realitzar en l'execució de l'obra són les següents:

- Replanteig: Una tasca fonamental és el replanteig en detall de tots els punts de suport i ancoratge de la barrera abans del muntatge.
- Esbrossada i sanejament: Considera la tala de diversos arbres i l'esbrossada de vegetació variada i retirada de rocs inestables al mig del pas.
- Ancoratges: Es perforen, netegen, instal·len i injecten tots els ancoratges de transmissió d'esforços al terreny. Aquesta activitat també inclou la realització d'una campanya de test dels ancoratges en els diversos tipus de terreny de fonamentació.
- Instal·lació de barreres: Inclou l'estesa dels panells de xarxes de les barreres, la col·locació dels vents de reglatge i els pals de suport, així com l'alçament de tots aquests elements i el recobriments dels possibles forats que derivin de la instal·lació d'aquests elements en terrenys irregulars. També s'inclou en aquesta tasca el transport del material a la zona d'emplaçament d'obra.
- Apèndix de barrera per a l'ajust al terreny: Inclou subministrament i instal·lació segons les prescripcions del model comercial proposat per l'instal·lador de panells per a cobrir concavitats i espais oberts a la base o laterals de barrera, amb parts proporcionals de components d'ancoratge, eslingues de guiat de cable, d'unió, de fre o dissipació.

Cada model comercial de barrera dinàmica té un disseny particular, per la qual cosa pot variar sensiblement el procediment de muntatge. Tal com s'exposa al Plec, el Contractista, junt amb el distribuïdor, aporta tota la informació sobre aquestes operacions en el moment de la oferta per a ser estudiat pel Promotor o Direcció d'Obra.

2.4.- DURADA DELS TREBALLS

La durada de les principals activitats de l'obra es valora de forma aproximada a la taula adjunta. En tots casos s'ha comptat a setmanes de 5 dies laborables i aproximats a dies complets per la unitat superior per a un sol equip de treball. Resta la possibilitat d'encavalcar-les, pendent de la planificació d'obra.

Taula 1. Resum de la durada i relació dels treballs per a cada activitat

N	Activitat	Durada (dies)
1	Preparatius generals i replanteig	2
Barreres dinàmiques		
2	Preparatius generals	1
3	Replanteig i esbrossada	3
4	Ancoratges	19
5	Instal·lació de barreres	7
Estabilització vessant		
6	Ancoratges de barra GEWI	3
7	Malla de cable d'acer	20
9	Finalització	2

Maquinària i eines	2	4	8
Ciment, aigua	2	4	8

3- Final, retirada equips

Retirada, neteja de sobrants	3	4	12
------------------------------	---	---	----

301 minuts

En total es preveuen aproximadament uns 301 minuts de vol.

A efectes de previsió s'inclou a continuació un amidament desglossat de la previsió de temps de vol d'helicòpter segons el número de viatges i de rotacions en aquesta obra.

TASCA	ROTACIONS	DURADA	TOTAL (minuts)
0- Genèrics			
Dies de treball	2	50	100
Imprevistos, contratemps	1	15	15
1- Barreres vessant			
Maquinària i eines	8	4	32
Instal·lació	7	6	42
	10	4	40
Ciment, aigua	8	4	32
2- Estabilització vessant			
Perforadora, barres	3	4	12

3.- PLA D'OBRA

En general si es preveu el treball de dos equips l'actuació es pot realitzar en tres mesos (3) de treball continuat.

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.

La successió de feines que es preveu s'iniciaria amb els preparatius generals de les obres. 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.

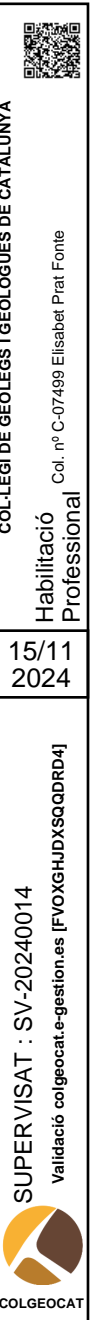
Les actuacions es poden realitzar simultàniament en dos punts del vessant sempre tenint en compte que no es treballi en un mateix tram amb dos equips diferents a diferents alçades del vessant. En un sector on s'hagin de dur a terme actuacions sobre diferents nivells d'alçada, l'ordre d'execució atindrà 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 a l'entorn de l'estiu, de forma òptima de juny a setembre, però ampliable al segment abril – octubre. Per contra, l'estiu resulta un temps de gran trànsit de passatgers i temporada alta de la majoria d'equipaments.

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 que se'n deriva i sobre la qual estableix les hipòtesis el projecte respon al següent diagrama de barres com a orientació general de l'escomesa de les obres.

Per tant s'estima un termini per a l'execució de l'obra definida al Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC, de 3 mesos.



TASCA	Setmana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparatius generals	█											
Accessos	█	█										
Estabilització al vessant												
Malla de cable d'acer		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Ancoratges barra GEWI							█	█	█	█	█	█
Barrera dinàmica												
Subministrament materials i assaig			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Esbrossada i replanteig		█	█									
Ancoratges							█	█	█	█	█	█
Instal·lació de barreres										█	█	█
Finalització												█

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA




Habilitació Professional

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11 2024

SUPERVISAT : SV-20240014

Validació col·legiat.e-gestio.cat [FVOXGHDXSQDDR04]



COLGEOCAT

Annex 07. Estudi de Seguretat i Salut


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.- Condicions especials de l'obra.....	1
1.2.5.- Pressupost, termini d'execució i mà d'obra	1
1.2.6.- Oficis que intervenen en el desenvolupament de l'obra.....	2
1.2.7.- Maquinària i equips auxiliars previstos.....	2
1.3.- Gestió de la prevenció	2
1.4.- Identificació dels factors de risc	3
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	4
1.4.3.- Deficiències i factors de risc per productes i substàncies.....	5
1.4.4.- Altres factors de risc.....	5
1.4.4.1.- Riscos generals per l'entorn de muntanya	5
1.4.4.2.- Riscos de danys a tercers	6
1.4.4.3.- Riscos per interferència ferroviària	6
1.4.4.4.- Riscos per transport amb helicòpter	6
1.5.- Descripció i codificació dels riscos.....	6
1.5.1.- Desviació.....	6
1.5.2.- Forma de contacte / Tipus de lesió.....	8
1.6.- Valoració del grau de perillositat dels riscos	9
1.7.- Prevenció i eliminació de riscos professionals	10
1.7.1.- Normes preventives generals de l'obra.....	10
1.7.2.- Proteccions individuals i col·lectives.....	10
1.7.3.- Prevenció de riscos per unitats constructives	11
1.7.4.- Prevenció de riscos causats per a la utilització de maquinària i equips de treball.....	12
1.7.5.- Ordre i neteja	15
1.7.6.- Prevenció de riscos originats pel medi de muntanya	15
1.7.7.- Prevenció de riscos de danys a tercers	15
1.7.8.- Prevenció i protecció contra incendis.....	16
1.7.9.- Prevenció de riscos originats per interferència amb la infraestructura ferroviària	16
1.8.- Comunicació de riscos i mesures preventives de FGC	16
1.9.- Formació i informació en seguretat i salut	20
1.10.- Medicina preventiva i primers auxilis, farmaciola	21
2.- Plànols de seguretat i salut	22
3.- Plec de condicions tècniques	23
3.1.- Definició i abast del plec.....	23
3.2.- Definicions i competències dels agents del fet constructiu.....	23
3.2.1.- Promotor	23



3.2.2.- Coordinador de seguretat i salut	23
3.2.3.- Projectista	24
3.2.4.- Director d'obra.....	25
3.2.5.- Contractista o constructor i subcontractista	25
3.2.6.- Treballadors autònoms	26
3.2.7.- Treballadors	27
3.2.8.- Recurs preventiu	27
3.3.- Disposicions legals d'aplicació.....	28
3.3.1.- Normativa general de seguretat laboral	28
3.4.- Condicions tècniques dels mitjans de protecció	30
3.4.1.- Proteccions personals (EPI).....	30
3.4.1.1.- Prescripció del casc de seguretat no metàl·lic.....	30
3.4.1.2.- Prescripció del calçat de seguretat.....	31
3.4.1.3.- Prescripcions del protector auditiu.....	31
3.4.1.4.- Prescripcions dels guants de seguretat.....	31
3.4.1.5.- Prescripcions del cinturó de seguretat.....	31
3.4.1.6.- Prescripcions d'ulleres de seguretat.....	31
3.4.1.7.- Prescripcions de la careta antipols	32
3.4.1.8.- Prescripcions de la bota impermeable a l'aigua i a la humitat	32
3.4.1.9.- Faixa de protecció contra sobre esforços	32
3.4.1.10.- Armilla reflectora.....	32
3.4.2.- Proteccions col·lectives (SCP).....	32
3.4.2.1.- Tanques autònomes delimitació i protecció.....	33
3.4.2.2.- Cinta d' abalisament	33
3.4.2.3.- Xarxes	33
3.4.2.4.- Corda de poliamida per a subjecció d'arnès de seguretat (línia de vida)	33
3.4.2.5.- Topalls de fi de recorregut.....	33
3.4.2.6.- Tacs d'immobilització.....	33
3.4.2.7.- Prescripcions d'extintors.....	33
3.4.3.- Planificació del transport mitjançant helicòpter.....	33
3.5.- Accidents laborals.....	34
3.6.- Condicions tècniques de les actuacions preventives.....	34
3.6.1.- Servei mèdics, reconeixement i farmaciola	34
3.6.2.- Serveis tècnics de seguretat i salut.....	34
3.6.3.- Formació del personal en seguretat i primers auxilis	34
3.6.4.- Vigilants de seguretat i comitè d'empresa	35
3.6.5.- Pla de seguretat i salut	35
3.6.5.1.- Obertura del centre de treball	35
3.6.5.2.- Llibre d'incidències	35
4.- Pressupost de seguretat i salut	37


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació col·legiat.e-gestion.es [FVOXGHDXSQDRD4]



COLGEOCAT

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 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 de mitigació de protecció contra desprendiments de roques definida a projecte consisteix en la combinació de dos tipus d'actuació:

- Barreres dinàmiques al vessant:

Les opcions de protecció contra desprendiments procedents del vessant es basen en la instal·lació de sistemes flexibles i deformables del tipus barrera, que retenen els blocs despresos. Aquests elements tenen propietats de retenció variables segons el grau de perillositat detectat. Aquesta opció resulta preferible a l'actuació d'estabilització de multitud de punts de parets rocoses naturals a grans alçades, que esdevé molt complexa i perillosa en l'execució dels mateixos treballs.

- Estabilització puntual al vessant

Les mesures d'estabilització puntual estan enfocades a controlar els desprendiments de blocs en situació inestable identificats en el vessant, complementàries a les barreres dinàmiques instal·lades a peu de vessant. Les opcions de protecció actives són la instal·lació de panells de malla de cable d'acer.

1.2.3.- Situació

Les obres se situen en vessants adjacents a la línia del cremallera de Núria dels FGC, als vessants NU22VE29 i NU22VE30.

El vessant NU22VE29, correspon al sector de Fontnegra, des del PK 11+286 al PK 11+553. A continuació el vessant NU22VE30, s'estén des del PK 11+553 al PK 11+628, al sector de Pal Tort.

1.2.4.- 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 el vessant es realitzarà en un terreny accidentat de fort pendent 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.

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

Personal previst: es preveuen dotacions variables d'equips d'obres especialitzats en treballs en altura i en forts pendents, així com personal auxiliar de terra. Es preveu que l'equip de treball sigui variable entre 6 a 8 operaris.

El termini d'execució de la totalitat de les obres incloses en el present projecte s'ha estimat en 3 mesos de treball continuat per a un equip.

El Pressupost d'Execució Material de l'Estudi de Seguretat i Salut ascendeix a la quantitat de 5.169,69 €, CINC MIL CENT SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS.

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

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

1.2.7.- 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
- Helicòpter
- 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. Amés 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.



Serveis higiènics i locals de descans:

- No hi ha aigua potable en quantitat suficient i fàcilment accessible
- Els treballadors que han de dur roba de treball no disposen de vestuaris

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

Senyalització:

- Manca de senyalització d'avertiment, prohibició, obligació, salvament o socors o de lluita contra incendis
- Hi ha concurrència de senyals que afecten la percepció o la comprensió del missatge.
- Deficient manteniment i neteja dels mitjans o dispositius de senyalització.
- Existència de senyes de prevenció no normalitzats.

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

1.4.2.- Deficiències i factors de risc per equips de treball

Màquines, aparells, instal·lacions:

- Manca de manteniment adequat segons instruccions del fabricant o dut a terme per personal no capacitat especialment
- Manca de comprovació inicial i comprovacions i proves periòdiques o inexistència de documentació dels resultats d'aquestes comprovacions
- Revisions obligatòries per normativa específica no efectuades (aparells elevadors, de pressió, etc.)
- 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

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

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 no 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

1.4.3.- 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 (retractilats 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.)

1.4.4.- Altres factors de risc

1.4.4.1.- 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.

1.4.4.2.- 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.

1.4.4.3.- 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, especialment a l'entrada de les galeries de Pal Tort. 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.

1.4.4.4.- Riscos per transport amb helicòpter

L'obra continguda en el present projecte té com a característica comuna i fonamental la dificultat d'accés que es deriva de l'entorn de muntanya i el relleu abrupte. En conseqüència, pot ser necessari l'ús de l'helicòpter per al transport i l'execució dels treballs al vessant.

Això porta implícit dos tipus de riscos principals, els associats a l'helicòpter i els associats a elements externs:

Associats a l'helicòpter:

- Interferència d'elements amb l'hèlix (cables o xarxes o qualsevol altre element que pugui interceptar)
- Fallada mecànica i/o dels aparells de comunicació
- Intercepció de l'helicòpter amb el terreny, persones o objectes.
- Interferència amb elements que es puguin enlairar fàcilment en posar-se en marxa l'helicòpter.
- Falta de visibilitat degut a temps advers

- Moviments precipitats

Associats a elements externs:

- Circulació i accés de persones en zones perilloses
- Accés o descens del vehicle que desencadeni la caiguda de persones o d'objectes
- Projecció de partícules
- Manipulació de carburants
- Soroll

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 dóna 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 dóna lloc a un contacte indirecte
D12	Problema elèctric que dóna 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	Agenuar-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 higiènics, 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
CONSEQÜÈNCIES	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

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 antivibratori.

Careta antipols, amb els filtres corresponents i recanvis.

Protectors auditius.

Guants de goma fins.

Armelles 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’arnés 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 estigui 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'arrancarà 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 la 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 més 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.- Prevenció 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.- Prevenció de riscos de danys a tercers

Per a la prevenció 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 aspecte. 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 amuntegat, només el material estrictament necessari. Els materials fungibles es trauran de l'obra tan aviat com sigui possible.

1.7.8.- Prevenció 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 prevenció 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.

Fitxes de comunicació de riscos propis, mesures de prevenció i mesures d'emergència per l'acompliment del R.D. 171/2004 en els centres de treball:

- Vall de Núria – Entorn / Exterior
- Vall de Núria – Treballs amb helicòpter



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

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.

Per treballs a la via s'entenen els que es fan a una distància de fins a 2 m a banda i banda del carril més exterior de la via i els que es puguin fer a una distància major, però que el seu desenvolupament requereix ultrapassar i envair la zona de via.

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 Vall de Núria i del Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat (*)**.

(*) 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".

Els treballs de en la via i infraestructura hauran d'acomplir els requisits dels **Capítol 3.7 de treballs a les vies**, del Manual.

b) Normes de caràcter general (Capítol 2 Manual)

Tota activitat en el centre de treball ha de tenir:

d) Advertiments i Restriccions



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



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



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



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



Respecteu els requisits ambientals de la normativa que reguli la zona d'influència dels treballs (horaris, nivells admissibles de soroll, etc.) i tingueu-los en compte a l'hora de planificar les tasques.



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



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



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



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



Respecteu els criteris de recollida selectiva ens aquells llocs i dependències que disposin de contenidors a l'efecte.

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>L'accés a la via del Cremallera està subjecte a un procediment establert d'autorització (veure el procediment en el punt 3.8 del manual).</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 inicia. Atenció als trams de visibilitat reduïda i als túnels i llocs estrets.</p>



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
	<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>
<p>Atrapaments amb les agulles de canvi o amb elements mòbils de les vies.</p>	<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 actui el canvi.</p>
<p>Risc elèctric</p> <ul style="list-style-type: none"> Contacte elèctric per proximitat de catenària o línies d'alta tensió 	<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 de Vall de Núria 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, envoltants o protectors aïllants que per les seves característiques garanteixin la protecció del contacte elèctric.</p> <p>➢ <i>Vegeu el capítol 3.22 de treballs amb risc elèctric, del Manual.</i></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>➢ <i>La normativa interna d'FGC requereix la persona que realitzi l'operació de descàrrega de catenària sigui un Pilot de Catenària homologat per FGC.</i></p>
<p>Caigudes a diferent nivell</p> <ul style="list-style-type: none"> Treballs en alçada 	<p>Per a la realització de treballs en alçada, utilitzar mitjans auxiliars adients per accedir al lloc de treball.</p> <p>Qualsevol treball en alçada realitzat fora de plataformes protegides requerirà l'ús obligatori d'arnès de seguretat.</p> <p>Es col·locaran baranes o xarxes per protegir el perímetre on s'hagi identificat el risc de caiguda.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Terenys irregulars amb pendent 	<p>El traçat del Cremallera transcorre per alta muntanya, la qual cosa fa que hi hagi llocs amb un desnivell elevat, amb el consegüent risc de caiguda lliure. En els trams on es consideri necessari, utilitzeu equips de protecció anticaigudes.</p> <p>Abans d'iniciar els treballs, consulteu amb Vall de Núria els riscos de les zones on es desenvoluparan les tasques i les mesures preventives associades als riscos.</p>
<p>Lesions per caiguda de material</p>	<p>Si es treballa en alçada, 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 alçada.</p>
<p>Caigudes al mateix nivell.</p> <ul style="list-style-type: none"> Desplaçaments per la via 	<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>La via inclou la cuneta i els trencadors d'aigua, que poden suposar un obstacle, especialment quan es troben tapats per la neu i/o glaç.</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, i també els llocs de pas, 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>



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
<p>Despreniments del terreny o en túnel (roques, esllavissades, enfonsaments, etc.)</p>	<p>Abans de realitzar els treballs:</p> <ul style="list-style-type: none"> Consultar amb Vall de Núria els riscos de les zones on es desenvoluparan les tasques i les mesures preventives associades als riscos. Consultar la previsió meteorològica de les zones on treballareu. Podeu fer-ho a la pàgina web www.meteo.cat. Tingueu en compte les alarmes meteorològiques a l'hora de planificar els treballs. Revisar les parets del túnel de on es realitzaran les tasques <p>Utilitzar casc de seguretat en les zones identificades amb risc de despeniment.</p>
<p>Riscos derivats del treball a la intempèrie:</p> <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>Consulteu la previsió meteorològica de les zones on treballareu. Podeu fer-ho a la pàgina web www.meteo.cat. Tingueu en compte les alarmes meteorològiques a l'hora de planificar els treballs.</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> <p>A la muntanya cal controlar l'exposició prolongada a la radiació ultraviolada de la llum solar. Si heu d'estar exposats al sol durant estona, feu servir protecció solar.</p> <p>Per evitar els danys de la llum sobre la vista (sol, neu, etc.) utilitzeu ulleres de protecció dels raigs ultraviolats.</p>
<p>Riscos higiènics per exposició a condicions i/o substàncies nocives</p>	<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.
<p>Risc d'incendi forestal per vessament del combustible, guspres elèctriques o punts calents de les màquines.</p>	<p>Està prohibit encendre foc i abocar deixalles de qualsevol mena que puguin causar un incendi.</p> <p>A l'estiu per reduir el risc d'incendi cal emmagatzemar el combustible en una zona segura, en un lloc allunyat de la vegetació i de possibles focus d'ignició.</p> <p>➤ <i>Vegeu el punt 3.13 Treballs Forestals, del Manual.</i></p>
<p>Afectació dels treballs als clients de Vall de Núria/Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat</p>	<p>L'àrea de treballs i les àrees d'aplec de materials i mitjans auxiliars hauran d'estar tancades amb una tanca perimetral de 2 m d'alçada.</p> <p>Es col·locarà la senyalització pertinent per advertir al client sobre la zona afectada pels treballs i els recorreguts alternatius, si és el cas.</p> <p>Es mantindran les àrees afectades pels treballs i el seu entorn en perfecte estat d'ordre i neteja.</p>



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Via i Infraestructura
Revisió/Data	00/Desembre-2010

SI DETECTEU UNA D'EMERGÈNCIA COMUNIQUEU-LA IMMEDIATAMENT AL CENTRE DE CONTROL DE VALL DE NÚRIA

INDIQUEU CLARAMENT

- QUI TRUCA
- QUÈ PASSA
- ON PASSA

Verifiqueu que el missatge s'ha entès

- A l'interior d'edificis, podeu fer servir els pulsadors d'alarma quan n'hi hagi.
- Altres telèfons alternatius en fase d'Alerta:

Regulador: 972.727.712
Grup de PAU: 675.787.140

- En un cas extremadament urgent o quan no puguin contactar amb cap dels telèfons anteriors podeu trucar directament al **112**

972.732.013

Vall de Núria disposa de megafonia local en els remuntadors. En cas d'emergència, seguïu les indicacions que es pugin donar per megafonia.

CAL QUE FEU ATENCIÓ A LA SENYALITZACIÓ D'EVACUACIÓ DE L'EDIFICI, TÚNEL O INSTAL·LACIÓ.

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 es quadrada o rectangular, amb pictograma o text en blanc sobre fons verd.

EN CAS D'ACCIDENT DE TREBALL.

- Comuniqueu-lo al Centre de Control (972.732.013) o als telèfons alternatius facilitats.
- Envieu a l'àrea contractant l'imprès "Comunicació d'accident/incident (annex II manual), en un termini màxim de 48 hores.
- Si l'accident és greu, truqueu directament al telèfon **112**

ACUSAMENT DE REBUDA DE L'EMPRESA/PERSONA EXTERNA (Encarregat/Responsable de l'execució dels treballs)		Signatura
Empresa	Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya	
Nom i Cognoms	Marc Janeras Casanova	
Càrrec	Cap de la Unitat d'enginyeria geològica i geotècnia	
Data	29/07/2016	

- 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 d'aquesta fitxa a les empreses que pugui subcontractar als efectes de la corresponent informació als treballadors d'aquella. La subcontractació de treballs 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 inicial/final):
Nom i Cognoms	
Àrea/Càrrec	



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Treballs amb helicòpter
Revisió/Data	00/Desembre-2010

a) Abast

Els riscos i les mesures preventives relacionades a continuació són aplicables a qualsevol treball, activitat o visita que es realitzi amb helicòpter.

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 Vall de Núria i del Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat (*)**.

(*) 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".

Els treballs amb helicòpter hauran d'ajustar-se als requisits i normes específiques del **punt 3.12 Helicòpters, del Manual**.

b) Normes de caràcter general (Capítol 2 Manual)

Tota activitat en el centre de treball ha de tenir:

- Permis o autorització de l'activitat
- Responsable dels Treballs
- Presència de recurs preventiu en els casos on es requereixi.

d) Advertiments i Restriccions

L'aeronau haurà de complir amb els **calendars de manteniment i revisió** indicats pel fabricant i els que siguin preceptius per altres normes d'aplicació.

També haurà de disposar de tots els **permisos per a vols de la Direcció General d'Aviació Civil** o altres organismes que correspongui.

El personal de vol (Pilot, mecànic i auxiliar) **haurà d'estar en possessió de la titulació** corresponent exigida per la legislació aeronàutica per a la instrucció o acompanyament de clients en la pràctica d'activitats aèries, quan no exigeixi la citada legislació

No us acosteu a les parts perilloses de l'helicòpter: Parts mòbils, punts calents, zones en tensió, etc.

- Els treballs amb helicòpter s'hauran d'ajustar als criteris ambientals especificats en el punt **3.2 Criteris Ambientals, del Manual**

- No s'utilitzaran màquines a les instal·lacions sense permís de Vall de Núria. 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 (Normes de seguretat i medi ambient), cal conèixer especialment dels següents punts:

- Capítol 3.1 Indicacions generals de comportament
- Capítol 3.8 Equips de protecció individual
- Capítol 3.9 Equips i màquines de treball

L'helicòpter haurà de superar una **revisió pre-vol** abans de l'enlairament, realitzada per **personal tècnic aeronàutic qualificat**.

Abans i després de cada vol es revisarà l'estat de fixacions i ancoratge de tots els equips de l'helicòpter.

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

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

Respecteu els requisits ambientals de la normativa que reguli la zona d'influència dels treballs (horaris, nivells admissibles de soroll, etc.) i tingueu-los en compte a l'hora de planificar les tasques.

e) Riscos específics del centre/dependència de treball

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
<p>Contactes elèctrics directes i possibles contactes i interferències amb línies d'Alta i Mitjana Tensió.</p>	<p>Està prohibit treballar en les instal·lacions elèctriques o en la seva proximitat. Només els treballadors autoritzats i contractats específicament treballaran en aquestes.</p> <p>➤ <i>En el cas que els treballs requereixin aquesta proximitat, caldrà atendre els requisits del capítol 3.22 del Manual (treballs amb risc elèctric).</i></p> <p>Es respectaran sempre les distàncies de seguretat establertes en funció dels treballs a realitzar, tenint en compte la forma i dimensions de la nau</p>



Títol del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Treballs amb helicòpter
Revisió/Data	00/Desembre-2010

DESCRIPCIÓ DEL RISC	MESURES PREVENTIVES
<p>Riscos d'incendi i explosió per possibles deficiències en les operacions de repostatge de combustible.</p>	<p>En la manipulació de material inflamable cal seguir les indicacions del responsable del vehicle de repostatge.</p> <p>S'utilitzaran cables de massa amb derivació a terra entre camió i helicòpter.</p> <p> Està prohibit fumar</p>
<p>Caiguda de personal a diferent nivell en l'accés i descens de l'helicòpter i en operacions de manteniment i muntatge dels medis auxiliars per operar (ganxo baricèntric, cables,...)</p>	<p>S'accedirà a l'helicòpter per la part frontal o zones assenyalades pel pilot.</p> <p>En accedir a l'helicòpter s'haurà d'inclinar lleugerament el cap i assegurar-se que cap objecte pugui volar-se amb el vent del rotor.</p> <p>No es podrà iniciar el vol fins que tot el personal estigui amb el seu cinturó de seguretat fixat i aquest no podrà ser retirat fins que l'aeronau no estigui a terra, i el rotor totalment aturat.</p>
<p>Caigudes al mateix nivell per terreny irregular, pendent, o per lliscament degut a la presència de neu/gel</p>	<p>Extremar les precaucions en entrar/sortir de l'aeronau. Els terrenys poden ser irregulars, presentar pendent o hi pot haver presència de neu/gel.</p> <p>Mantenir els accessos el lloc de treball ordenat i lliure d'obstacles.</p>
<p>Riscos derivats de la climatologia</p>	<p>Abans d'iniciar els treballs es disposarà de la màxima informació quant a les condicions atmosfèriques de la ruta elegida i també del lloc de destí.</p> <p>No es volarà amb meteorologia adversa o amb condicions atmosfèriques que suposin riscos per al vol. Els criteris de valoració seran establerts pel Pilot de l'aeronau.</p>
<p>Riscos higiènics per exposició a condicions i/o substàncies nocives</p>	<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 de Vall de Núria. Les indicacions del Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes. <p> L'exposició al soroll produït per l'helicòpter i a les vibracions a l'interior de la cabina són riscos característics en els treballs amb aereaus.</p>

h) Equips de protecció

- És necessari fer servir peto o roba d'**alta visibilitat** per facilitar que el pilot us vegi.
- Cas de seguretat, també reflectant**, perquè us vegi perfectament el pilot.
- Guants de cuir**, per protegir-vos de talls i de cops.
- Botes de seguretat** per reduir el dany contra agents mecànics..
- Protecció auditiva**



Titul del document	Fitxa de Comunicació de riscos propis
Centre/Dependència	Treballs amb helicòpter
Revisió/Data	00/Desembre-2010

SI DETECTEU UNA D'EMERGÈNCIA COMUNIQUEU-LA IMMEDIATAMENT AL CENTRE DE CONTROL DE VALL DE NÚRIA




INDIQUEU CLARAMENT

1. QUITRUCA
2. QUÈ PASSA
3. ON PASSA

Verifiqueu que el missatge s'ha entès


- A l'interior d'edificis, podeu fer servir els polsadors d'alarma quan n'hi hagi.
- Altres telèfons alternatius en fase d'Alerta:
 - Regulador: 972.727.712
 - Grup de PAU: 675.787.140
- En un cas extremadament urgent o quan no puguin contactar amb cap dels telèfons anteriors podeu trucar directament al **112**

972.732.013




Vall de Núria disposa de megafonia local en els remuntadors. En cas d'emergència, seguïu les indicacions que es pugin donar per megafonia.

CAL QUE FEU ATENCIÓ A LA SENYALITZACIÓ D'EVACUACIÓ DE L'EDIFICI O INSTAL·LACIÓ.



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 es quadrada o rectangular, amb pictograma o text en blanc sobre fons verd.



EN CAS D'ACCIDENT DE TREBALL.

- Comuniqueu-lo al Centre de Control (972.732.013) o als telèfons alternatius facilitats.
- Envieu a l'àrea contractant l'imprès "Comunicació d'accident/incident (annex II manual)", en un termini màxim de 48 hores.
- Si l'accident és greu, truqueu directament al telèfon **112**

ACUSAMENT DE REBUDA DE L'EMPRESA/PERSONA EXTERNA (Encarregat/Responsable de l'execució dels treballs)		Signatura
Empresa		
Nom i Cognoms		
Càrrec		
Data		

- 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 d'aquesta fitxa a les empreses que pugui subcontractar als efectes de la corresponent informació als treballadors d'aquella. La subcontractació de treballs 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	

Pàgina 3 de 4

1.9.- FORMACIÓ I INFORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT

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

- Els mètodes de treball 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.

1.10.- 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.

- Farmaciola

Es disposarà d'una farmaciola 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.

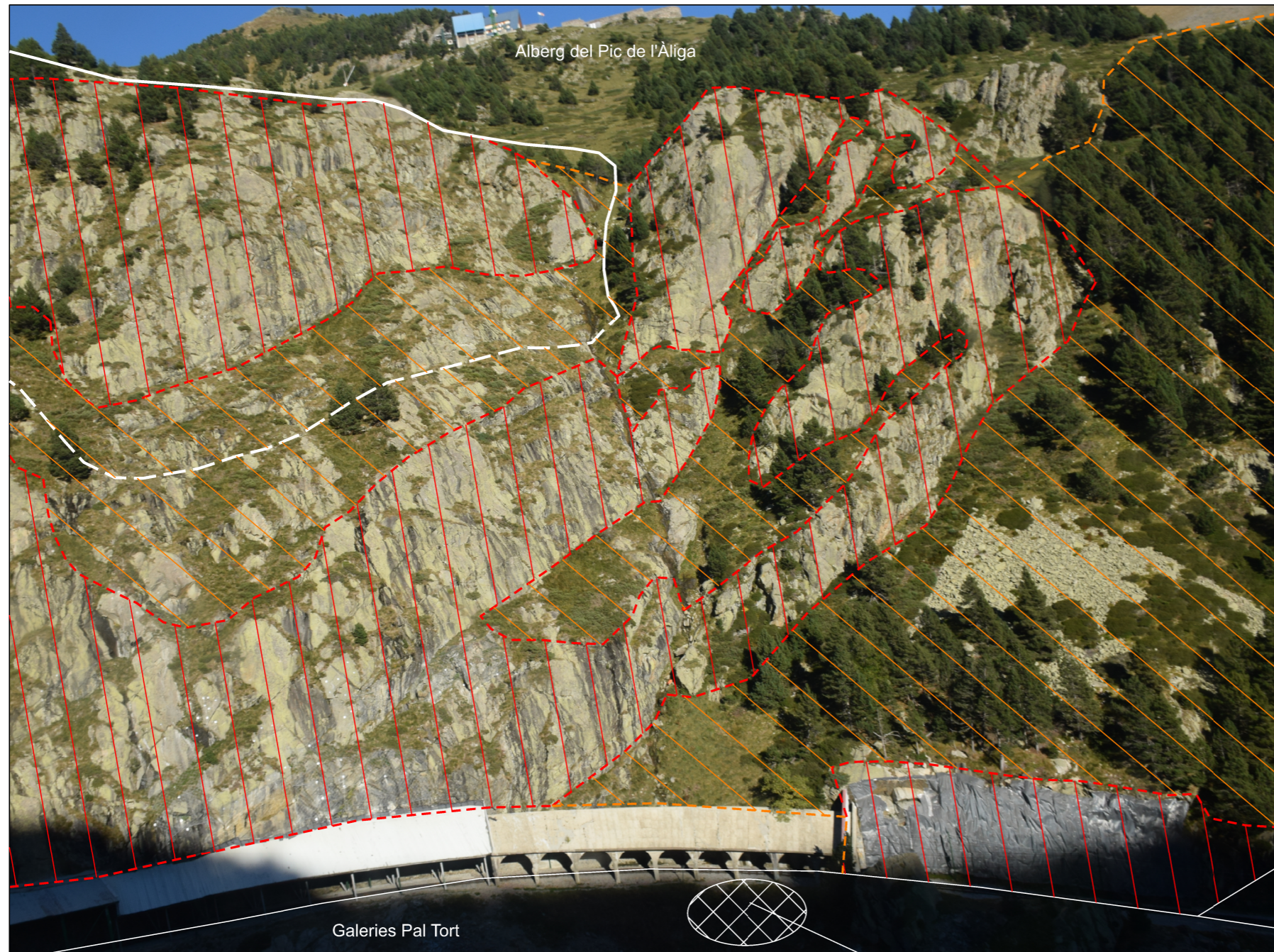
Hi haurà a l'obra permanentment un treballador amb el curs de primers auxilis.

Emergències de la Generalitat	112
Centre d'Atenció Primària CAP Ribes de Freser	972 727 709 Passeig de Guimerà, 6 (17534) Ribes de Freser
Hospital de Campdevàno	972 730 013 Carretera de Gombrèn, 20 (17530) Campdevàno
Parc de Bombers de Ripoll	972 714 181 Carretera de Puigcerdà, s/n (17500) Ripoll
Mossos d'Esquadra Ripoll	972 541 750 Carrer Pla d'Ordina (17500) Ripoll

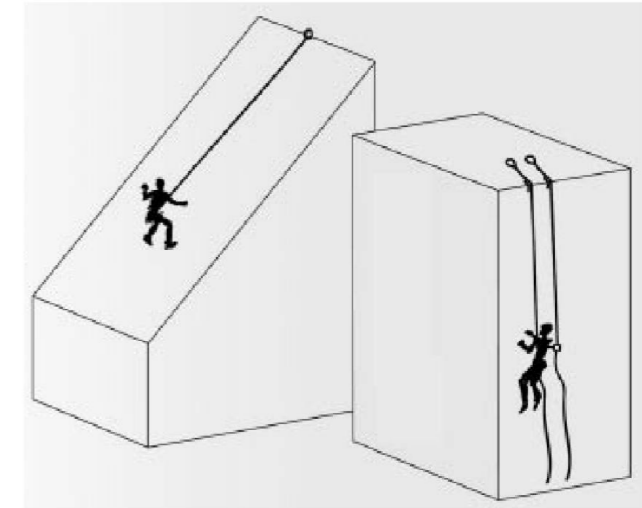
2.- PLÀNOLS DE SEGURETAT I SALUT

Principals riscos al vessant
Seguretat en treballs verticals
Operacions amb helicòpter


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA
Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font
15/11 2024
SUPERVISAT : SV-20240014 Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]
 COLGEOCAT



Riscos de treballs en alçada



Zona de vessant (terreny inclinat)

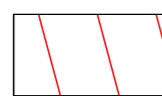
Zona de paret (terreny vertical)

1 corda de treball (segons el cas) {
-subjecció
-retenció
-o detenció

1 corda de treball per a subjecció+accés
1 corda de seguretat amb anticaigudes

Via del cremallera

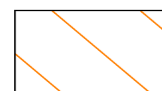
Espai d'aplec a costat de la via



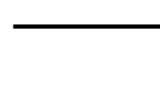
Zones verticals: talls d'obra en terreny verticalitzat amb ús imprescindible de tècniques d'escalada



Zona d'aplec: espai planer al vessant habilitat per
- recepció d'helicòpter
- aplec de material
- maquinària i eines



Zones de pendent mitjà: talls i accessos en terreny amb pendent amb necessitat de mesures de seguretat contra rrelliscades i caigudes a diferent nivell



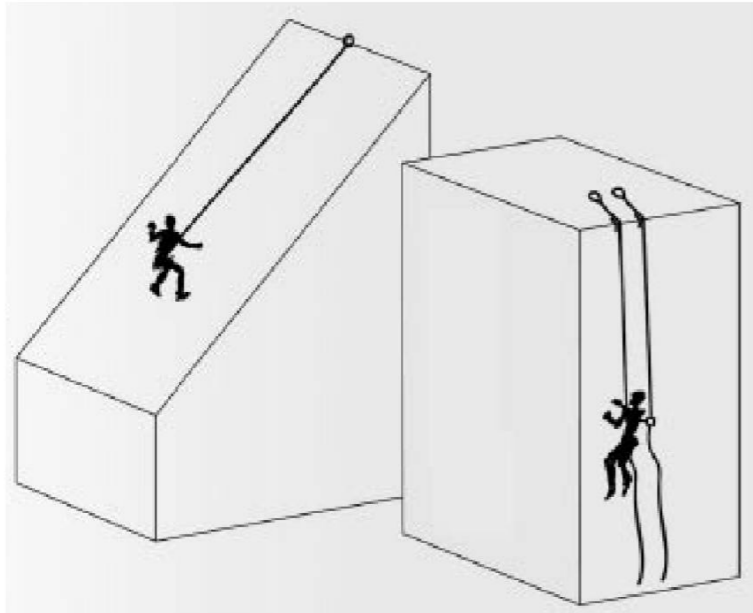
Descens sense línia de vida



Descens amb línia de vida



Principis generals de treball en alçada



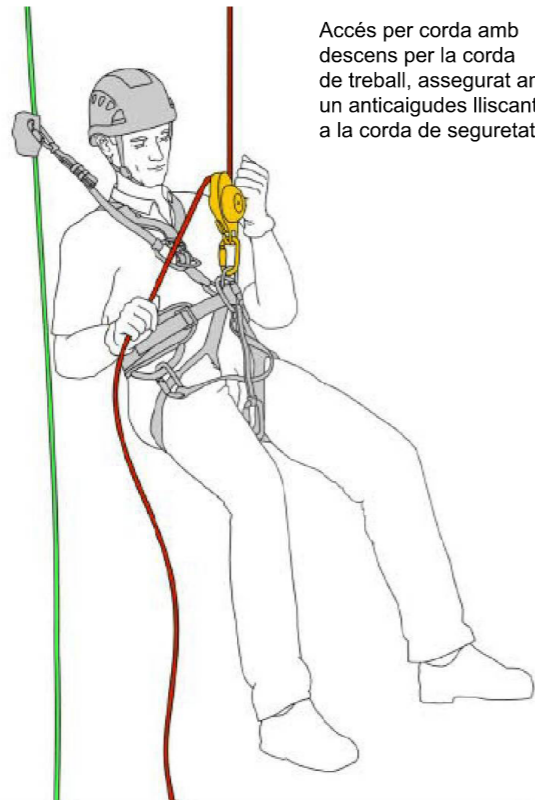
1-En vessant inclinat

1 corda de treball per a (segons el cas)

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

2-En paret vertical

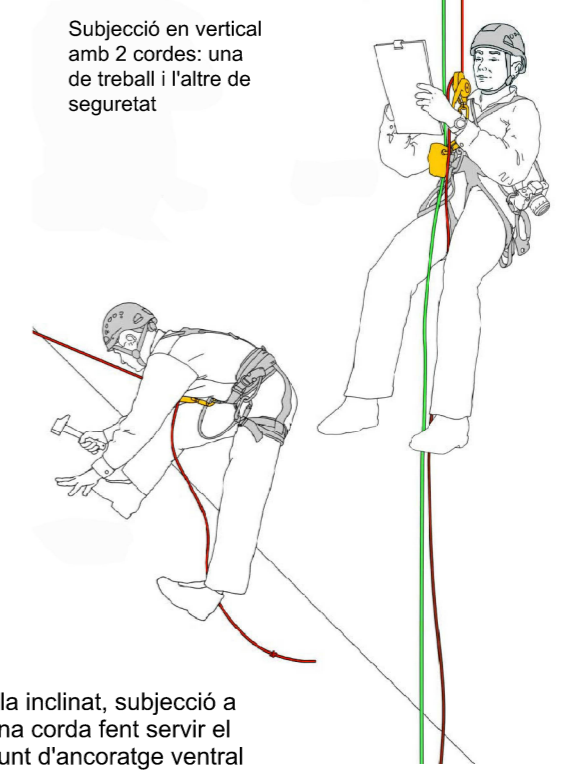
1 corda de treball per a subjecció i accés
1 corda de seguretat amb sistema anticaigudes



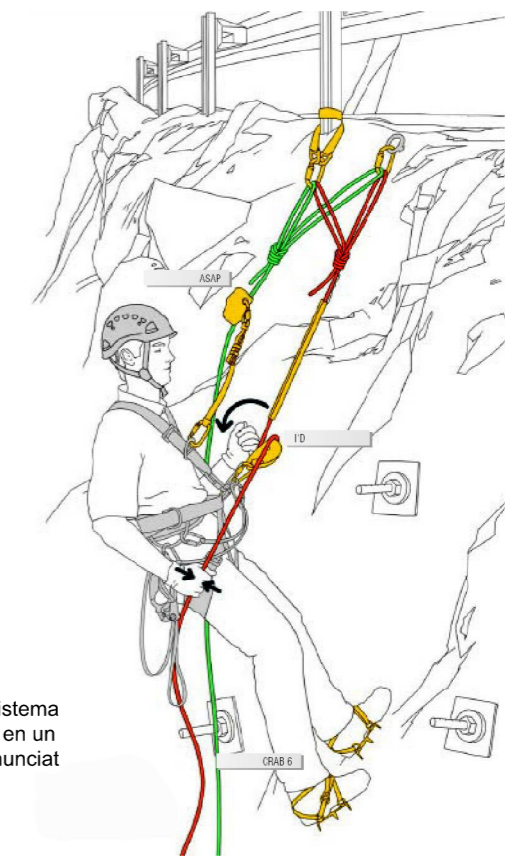
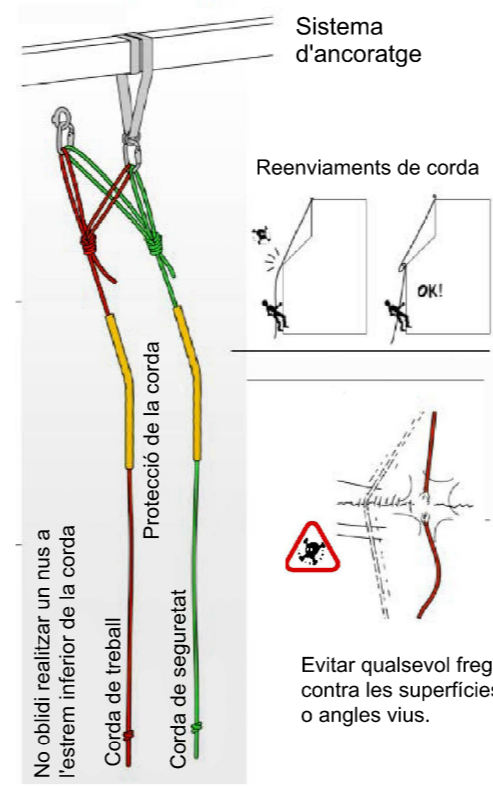
Accés per corda amb descens per la corda de treball, assegurat amb un anticaigudes lliscant a la corda de seguretat.

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

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

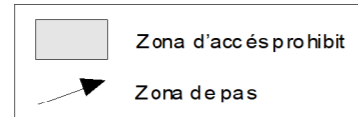
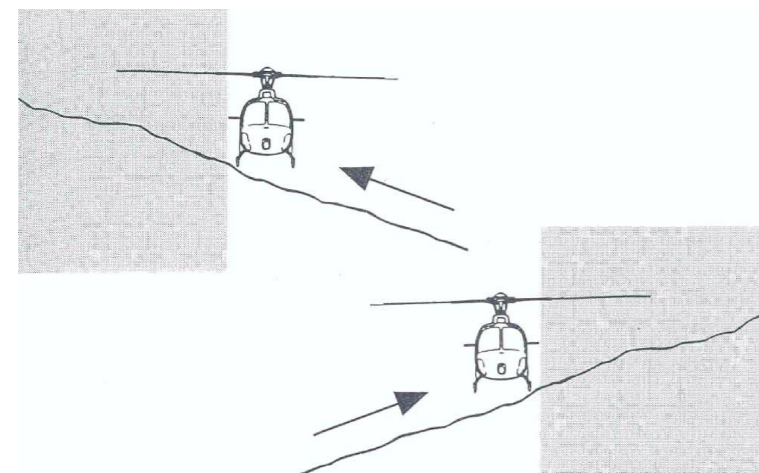
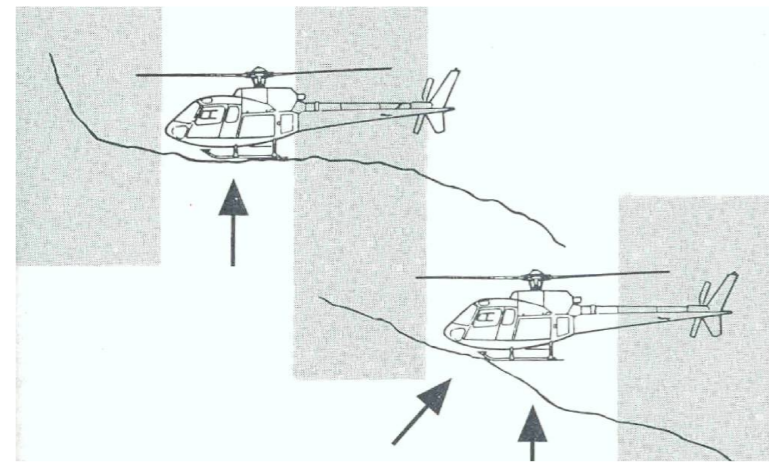
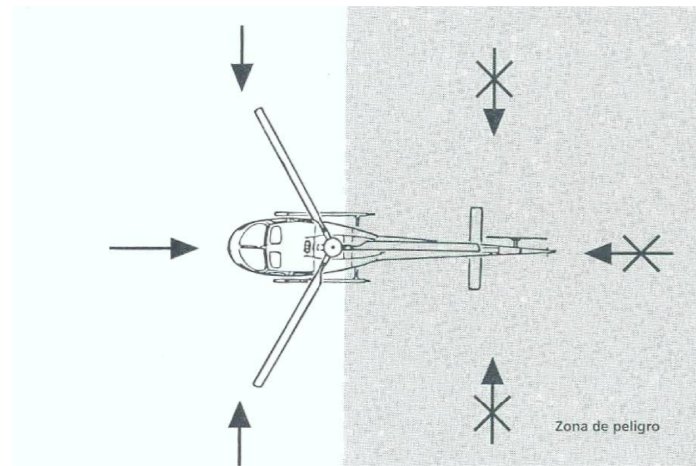


Pla inclinat, subjecció a una corda fent servir el punt d'ancoratge ventral

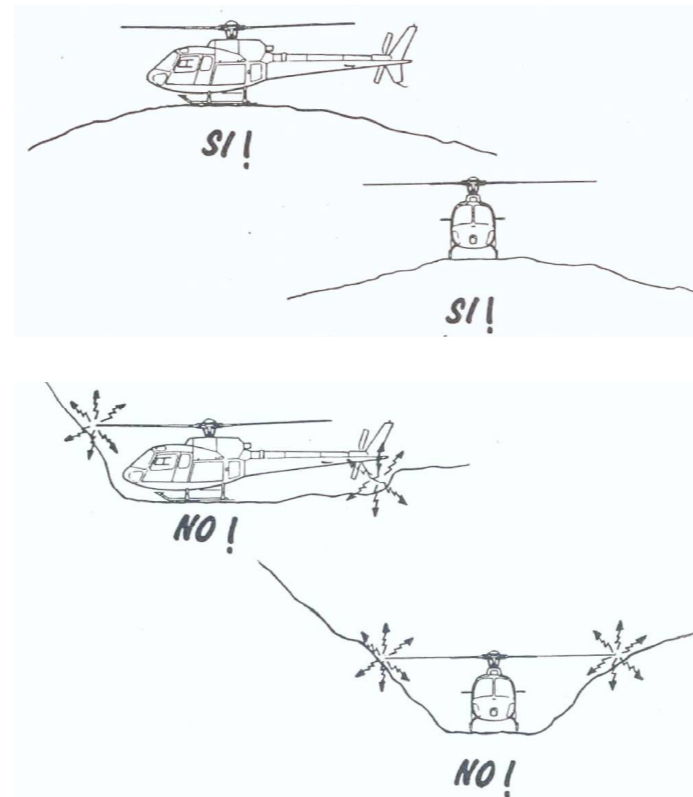


Subjecció i sistema anticaigudes en un pendent pronunciat

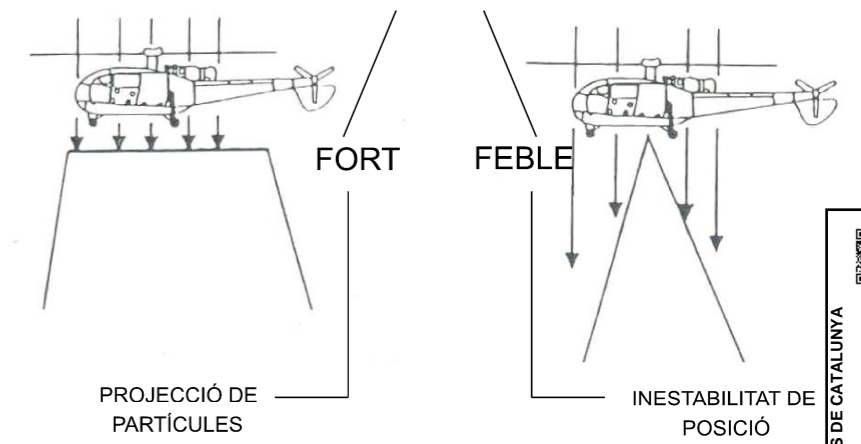
ACCÉS A HELICÒPTER



LLOCS D'ATERRATGE



EFFECTE TERRA



PROCEDIMENT DE TRANSPORT DE MATERIALS AMB CÀRREGA EXTERIOR PENJADA



Eslinga de transport adaptable a la longitud



Direcció de la maniobra per ajudant de vol a terra mitjançant ràdio.

Recepció de la càrrega per operaris especialitzats

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 accessòries.

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 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 intervé 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 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 produeixen 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 pugui 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 limítrofs.

- 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 subterrànies.

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 manutenció 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 llampejant.
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 existeixen 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 reposarà 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 barbiquell, 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, fenedures, 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'assajaran a l'impacte, mantenint-se un llum lliure màxim i no apreciand-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 Reglamentaria 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. Està 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 resistents a la corrosió. La faixa sofrirà un assaig de tracció, flexió, a l'arrosament 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 seràn 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 quedí 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 titubeig, tots els extintors seràn 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 demostrí 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 mancomunat 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 cademat 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 farmaciols 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 acompliment, 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 omissió, 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 específica 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

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHJXSQDRD4]



COLGEOCAT

4.- PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

S'adjunta el pressupost desglossat corresponent a les mesures preventives que considerades en el present Estudi de Seguretat i Salut. L'import total imputable de cadascun s'incorpora com a partida alçada dins el pressupost de projecte. El pressupost ascendeix a la quantitat de 5.169,69 € (PEM sense IVA).

El pressupost total per contracte amb IVA inclòs puja a set mil quatre-cents quaranta-tres euros amb vuitanta-quatre cèntims.

Estudi de Seguretat i Salut
Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

PRESSUPOST

Pàg.: 1

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
TOTAL Capítol 01.AP 2.408,07						
Obra 01 Pressupost ESS Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Núria						
Capítol AP Accions Preventives						
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)	39,69	3,000	119,07
2	H16F1004	h	Formació en Seguretat i Salut (P - 7)	18,68	72,000	1.344,96
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)	45,16	1,000	45,16
4	H16F1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 6)	134,16	3,000	402,48
5	HQUAM000	U	Reconeixement mèdic (P - 12)	35,55	8,000	284,40
6	HQUAP000	U	Formació en primers auxilis i socorrisme, d'un treballador per equip de treball. (P - 13)	106,00	2,000	212,00
TOTAL Capítol 01.BS 234,34						
Obra 01 Pressupost ESS Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Núria						
Capítol BS Benestar i Salut						
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)	42,50	3,000	127,50
2	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 11)	53,42	2,000	106,84
TOTAL Capítol 01.PC 657,00						
Obra 01 Pressupost ESS Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Núria						
Capítol PC Proteccions Col·lectives						
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)	2,19	300,000	657,00
TOTAL Capítol 01.PI 800,40						
Obra 01 Pressupost ESS Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Núria						
Capítol PI Proteccions individuals						
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)	33,35	24,000	800,40
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)	41,75	12,000	501,00
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)	15,38	24,000	369,12
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)	24,97	8,000	199,76

EUR

Estudi de Seguretat i Salut

Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

PRESSUPOST

Pàg.: 2

TOTAL	Capítol	01.PI	1.870,28
-------	---------	-------	----------

Estudi de Seguretat i Salut

Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24


RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.AP	Accions Preventives	2.408,07
Capítol	01.BS	Benestar i Salut	234,34
Capítol	01.PC	Proteccions Col·lectives	657,00
Capítol	01.PI	Proteccions individuals	1.870,28
Obra	01	Pressupost ESS Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Nú	5.169,69
			5.169,69
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost ESS Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Núria	5.169,69
			5.169,69

euros


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11 2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació col·legiat.e-gestio.es [FV0XGHDXSQDDR04]



COLGEOCAT

Estudi de Seguretat i Salut

Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30
del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024) ICGC.AO-0015/24

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	5.169,69
13 % Despeses Indirectes SOBRE 5.169,69.....	672,06
6 % Benefici Industrial SOBRE 5.169,69.....	310,18
Subtotal	6.151,93
21 % IVA SOBRE 6.151,93.....	1.291,91
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	7.443,84

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(SET MIL QUATRE-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)

Barcelona, octubre 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. n°7499)



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Col. n° C-07499 Elisabet Prat Fonte

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]



Annex 08. Pla de Control de Qualitat



ÍNDEX

1.- Memòria.....	1
1.1.- Introducció. Organització del plec.....	1
1.2.- Control documental.....	1
1.3.- Import del Pla de control de Qualitat.....	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: Obra de formigó armat.....	3
2.3.1.- Control de materials.....	3
2.3.1.1.- Operacions de control.....	3
2.3.1.2.- Criteris de presa de mostra.....	3
2.3.1.3.- Especificacions.....	3
2.3.1.4.- Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment.....	4
2.3.2.- Control d'execució.....	4
2.3.2.1.- Operacions de control.....	4
2.3.2.2.- Criteris de presa de mostra.....	4
2.3.2.3.- Especificacions.....	4
2.4.- Àmbit: Beurada d'injecció.....	5
2.4.1.- Normativa i documents de referència.....	5
2.4.2.- Característiques de la beurada de ciment.....	5
2.4.3.- Control durant la realització dels treballs.....	5
2.4.4.- Assaig de la beurada d'injecció.....	6
2.5.- Àmbit: Ancoratges al terreny.....	6
2.5.1.- Consideracions de projecte i construcció.....	6
2.5.2.- Càlcul dels ancoratges.....	6
2.5.2.1.- Resistència de l'estat límit últim geotècnic.....	6
2.5.2.2.- Resistència de l'estat límit de servei geotècnic.....	7
2.5.3.- Assaig en ancoratges.....	7
2.5.3.1.- Assaigs d'investigació o adequació.....	7
2.5.3.2.- Assaigs d'acceptació.....	7
2.5.4.- Supervisió, monitorització i manteniment.....	7
2.5.4.1.- Generalitats.....	7
2.5.4.2.- Supervisió.....	8
2.5.4.3.- Control d'execució.....	8
2.5.4.4.- Seguiment.....	8
2.5.4.5.- Conservació.....	8
2.5.5.- Control de materials.....	8
2.5.5.1.- Operacions de control.....	8
2.5.5.2.- Criteris de presa de mostra.....	9
2.5.5.3.- Especificacions.....	9
2.5.5.4.- Interpretació dels resultats i actuacions en cas d'incompliment.....	9
2.6.- Àmbit: Pantalles dinàmiques.....	9
2.6.1.- Control de materials.....	9
2.6.1.1.- Operacions de control.....	9



2.6.1.2.- Criteris de presa de mostra	9
2.6.1.3.- Especificacions.....	9
2.6.1.4.- Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment.	9
2.6.2.- Control d'execució	10
2.6.2.1.- Operacions de control	10
2.6.2.2.- Criteris de presa de mostra	10
2.6.2.3.- Especificacions.....	10
2.6.2.4.- Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment.	10
2.7.- Àmbit: Cables i premsacables.....	10
2.7.1.- Normativa i documents de referència.....	10
2.7.2.- Control de materials.....	10
2.7.3.- Control d'execució	11
3.- Pressupost.....	13



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació
Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
 Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHJXSQDDR04]



COLGEOCAT

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 de títol "Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants NU22VE29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria 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. Les diverses obres es veuen afectades pels àmbits corresponents:

Taula 1. Àmbits corresponents a les actuacions contemplades al projecte.

Actuacions	Àmbits
Aturada de blocs al vessant	Ancoratges al terreny
	Instal·lació de barreres
Estabilització blocs paret	Purga i sanejament
	Malla de cable d'acer
	Lligat de cable
	Ancoratges de barra d'acer

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.

Taula 2. Assaigs a realitzar a les diferents unitats d'obra.

Unitat d'obra	Assaigs	Amidament
Ancoratges de barreres dinàmiques	Assaig de recepció no destructiu	1
Obra de formigó	Con Abrams, elaboració de provetes i assaig de compressió	1
	Assaig de beurada d'injecció	2
Cables	Determinació de la força d'apretada (20 u)	6
Certificació de barreres dinàmiques	Assaig de recepció d'impactes per a diferents energies nominals	1
Ancoratges de barra d'acer	Assaig de recepció no destructiu	1
	Assaig previ destructiu	1

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 complimentar 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.

1.3.- IMPORT DEL PLA DE CONTROL DE QUALITAT

L'import total dels treballs de Control de Qualitat puja a la quantitat de DOS MIL SIS-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS (2.664,49 €), PEM sense I.V.A.



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 contempen 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 Recommandations 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 Instrucció de formigó 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: OBRA DE FORMIGÓ ARMAT

2.3.1.- Control de materials

2.3.1.1.- Operacions de control

Determinació de la dosificació (si és el cas) mitjançant assaigs previs de laboratori. Per a cada dosificació estudiada es realitzaran 4 sèries de 3 provetes i s'assajaran a compressió a 28 dies segons UNE 83-301, 83-303 i 83-304.

Assaigs característics de comprovació de la dosificació aprovada. Per a cada tipus de formigó es realitzaran 6 sèries de 3 provetes que s'assajaran a compressió a 28 dies segons UNE 83-301, 83-303 i 83-304. No seran necessaris aquests assaigs si el formigó procedeix de central certificada, o es disposa de suficient experiència en el seu ús.

Cada 100 m³ de formigó del mateix tipus i dosificació, o fracció setmanal si es consumeix menys material, es realitzaran 2 sèries de 3 provetes que s'assajaran a compressió a 28 dies segons UNE 83-301, 83-303 i 83-304. Per cadascuna de les sèries, es controlarà la consistència del formigó, segons UNE 83-313.

Inspeccions no periòdiques a la planta per tenir constància que es fabrica el formigó amb la dosificació correcta.

També es farà el control de l'acer per a l'armadura d'acord amb l'article 90 de la instrucció EHE-98 en la seva garantia de fabricació i geometria. Especialment es vigilarà els resultats obtinguts en el doblat de barres corrugades.

2.3.1.2.- Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les instruccions de la D.O. i les indicacions de la norma EHE-98 (Instrucció per al formigó estructural).

2.3.1.3.- Especificacions

Els components del formigó, la seva dosificació, el procés de fabricació i el transport han d'estar d'acord amb les prescripcions de la EHE i el PG 3/75.

Subministrament: en camions formigonera. El subministrador ha de lliurar amb cada càrrega un full on constin, com a mínim, les dades següents:

- Nom de la central que ha elaborat el formigó
- Data de lliurament i número de sèrie del full
- Adreça de subministrament i nom de l'usuari
- Especificacions del formigó:
 - Resistència característica
 - Contingut màxim i mínim de ciment per m3 de formigó
 - Tipus, classe, categoria i marca del ciment
 - Consistència i relació màxima aigua/ciment
 - Mida màxima del granulat
 - Tipus d'additiu segons la UNE 83-200
- Quantitat de formigó de la càrrega
- Hora de càrrega del camió
- Identificació del camió
- Hora límit per utilitzar el formigó

El formigó ha d'arribar a l'obra sense alteracions en les seves característiques, formant una barreja homogènia, sense segregacions i sense haver iniciat l'adormiment.

Emmagatzematge: No es pot emmagatzemar.

La designació del formigó (H-n) indica la resistència característica a compressió en MPa al cap de 28 dies.

En cap cas la proporció en pes de l'additiu no ha de superar el 5% del pes del ciment utilitzat. Si s'utilitzen cendres volants no han de superar el 35% del pes del ciment.

Tipus de ciment CEM II
 Classe del ciment >=42,5R
 Contingut de ciment: >=150 kg/m³ <=400 kg/m³

Assentament en el con d'Abrams (UNE 83-313):

Consistència seca..... 0 – 2 cm
 Consistència plàstica..... 3 – 5 cm
 Consistència tova..... 6 – 9 cm
 Consistència fluida..... 10 – 15 cm

Toleràncies:

Consistència seca..... nul·la
 Consistència plàstica o tova..... ± 1 cm
 Consistència fluida..... ± 1 cm

Respecte de la dosificació:

Contingut de ciment, en pes ± 1%
 Contingut de granulat, en pes..... ± 1%
 Contingut d'aigua..... ± 1%
 Contingut d'additiu..... ± 1%

2.3.1.4.- Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment

No s'acceptarà el subministrament de formigó que no arribi identificat segons les condicions del plec.

Se seguiran els criteris de la norma EHE-98 per interpretar els resultats. L'assaig de consistència es considera satisfactori si el valor mitjà de les tres mesures realitzades queda dins de l'interval estricte especificat, i els valors individuals es troben dins dels marges amb tolerància inclosa. En cas contrari, es rebutjarà l'amassada corresponent, procedint a la correcció de la dosificació.

El càlcul de la resistència estimada (fest) a partir dels assaigs de control es realitzarà d'acord a la norma EHE-98.

2.3.2.- Control d'execució

2.3.2.1.- Operacions de control

- Aprovació del pla de formigonat presentat pel contractista.
- Observació de la superfície sobre la que s'ha d'estendre el formigó.
- Presa de coordenades i cotes de totes les unitats d'obra abans del formigonat.
- Inspecció del procés de formigonat amb control, entre altres aspectes, de la temperatura i condicions ambientals.
- Inspecció visual de la unitat finalitzada i control de les condicions geomètriques d'acabat.

2.3.2.2.- Criteris de presa de mostra

Els controls es realitzaran segons les indicacions de la D.O.

2.3.2.3.- Especificacions

El contractista ha de presentar al començament dels treballs un pla de formigonat per a cada element de l'obra, que ha de ser aprovat per la D.O. El pla de formigonat consisteix en explicitar la forma, mitjans i procés que el contractista ha de seguir per a la bona col·locació del formigó. En el pla hi ha de constar:

- Descomposició de l'obra en unitats de formigonat, indicant el volum de formigó a utilitzar en cada unitat.
- Forma de tractament dels junts de formigonat.

Per a cada unitat, hi ha de constar:

- Sistema de formigonat (mitjançant bomba, amb grua i cubilot, canaleta, abocament directe, etc.).
- Característiques dels mitjans mecànics.

- Personal.
- Vibradors (característiques i nombre d'aquests, indicant els de recanvi per possible avaria).
- Seqüència d'ompliment 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 del formigó.

Si la superfície sobre la que s'ha de formigonar ha sofert gelada, s'ha d'eliminar prèviament la part afectada. La temperatura dels elements on s'aboca ha de ser superior als 0°C. No s'ha de formigonar sense la conformitat de la D.O., un cop hagi revisat la neteja de fons i costers i hagi aprovat la dosificació, mètode de transport i posada en obra del formigó.

Abocament des de camió o amb cubilot:

L'abocada ha de ser lenta per evitar la segregació i el rentat de la mescla ja abocada. La velocitat de formigonat ha de ser suficient per assegurar que l'aire no quedi agafat i que assenti el formigó. Alhora s'ha de vibrar enèrgicament. El gruix de la tongada el fixarà la D.O. per tal d'assegurar l'efecte de vibrat a tota la massa. El gruix de la tongada no ha de ser superior a: 15 cm per a consistència seca 25 cm per a consistència plàstica 30 cm per a consistència tova.

La temperatura per formigonar ha d'estar entre 5°C i 40°C. El formigonat s'ha de suspendre quan es prevegi que durant les 48 h següents la temperatura pot ser inferior a 0°C. Fora d'aquests límits, el formigonat requereix precaucions explícites i l'autorització de la D.O. En aquest cas, s'han de fer provetes amb les mateixes condicions de l'obra, per poder verificar la resistència realment assolida. El formigonat s'ha de suspendre en cas de vent fort o de pluja. Eventualment, la continuació dels treballs, en la forma que es proposi, ha de ser aprovada per la D.O.

2.4.- ÀMBIT: BEURADA D'INJECCIÓ

2.4.1.- 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.

2.4.2.- 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.

2.4.3.- 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



2.4.4.- 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:

eResistència mínima exigible a 7 dies	Resistència mínima exigible a 28 dies
150 kg/cm ² (15 MPa)	300 kg/cm ² (30 MPa)

2.5.- 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.

2.5.1.- 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 es 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.

2.5.2.- Càlcul dels ancoratges

2.5.2.1.- 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'assaigs 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 coeficient 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:

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

2.5.2.2.- 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 coeficient 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:

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

2.5.3.- Assaig en ancoratges

2.5.3.1.- Assaigs d'investigació o adequació

Els assajos d'investigació o d'adequació s'han de realitzar d'acord a la Norma EN ISO 22477-5, 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.

2.5.3.2.- Assaigs d'acceptació

Els assajos d'acceptació s'han de realitzar d'acord a la Norma EN ISO 22477-5 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.

2.5.4.- Supervisió, monitorització i manteniment

2.5.4.1.- 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 procedeixi:

- 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 procedeixi:

- 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.

2.5.4.2.- 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.

2.5.4.3.- 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.

2.5.4.4.- 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.

2.5.4.5.- Conservació

Es pot especificar el manteniment necessari per 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

2.5.5.- Control de materials

2.5.5.1.- 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.

2.5.5.2.- 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 ressalls 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 batedora 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 y control de anclajes al terreno H.P.8-96*.

2.5.5.3.- 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.

2.5.5.4.- 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.

2.6.- ÀMBIT: PANTALLES DINÀMIQUES

El cas de les barreres dinàmiques contra desprendiments de roques té una certa excepcionalitat respecte partides d'obra, i correspon més a una instal·lació.

El projecte no fixa un model comercial determinat de pantalla, sinó que sols exigeix les característiques essencials a complir.

2.6.1.- Control de materials

2.6.1.1.- Operacions de control

Com a control de materials s'entén tot el procés de testat del model de pantalles per part del fabricant, que ha d'estar certificat.

2.6.1.2.- Criteris de presa de mostra

Les exigències en la certificació de les pantalles ofertades pel Contractista, junt amb un fabricant o distribuïdor d'aquests equipaments, es fixen en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars. El Promotor exigirà la documentació acreditativa abans de la contractació.

Tots els materials, a més, han d'anar degudament etiquetats i identificats pel fabricant. La Direcció d'Obra fixarà les inspeccions visuals dels components que cregui oportú.

2.6.1.3.- Especificacions

Tots i cadascun dels components d'una pantalla ha d'estar degudament identificat i no ha de presentar cap defecte un cop subministrat a obra, al seu punt d'ubicació.

2.6.1.4.- Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment.

Els components que es detectin com a defectuosos per la Direcció d'Obra seran rebutjats retornats al distribuïdor i substituïts per un de nou sense cap càrrec imputable al Promotor.

2.6.2.- Control d'execució

2.6.2.1.- Operacions de control

Durant les operacions de muntatge la Direcció d'Obra farà el control presencial del desenvolupament dels treballs.

Un capítol essencial en el control de l'execució de pantalles és el dels ancoratges al terreny.

2.6.2.2.- Criteris de presa de mostra

Es preveu el control visual i documental segons indicacions del Promotor.

Per als ancoratges al terreny se seguiran les indicacions corresponents a aquest àmbit.

2.6.2.3.- Especificacions

En la documentació aportada inicialment pel Contractista i el Distribuïdor inclourà una descripció detallada de les operacions correctes de muntatge i dels mitjans auxiliars necessaris. Aquests procediments hauran d'haver estat aprovats per la Direcció d'Obra i se seguiran mentre no indiqui el contrari per algun motiu de variació.

2.6.2.4.- Interpretació del resultats i actuacions en cas d'incompliment.

Les operacions que condueixin a un acoblament de components diferent al previst, o que no segueixin les indicacions de la Direcció d'Obra seran esmenats, si cal amb la desunió de peces i un nou muntatge.

2.7.- ÀMBIT: CABLES I PREMSACABLES

2.7.1.- Normativa i documents de referència

Cables:

- UNE-EN 10264-3:2024 UNE - Alambres de acero y productos de alambre. Alambres de acero para cables. Parte 3: Alambres redondos y perfilados de acero no aleado para fuertes solicitudes.
- UNE-EN 10244-2:2024 UNE - Alambre de acero y productos de alambre. Recubrimientos metálicos no ferrosos sobre alambre de acero. Parte 2: Recubrimientos de cinc o de aleaciones de cinc.
- CTN 112 corrosión y protección de los materiales metálicos

Premsacables:

- UNE-EN 13411-5:2004+A1:2008 "Terminales para cables de acero". Seguridad. Parte 5: Abrazaderas con perno en U.

El premsacables sota la Norma DIN 741 no es consideren segurs per a aquest tipus d'activitats i per tant no es podran fer servir a cap dels elements d'estabilització, protecció, reforç, millora o adequació proposat al present projecte.

2.7.2.- Control de materials

Cables d'acer: Destinats a la subjecció de les xarxes en l'estructura de pals i a la instal·lació de les barreres en general així com la unió dels pals als ancoratges al terreny. Les dimensions es prendran segons plans i són cables d'acer d'ànima metàl·lica, tipus 6x36+ES Per a diàmetres de fins a 20 mm, filferro 1770 N/mm², per a diàmetre de 22mm filferro 1960 N/mm² tipus GEOBINEX, galvanitzats segons DIN 2078. En els casos que les condicions ambientals siguin molt agressives, el director d'obra decidirà l'ús de cables amb tractament especial anticorrosiu al Zn/Al (supercoating).

El premsacables sota la Norma DIN 741 no es consideren segurs per a aquest tipus d'activitats i per tant no es podran fer servir a cap dels elements d'estabilització, protecció, reforç, millora o adequació proposat al present projecte.

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

En funció de les necessitats i especificacions del fabricant, es consideren el següents tipus de premsacables (EN 13411-5:2003 + A1:2008):

- Premsacables tipus 1 (A)
- Premsacables tipus 2 (B) – d'alta resistència

A continuació es detalla el nombre de premsacables, diàmetre del cable, mida del premsacables +/- mida de la clau (opcional) i la força d'apretada (Nm) segons normativa de referència (distinció entre element lubricat – no lubricat).

Taula 3. Característiques dels premsacables tipus 1 (A), (EN 13411-5:2003 + A1:2008).

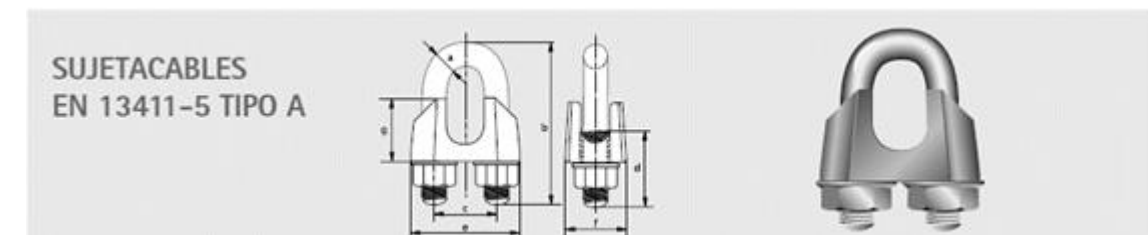


Table A.1 — Dimensions (see Figures A1, A2, A3 and A4)

Nominal size of grip ^a	U-bolt		Bridge ^b											Collar nut										
	mm		Mm											mm										
	a ¹	b	d ₁	d ₂	h ₁ ²	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	h ₆	h ₇	h ₈	h ₉	h ₁₀	h ₁₁	t	s	d ₁	d ₂	d ₃	h ₁₂	s		
5	12	13	M5	25	12	5,8	13	5	25	2,5	2	8,5	13	1	M5	10	5	8						
6,5	14	17	M6	32	14	7	14	6	30	3,5	2	9	16	1,6	M6	12,5	6	10						
8	18	20	M8	41	18	10	18	8,5	39	4	3	10	20	1,6	M8	17	8	13						
10	20	24	M8	46	20	10	21	9	40	5	3	10	20	1,6	M8	17	8	13						
12	24	28	M10	56	24	12	25	11	50	6	3	12	24	1,6	M10	20	10,5	16						
14	28	31	M12	66	28	15	30	13	59	7	4	14	28	2,5	M12	24	12,5	18						
16	32	35	M14	76	32	17	35	16	64	8	4	16	32	2,5	M14	28	13,5	21						
19	36	36	M14	83	36	17	40	17	68	9,5	4	16	32	2,5	M14	28	13,5	21						
22	40	40	M16	96	40	19	44	20	74	11	4	17	34	3	M16	30	16	24						
26	46	50	M20	118	46	24	51	22	84	12	5	19	38	5	M20	37	24	30						
30	54	55	M20	131	54	24	59	27	95	15	5	20,5	41	5	M20	37	24	30						
34	60	60	M22	150	60	26	67	30	105	17	5	22,5	45	7	M22	45	30	34						
40	68	65	M24	167	68	28	77	33	117	20	5	24,5	49	7	M24	45	30	34						

^a This equates with the maximum nominal diameter of rope. For intermediate nominal diameters of rope, use the next larger grip size.
^b Nominal size 5 applies only to nominal rope diameter 5 mm.
^c Tolerances in accordance with EN 22766-1, grade C.
^d Tolerances in accordance with ISO 8062, grade CT10.

Table A.2 — Torque and number of wire rope grips

Nominal size of grip ^a	Tightening torque Nm	Number of grips
5	2,0	3
6,5	3,5	3
8	6,0	4
10	9,0	4
12	20	4
14	33	4
16	49	4
19	68	4
22	107	5
26	147	5
30	212	6
34	296	6
40	363	6

^a See footnote a of Table A.1.



Taula 4. Característiques dels premsacables tipus 2 (B), (EN 13411-5:2003 + A1:2008).

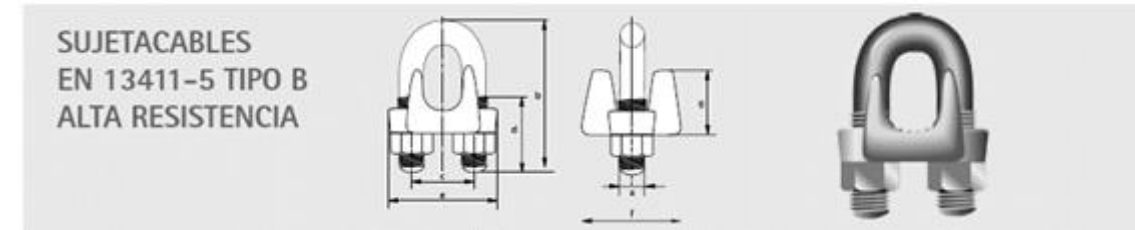


Table B.1 — Dimensions (see Figures B.1, B.2, B.3 and B.4)

Nominal size of grip	Nominal rope size	Bridge					U-bolts					Sleeve					
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
1/8	3/16	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table B.2 — Torque and number of grips

Nominal size of grip	Nominal diameter (mm)	Minimum No. of Grips	Amount of Rope to Turn Back (mm)	Torque Nm
1/8	3-4	2	85	6.1
3/16	5	2	95	10.2
1/4	6 - 7	2	120	20.3
5/16	8	3	133	40.7
3/8	9 - 10	3	165	61.0
7/16	11 - 12	3	178	88
1/2	13	3	292	88
9/16	14 - 15	3	305	129
5/8	16	3	305	129
3/4	18 - 20	4	460	176
7/8	22	4	480	305
1	24 - 25	5	660	305
1-1/8	28 - 30	6	860	305
1-1/4	32 - 34	7	1120	488
1-3/8	36	7	1120	488
1-1/2	38 - 40	8	1370	488
1-5/8	41 - 42	8	1470	583
1-3/4	44 - 46	8	1550	800
2	48 - 52	8	1800	1017
2-1/4	56 - 58	8	1850	1017
2-1/2	62 - 65	9	2130	1017
2-3/4	68 - 72	10	2540	1017
3	75 - 78	10	2690	1627

NOTE: If a greater number of grips are used than shown in the table, the amount of turnback should be increased proportionately.
* The tightening torque values shown are based upon the threads being clean, dry and free of lubrication.

Els premsacables (totes les seves peces) hauran de ser galvanitzades en calent.

Recomanacions tipus dels fabricants més habituals

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 es llisqui res més començar l'operació.

Una sèrie de factors poden afectar la subjecció dels premsacables en els cables, com, per exemple:

- pot ser que la rosca aquest ajustada en la rosca, però no en el pont;
- pot ser que la rosca tingui brutícia, oli o corrosió i no es pugui estrènyer la rosca adequadament.

Els premsacables forjats tenen superfície més gran i per això més resistents que els premsacables mal·leables de ferro colat.

No s'utilitzen premsacables en les següents aplicacions (Norma UNE-EN 13411-5):

- en cables d'elevació per a mines;
- en cables principals per a grues en foses i acereries;
- subjeccions permanents en cables;
- en terminals de càrregues suspeses excepte en casos d'aplicacions especials i d'un sol ús.

Els productes han de ser inspeccionats regularment segons les normes de cada país. Les inspeccions han d'efectuar segons les prescripcions de cada fabricant.

2.7.3.- 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.

Colocació de sujetacables:

Quando se utilizan sujetacables en la sujeción de cables de acero, es muy importante observar las recomendaciones abajo descritas.

La tabla indica la cantidad de sujetacables que deben usarse de acuerdo con el diámetro del cable, la separación que debe haber entre éstas y la fuerza de torque que se debe aplicar para sujetarlas

1. La utilización de sujetacables colocados correctamente contempla una pérdida de capacidad de carga del 20% con relación al nominal del cable.

2. Seleccione sujetacables de primera calidad.

3. Doble el cable según la longitud del cabo de amarre, indicado en la tabla.

4. Coloque y ajuste los sujetacables respetando el orden y la posición, señalados en el dibujo.

5. La primera y segunda sujetacables siempre ocuparán la misma posición.

6. La primera en la punta del cabo de amarre debe ajustarse al torque indicado en la tabla, la segunda, al otro extremo, debe ajustarse provisionalmente sin apretar demasiado hasta colocar los sucesivos a distancia proporcional una de otra y eliminar los senos que se produzcan en el cable.

7. Una vez eliminados los senos, ajústese en el orden señalado todos los sujetacables al torque indicado en la tabla y aplique carga al cable.

8. Al someter a carga el cable, éste se estirará y reducirá su diámetro, por lo tanto, es necesario ajustar nuevamente todos los sujetacables en el mismo orden y con el torque indicado en la tabla.

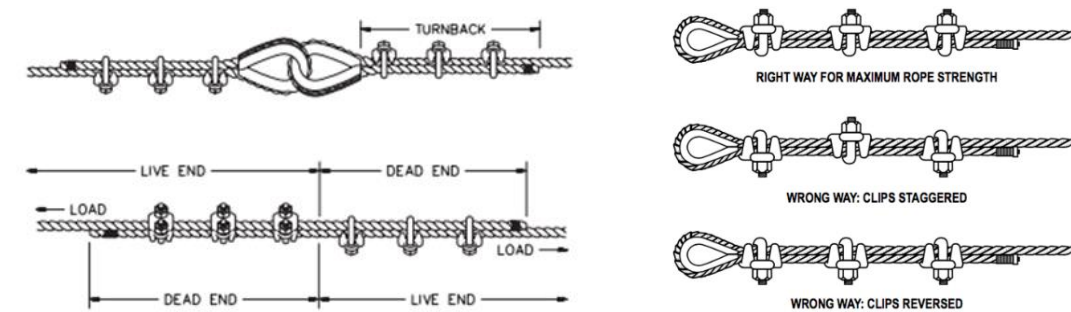
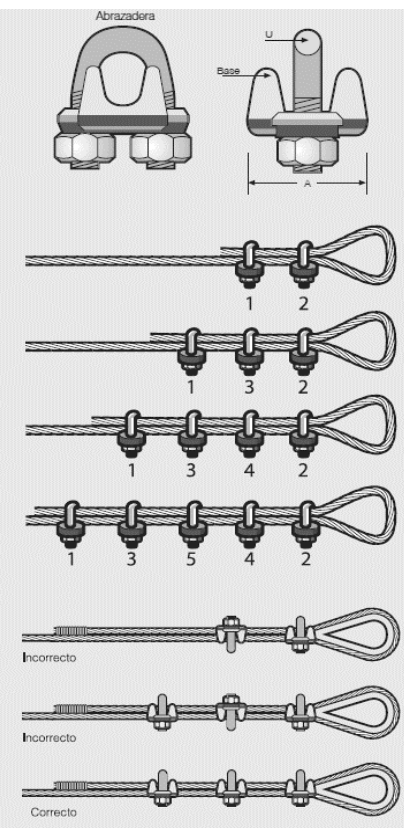


Figura 53 – Empalmes de dos Cables
REF.: Terminaciones para Cable – The Crosby Group Inc.

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.

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.

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.

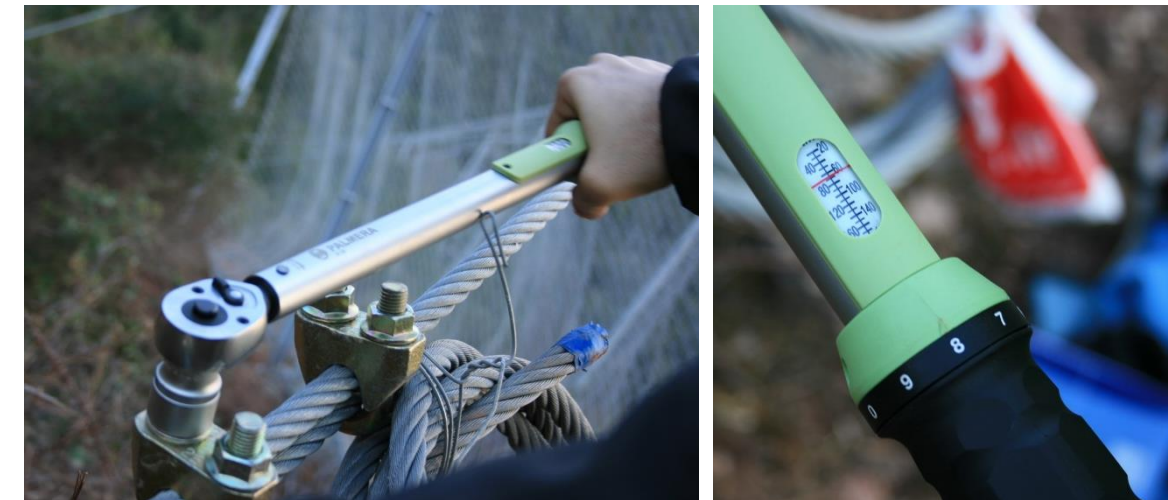


Figura 2. Foto detall de la comprovació de la força d'apretada en un premsacables amb clau dinamomètrica.

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 arandeles, 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.

En el cas de components de formigó el control necessari és responsabilitat de la producció d'aquest material i s'exigirà sense estar considerat en aquest pla.

S'ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas de que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC-97, però sense marca de qualitat, s'aplicaran assaigs d'identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del contractista, encara que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC-97, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d'aquesta planta.

El nombre d'assaigs s'obté a partir de les freqüències en amidament. Si durant l'execució de l'obra, atenent a criteris de freqüència temporal, resultessin més assaigs dels previstos, aquest increment correrà a càrrec del contractista, excepte justificació i acceptació per part de la D.O., de les causes que hagin pogut provocar un ritme d'execució més lent del previst.

El pressupost del pla de control es presenta estructurat per àmbits 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 puja a la quantitat de

PEM = 2.664,49 €

(DOS MIL SIS-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)

S'adjunen a continuació el pressupost detallat del control de qualitat (amidaments i preus) i el seu resum per capítols.

Pla Control Qualitat ICGC.AO-0015/24
Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants
NU22E29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024)

PRESSUPOST

Pàg.: 1

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	J060760A	u	Mostrig, realització de con d'Abrams, elaboració de les provetes, cura, recapçament i assaig a compressió d'una sèrie de tres provetes cilíndriques de 15x30 cm, segons la norma UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-2, UNE-EN 12390-3, UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12350-2 (P - 1)	95,28	1,000	95,28
2	J441HH00	u	Determinació de la força d'apretada d'una unió cargolada, per a un nombre mínim de determinacions conjuntes igual a 20 (P - 3)	21,41	6,000	128,46
3	J060760B	u	Determinació de la resistència a compressió de 6 provetes prismàtiques de 160x40x40mm de beurada d'injecció, a 7, 15 i 28 dies. UNE -EN 1015-11 (P - 2)	88,50	2,000	177,00
TOTAL	Títol 3		01.01.01			400,74

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	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 - 4)	172,50	2,000	345,00
2	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 - 5)	718,75	1,000	718,75
3	JM211111	U	Testat i certificat de barrera dinàmica contra desprendiments per a la seva homologació segons la directiva europea ETAG 27. Inclou l'acreditació per part del fabricant de tota la informació necessària que demostrï que els materials i elements de la barrera són aptes per a la seva utilització. Inclou també la documentació relativa a les operacions correctes de muntatge, així com els mitjans auxiliars necessaris. (P - 6)	1.200,00	1,000	1.200,00
TOTAL	Títol 3		01.01.02			2.263,75



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHJDXSQDRD4]



Pla Control Qualitat ICGC.AO-0015/24
Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants
NU22E29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024)

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 3: Títol 3			Import
Títol 3	01.01.01	Assaigs de materials bàsics	400,74
Títol 3	01.01.02	Assaigs tècniques mitigació	2.263,75
Capítol	01.01	Pla Control Qualitat	2.664,49
			2.664,49
NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	Pla Control Qualitat	2.664,49
Obra	01	Pressupost PCQ Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Nú	2.664,49
			2.664,49
NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost PCQ Projecte Vessant VE-29 i VE-30 Cremallera Núria	2.664,49
			2.664,49

Pla Control Qualitat ICGC.AO-0015/24
Projecte de protecció contra desprendiments de roques als vessants
NU22E29 i NU22VE30 del Cremallera de Núria dels FGC (Actualització any 2024)

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	2.664,49
13 % Despeses Indirectes SOBRE 2.664,49.....	346,38
6 % Benefici Industrial SOBRE 2.664,49.....	159,87
	Subtotal
	3.170,74
21 % IVA SOBRE 3.170,74.....	665,86
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 3.836,60

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(TRES MIL VUIT-CENTS TRENTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)

Barcelona, octubre 2024

Elisabet Prat Fonte
(Enginyera geòloga, col. nº7499)



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte

Habilitació Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDDR04]



Annex 09. Aspectes Ambientals

ÍNDEX

1.- Antecedents.....	1
2.- Descripció del medi.....	2
2.1.- Marc geogràfic.....	2
2.2.- Climatologia.....	2
2.3.- Geologia i geomorfologia.....	3
2.4.- Edafologia.....	3
2.5.- Vegetació.....	3
2.6.- Fauna.....	3
2.7.- Paisatge.....	4
2.8.- Patrimoni arquitectònic.....	4
2.9.- Usos del sòl i planejament.....	4
3.- Principals impactes.....	5
3.1.- Valoració d'impactes.....	5
3.2.- Identificació d'impactes.....	6
3.2.1.- Afeccions a la qualitat atmosfèrica.....	6
3.2.2.- Afeccions acústiques.....	6
3.2.3.- Afeccions a la hidrologia.....	6
3.2.4.- Afeccions al paisatge.....	6
3.2.5.- Impactes sobre la geologia.....	7
3.2.6.- Afeccions a la vegetació i la fauna.....	7
3.2.7.- Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament.....	7
4.- Mesures preventives i correctores.....	10
4.1.- Sobre afeccions a la qualitat atmosfèrica.....	10
4.2.- Sobre sorolls.....	10
4.3.- Sobre afeccions a la hidrologia.....	10
4.4.- Sobre paisatge.....	11
4.5.- Sobre afeccions al sòl.....	11
4.6.- Sobre afeccions a la vegetació i la fauna.....	11
4.7.- Prevenció d'incendis forestals.....	11
4.8.- Tractament cromàtic de les obres.....	12
4.9.- Impactes residuals.....	12
4.10.- Normativa.....	12
4.11.- Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes. Vall de Núria. Tren del Cement.....	13



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

Habilitació Professional

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHJDXSQDRD4]



COLGEOCAT

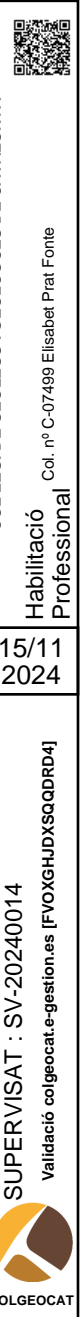
1.- ANTECEDENTS

L'any 2004 Eurogeotècnica va realitzar per encàrrec de GISA un Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) del projecte d'instal·lació de defenses contra allaus, sistema de predicció d'allaus, pantalles dinàmiques contra desprendiments i tractaments puntuals del massís rocós, al cremallera de Núria dels FGC (sectors B5-1, C3-2 i C4-0). En aquest s'analitzava el medi d'estudi (conjunt de la Vall de Núria) i l'afectació del mateix per la instal·lació de barreres dinàmiques. Aquest estudi incloïa tant els treballs durant l'obra com a la fase de funcionament en una visió global de barreres de protecció al llarg de la vall.

En aquest cas s'estudien únicament desprendiments rocosos i per tant les actuacions estaran enfocades a l'estabilització de talussos, i no inclou la problemàtica d'allaus de neu. En l'aspecte de caiguda de roques, doncs, el present projecte guarda grans similituds amb l'anterior com és la ubicació parcialment dins l'espai PEIN de la Vall de Núria en el mateix context natural, així com la tipologia de proteccions a instal·lar, el volum d'obra i l'organització de la mateixa.

En aquest annex es recullen les conclusions de l'EIA citat, que s'assumeixen, ja que es manté la seva aplicació i validesa. A continuació es presenten els impactes més destacats derivats de la instal·lació de proteccions per a la mitigació del risc de caiguda de pedres.

Vall de Núria de FGC disposa de la certificació ISO14001 de gestió mediambiental. Aquesta norma disposa un conjunt de mesures preventives i correctores amb incidència a les obres a realitzar, que han de ser acomplertes pel contractista i tot agent de l'obra.



2.- DESCRIPCIÓ DEL MEDI

Com a projecte de mitigació de risc natural (en aquest cas desprendiments de roques) 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 del vessant.

Aquestes transformacions, desitjades per tal de millorar la seguretat de l'entorn del Santuari de Núria, són plenament assumibles ecològicament i no es poden considerar impacte ambiental per si mateixes.

2.1.- MARC GEOGRÀFIC

La Vall de Núria se situa al municipi de Queralbs (1.236 m d'altitud) a la comarca del Ripollès. Aquest municipi, amb 93,5 Km² és el més extens de la Vall de Ribes, i un dels més grans de Catalunya. La Vall de Núria està situada al vessant meridional del Pirineu Oriental de Catalunya i forma l'extrem més elevat i muntanyós de la vall de Ribes, envoltada d'un imponent cercle de muntanyes.

És un espai d'interès natural inclòs en el PEIN, com a Espai d'Interès Natural (EIN) "Capçaleres del Ter i del Freser". L'EIN Capçaleres del Ter i del Freser va ser inclòs en el Pla atès que: constitueix la mostra més representativa dels sistemes naturals de l'alta muntanya pirinenca oriental amb algunes singularitats úniques al Pirineu català; presenta bons exemples del modelat glacial i periglacial pirinenc amb formes molt complexes (circs, congestes, etc.); mostra una diversitat d'unitats de vegetació montanes, subalpines i alpines, amb un dels millors exponents d'algunes comunitats pirinenques; moltes espècies de la flora i fauna assoleixen el seu límit oriental i meridional, amb abundància d'espècies endèmiques i rares; sosté una fauna molt diversa representativa de l'alta muntanya pirinenca amb nombroses espècies d'interès zoogeogràfic (límits d'àrea de distribució, raresa, etc.). En conjunt, una bona part de l'espai és una gran unitat natural estàvia de l'explotació dels recursos naturals.

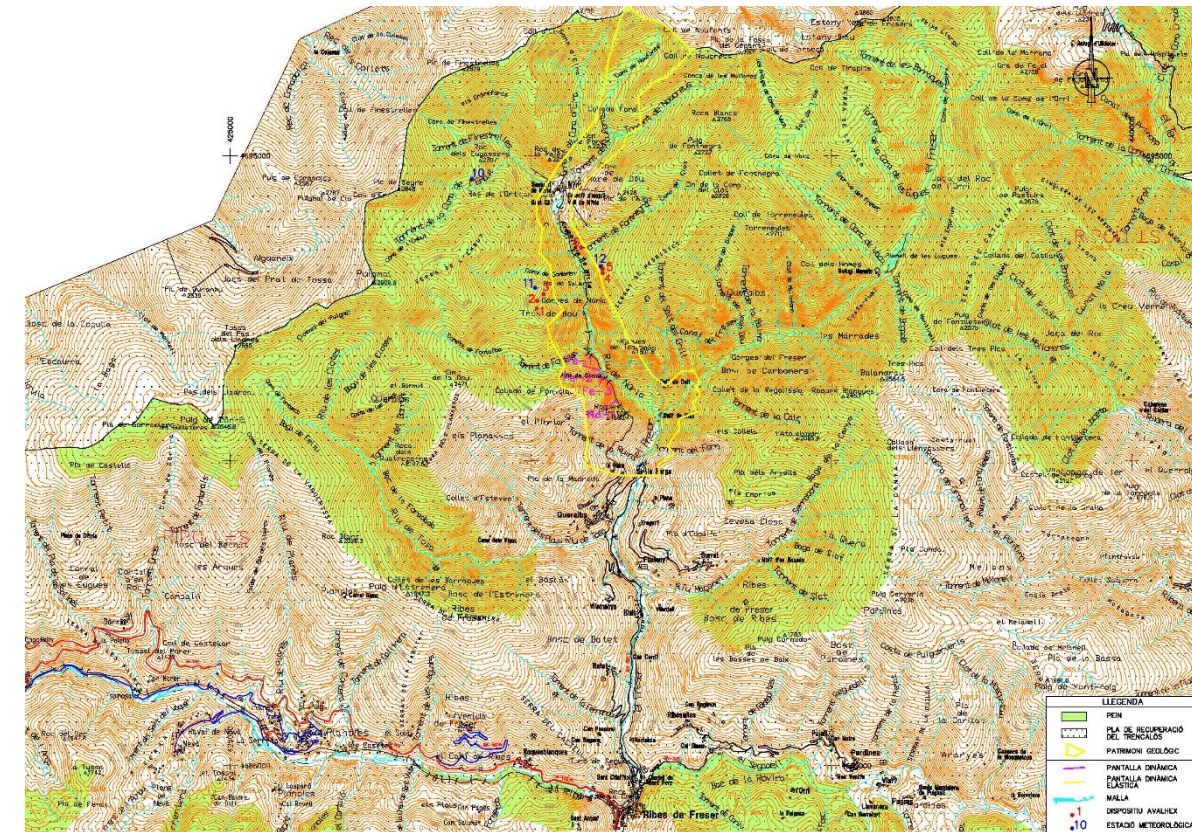


Figura 1. Espai d'interès natural PEIN: Capçaleres del Ter i Freser

D'altra banda la zona de Queralbs-Núria està inclosa dintre de l'Inventari d'Espais d'Interès Geològic de Catalunya. La zona es considera interessant perquè permet una bona observació tant dels materials de la sèries cambro-ordovicianes com els gneiss infrajacentes. Per la qualitat i quantitat dels afloraments, així com per les bones condicions d'accés, aquesta zona ofereix nombroses possibilitats des del punt de vista didàctic que es combinen amb un elevat interès de tipus turístic i històric-artístic.

2.2.- CLIMATOLOGIA

El clima de Núria és d'alta muntanya relativament humida, amb una precipitació mitjana anual superior als 1.100mm, amb un màxim a l'estiu a causa de les tempestes, derivades de situacions convectives, amb un terç de la precipitació total anual a aquesta estació.

La distribució estacional de la precipitació a la Vall de Núria presenta forts contrastos. El tret més característic és el caràcter sec de l'hivern, respecte la resta de l'any. L'hivern és l'estació de l'any menys plujosa, alhora que la més irregular: les precipitacions són predominantment en forma de neu. L'estació més plujosa pot variar entre l'estiu i la tardor segons el sector de la vall: a Ribes de Freser l'estiu és clarament l'estació més plujosa; a Núria, en canvi, l'estació més plujosa és la tardor, tot i que l'escassa diferència entre els valor mitjans d'estiu i tardor fa que la màxima pluviomètrica sigui indistintament entre aquestes dues estacions. La tardor i la primavera són també estacions bastant plujoses i es caracteritzen pels canvis continus.

Un dels trets més característics de la precipitació és la marcada irregularitat anual, típica del clima mediterrani. La freqüència de la precipitació anual és també elevada, amb una mitjana d'entre 130-140 dies de precipitació anual.

2.3.- GEOLOGIA I GEOMORFOLOGIA

Geològicament, la Vall de Núria està constituïda per un conjunt de materials precambrians i paleozoics que presenten una complexa estructura geotectònica, com a conseqüència de les diferents etapes de deformació a què han estat sotmesos, tant de l'orogènia alpina com de l'herciniana. A la regió estudiada, les roques aflorants corresponen a gneis i a roques metasedimentàries del Cambroordovicià.

Els gneis són una roca metamòrfica d'aspecte granellut, que està formada per cristalls de quars, feldspat i miques. Tant el seu aspecte com la composició mineralògica és similar a la dels granitoides (granits, granodiorites, etc.), però presenta una foliació grollera característica, determinada per l'arranjament de bandes de minerals clars i foscos. La sèrie pelítica del Cambroordovicià (esquistos), també coneguda amb el nom de sèrie de Canavelles, està constituïda per una alternança mil·limètrica, sovint rítmica de nivells de gresos i de pelites. Aquesta sèrie pot contenir abundants intercalacions d'altres litologies, com carbonats, gneis, roques volcàniques i conglomerats.

Les tres litologies predominants, els gneis, els esquistos i les calcàries, condicionen el modelat actual de la Vall de Núria. A causa de la seva gran duresa els gneis són els materials que configuren el relleu més abrupte de la vall: les gorges del Freser. Els esquistos en canvi es trenquen fàcilment i formen els relleus més suaus i arrodonits. Les calcàries les trobem molt fracturades i carstificades i en molts emplaçaments en forma de marbres bandejats.

La Vall es caracteritza per tenir una geomorfologia altament influenciada pel glacialisme del Quaternari. Presenta abundants circs glacials, valls subexcavades per les glaceres, relleus abruptes i dipòsits morrènics, a més de cavitats càrstiques i profundes gorges.

2.4.- EDAFOLOGIA

Una part de la zona d'estudi està ocupada per rocams. En aquestes zones rocoses no hi ha sòl, excepte en les esclatxes o petits forats on s'ha pogut formar una mica de sòl i on s'estableixen les plantes superiors. En general, es tracta de porcions de sòls poc estables, molt poc estructurats i d'una profunditat mínima.

En l'àmbit d'estudi també es diferencien zones de tarteres. Aquests terrenys i al contrari del que es podria pensar a priori no són llocs àrids. Generalment, sota el pedruscall hi ha un bon gruix de terra fina. Aquest sòl més o menys desenvolupat en funció la zona, reté eficaçment l'aigua, ja que la mateixa cobertura pedregosa el protegeix contra l'evaporació.

Els sòls més desenvolupats, en comparació amb la resta de zones de l'àmbit d'estudi, es localitzen en la zona de boscos i de matollars. Es tracta de sòls amb una bona estructura i amb una profunditat efectiva suficientment gran per a l'establiment d'arbres. Aquests sòls tenen una aportació continua de matèria orgànica que varia en funció de la coberta vegetal.

Pel que fa als sòls ocupats per prats són sòls primers, menys desenvolupats que els anteriors i amb un perfil poc diferenciat. En aquests sòls els contrastos tèrmics i d'humitat són constants, i el fenomen d'alteració de l'estructura del sòl com a conseqüència de l'acció del glaç i del desglaç és habitual. Cal tenir en compte que al tractar-se de sòls d'alta muntanya, les condicions climàtiques pròpies d'aquests indrets alenteixen els processos de formació del sòl.

2.5.- VEGETACIÓ

Una de les principals característiques de la Vall de Núria és la gran diversitat de vegetació present, que varia en funció dels estatges i segons la situació en solana o obaga. La gran altitud de la vall, junt amb l'elevat gradient altitudinal i l'accidentat relleu donen lloc a aquesta varietat de comunitats vegetals. De manera general, l'àmbit del projecte es localitza en l'estatge subalpí (1.600-2.200 m).

La zona del projecte s'inclou dins d'aquest paisatge natural de muntanya, constituït bàsicament per un mosaic de boscos de pi negre amb neret, zones rocoses (vegetació rupícola) i de tarteres (vegetació glareícoles), i de prats de festuca supina, prats dominats pel gespet, i neretars o gafetars primaris a cotes superiors.

S'ha considerat d'interès totes les comunitats vegetals observades, atès que el projecte es localitza en un espai PEIN. No obstant, s'ha d'esmentar que la pineda de pi negre està inclòs a la Directiva d'Habitats de la UE com un hàbitat d'interès prioritari. També destaquen la vegetació associada a tarteres i els herbassars megafòrics ja que són comunitats que usualment alberguen un conjunt d'espècies d'interès botànic.

A la Vall de Núria hi ha diverses espècies de flora protegides. Concretament es van poder observar exemplars de genciana groga (*Gentiana lutea*), i de potentilla arbustiva (*Potentilla fruticosa*). A més a més, i tenint en compte els requeriments d'habitats també és possible que es localitzin altres espècies protegides: l'herba blanca (*Senecio leucophyllus*), el julivert d'isard (*Xatardia scabra*) i la *Papaver alpinum rhaeticum*.

2.6.- FAUNA

Pel que fa al poblament faunístic de la zona, actualment hi ha una rica fauna vertebrada a les Gorges de Núria i als seus voltants, que s'ha habituat des de fa força dècades a la implantació i circulació del ferrocarril cremallera per la vall. Les Gorges de Núria constitueixen una regió molt abrupta i complexa. Els seus accidents geogràfics (sobre tot els penya-segats) i l'efecte barrera d'alguns trams del cremallera condicionen el pas de les espècies de fauna vertebrada terrestre (no pas els ocells i els rat-penats) cap a sectors més favorables.

En el tram de cremallera s'identifiquen diversos passos per on creuen la les espècies vertebrades, en un entorn relativament abrupte.

També s'ha de destacar que la Vall de Núria conté sectors molt favorables per als ocells dels rocams, incloent entre ells espècies estrictament d'alta muntanya i d'altres que habiten també serres i penya-segats d'altres característiques.

Hi ha una parella reproductora d'àguila daurada, que recorre i creua habitualment la zona però que fins ara només s'ha reproduït fora de les Gorges de Núria. També sovint es poden observar exemplars no reproductors. Pel que fa al trençalòs, tot i que havia desaparegut de la zona, des de la dècada dels 80 hi ha intents d'establiment d'una parella reproductora, sense que hagi acabat per criar. Actualment sembla que segueix havent-hi una parella en formació, no reproductora. Fins ara els adults amb tendència reproductora, com en el cas de la parella d'àguila daurada, han tendit a establir-se no a les Gorges de Núria sinó altres valls properes. També poden ser observats esporàdicament individus no establerts territorialment (sobretot joves i subadults). Un altre espècie a destacar és el voltor comú, que tot i no nidificar a la zona, la seva presència en bona part de l'any s'ha fet regular. Hi ha fins i tot una certa presència hivernal, més limitada, centrada a Tot lo Món-Gorges del Freser.

Altres espècies de gran interès a la zona són el gall fer, que viu principalment als boscos subalpins de la vall de Ribes però a la de Núria no sembla tenir-hi una presència habitual, i la perdiu blanca, que viu a les màximes altituds (Puigmal i altres muntanyes al voltant de Núria, Puig de Balandrau).

2.7.- PAISATGE

Els elements que caracteritzen i defineixen millor la zona d'estudi són per una banda el riu Núria, la via del cremallera de Núria i el camí de Queralbs a Núria que recorren paral·lels i en una franja molt estreta entre les parets verticals i rocoses de les Gorges de Núria.

La vall presenta una xarxa hidrogràfica formada per torrents i petits estanys de les conques de l'entorn, modelades per l'activitat glacial. Els torrents principals capten les aigües de les capçaleres dels pics més alts per transportar-les al fons de les valls, on s'adjunten progressivament fins a arribar al llac de Núria. A partir d'aquí descendeix el riu Núria, fins a arribar a les immediacions de Queralbs, on s'uneix amb el riu Freser, afluent del riu Ter.

La zona d'estudi és un indret amb un soroll ambiental fortament influenciat pel cabal del riu Núria i alterat periòdicament pel pas del cremallera i pel pas de vianants.

2.8.- PATRIMONI ARQUITECTÒNIC

En l'Inventari del Patrimoni Arquitectònic s'hi documenten 4 punts d'interès localitzats en l'àmbit d'estudi:

- Camí de Queralbs a Núria: Època medieval. Segles XV i XVI. El camí de Queralbs a Núria era pensat des del seu origen amb finalitat religiosa, d'aquí que tot el seu recorregut estigués ple de fites religioses, com padrons, creus, viacrucis, capelles i oratoris. Alguns d'aquests element encara subsisteixen.
- Pont de Cremal: pont d'un arc, tot de pedra, situat sobre el riu Núria
- Pont dels Tres Molins: pont d'un arc, situat sobre el riu Núria
- Pont d'en Riba: pont d'un arc, situat sobre el riu Núria

2.9.- USOS DEL SÒL I PLANEJAMENT

La major part de la superfície de la zona d'estudi està ocupada pel que podria anomenar-se vegetació natural. L'ús del sòl majoritari de l'àmbit d'estudi és el lúdic i recreatiu. En aquest ús s'inclou tant la zona antropitzada situada al Pla de Núria amb tots els seus serveis associats, així com les zones amb vegetació natural, que poden ser contemplades i transitades pels visitants de la zona.

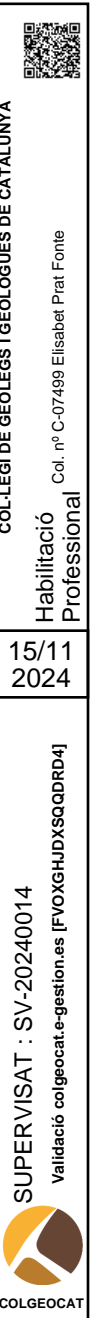
Les normes subsidiàries del municipi de Queralbs, qualifiquen tota la zona estudiada com a sòl no urbanitzable. Dins d'aquesta categoria, concretament les proteccions dinàmiques se situen en terrenys qualificats com a forestal i d'alta muntanya.

En terreny forestal només s'autoritzen els usos ramaders i forestals tradicionals. En el terreny d'alta muntanya s'inclouen aquells tipus de sòls que, a partir de 1.750 msnm no disposen de formacions

boscoses i donen pas a la vegetació baixa d'alta muntanya, sense tenir una altra explotació que la ramadera d'estiu. En aquesta zona només s'admeten els usos i activitats propis de la tradicional ramaderia i l'esport de muntanya i lleure.

Les obres d'estabilització del talús se situen en terrenys de protecció d'infraestructures. A més a més, el sòl que limita amb els sistemes hidrogràfics i d'infraestructures han de quedar lliures de tota edificació en una sèrie de determinades amplades.

Com que la zona s'inclou en un EIN també s'aplica el règim urbanístic del PEIN, segons el qual en aquests espais protegits poden realitzar-se, en determinades condicions, construccions o instal·lacions d'utilitat pública o d'interès social.



3.- 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.

3.1.- 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 líndar. 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

3.2.- 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.

3.2.1.- 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.

3.2.2.- 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.

3.2.3.- 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.

3.2.4.- 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.

3.2.5.- Impactes sobre la geologia

En el cas dels sistemes de protecció del vessant, 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 dinàmiques.

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.

3.2.6.- 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 i la zona d'instal·lació de les barreres dinàmiques. 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.

3.2.7.- Afeccions sobre els usos del sòl i el planejament

No es preveu cap afecció significativa sobre els usos del sòl actuals. En les zones on està previst l'actuació no hi ha cap camí transitable.

L'impacte més rellevant és l'impacte positiu sobre la reducció de la probabilitat de caiguda de blocs de pedra sobre la via del cremallera de Núria. 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 GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHUDXSQ0RD4]



COLGEOCAT


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
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
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		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
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		MODERAT	MOD-COMP	
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
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		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
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	

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
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 els obres No obrir nous accessos a la zona d'obres
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
	Afecció a espècies protegides	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, continu, localitzat, pròxim a l'origen, irreversible, irrecuperable		Seguiment de les obres per un botànic o un altre especialista amb experiència provada en flora d'alta muntanya
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
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)
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		SEVER	COMPATIBLE	
	Afeccions als passos de fauna	mínim, negatiu, simple, directe, a curt termini, temporal, periòdic, extensiu, proper a l'origen, parcialment reversible, parcialment recuperable		Evitar que els passos de fauna localitzats (fins i tot precaris) es vegin afectats per obstacles insalvables
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	
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
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		MODERAT	MOD-COMP	
Sòcio-econòmic	Major control de possibles desprendiments de roques a la via del cremallera	notable, positiu, directe, simple, a curt termini, permanent		
		VALORACIÓ DE L'IMPACTE	IMPACTE RESIDUAL	
		COMPATIBLE POSITIU		


COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA



Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11 2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHJDXSQDRD4]



COLGEOCAT

4.- 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.

4.1.- 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.

4.2.- 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.

4.3.- 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.

4.4.- SOBRE PAISATGE

- Es verificarà l'impacte paisatgístic de l'estructura mitjançant l'ús de fotografies a realitzar un cop concloses 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.

4.5.- 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.

4.6.- 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.

4.7.- 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 espargiment.

4.8.- 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 (polièstirè), en la fase de galvanitzat, per mimetitzar els ancoratges amb l'entorn.

4.9.- 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.

4.10.- 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 l'avaluació de les 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.

Normativa europea

- Directiva 2014/52/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 16 d'abril de 2014, per la qual es modifica la Directiva 2011/92/UE (pendent de transposició).
- Directiva 2011/92/UE del Parlament europeu y del Consell de 13 de desembre de 2011 relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient (que deroga la Directiva 85/337/CEE, per a determinats projectes i instal·lacions modificada per la Directiva 97/11/CE, per a determinats projectes i instal·lacions).
- Directiva 2001/42, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient. DOCE-L núm. 197, de 21.07.2001.
- Directiva 96/61/CE, del Consell, del 24 de setembre de 1996, de prevenció i control integrats de la contaminació (IPPC), modificada i substituïda per la Directiva 1/2008, del 15 de gener, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Directiva 31/2009, del 23 abril relativa a l'emmagatzemament geològic de diòxid de carboni.
- Directiva 92/43/CE, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre (DOCE-L núm. 206, de 22.07.1992) per a projectes que afecten espais naturals.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeu y del Consell de 30 de novembre de 2009 relativa a la conservació de las aus silvestres

Normativa de l'Estat

- Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental.
- Llei 40/2010, de 29 de desembre, d'emmagatzematge geològic de diòxid de carboni.
- Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.

Normativa de la Generalitat de Catalunya

- Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient.
- Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.



- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (que va derogar la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral d'Administració ambiental).
- Llei 12/1985 i Decret 328/1992, per a projectes i instal·lacions en espais naturals (Decret parcialment derogat).
- Llei 16/2002 i Decret 176/2009, per a la prevenció de la contaminació acústica.
- Decret Legislatiu 1/2010 i Llei 6/2009, per a urbanisme.

4.11.- MANUAL DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS I AMBIENTALS PER A EMPRESES EXTERNES. VALL DE NÚRIA. TREN DEL CIMENT



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació
Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDDR04]



COLGEOCAT



ÍNDEX

1. Introducció.....	5
1.1 OBJECTIU	4
1.2 PRINCIPIS PREVENTIUS	4
1.3 POLÍTICA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL DE FGC.....	5
1.4 POLÍTICA AMBIENTAL DE VALL DE NÚRIA.....	6
1.5 MARC LEGAL I NORMATIVA INTERNA DE COORDINACIÓ EMPRESARIAL.....	7
1.6 RESPONSABILITAT	8
1.7 CAMP D'APLICACIÓ	8
2. Coordinació d'activitats empresarials.....	15
2.1 NORMES GENERALS DE COORDINACIÓ PER A CONTRACTISTES.....	12
2.2 RECURS PREVENTIU.....	13
2.3 SUPERVISIÓ PER PART DE VALL DE NÚRIA.....	15
3. Mesures preventives i criteris ambientals d'actuació	20
3.0 QUADRE RESUM MESURES PREVENTIVES PER ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ	17
3.1 NORMES GENERALS DE COMPORTAMENT	19
3.2 CRITERIS AMBIENTALS	20
3.3 ZONA D'ACOPI DE MATERIALS	21
3.4 RESIDUS I VESSAMENTS	22
3.5 EN CAS D'EMERGÈNCIA O ACCIDENT	23
3.6 TREBALLS A L'ENTORN NATURAL	24
3.7 TREBALLS A LES VIES DEL CREMALLERA	26
3.7.1. NORMES ESPECÍFIQUES PER A TREBALLS A LES VIES. RISC D'ATROPELLAMENT.....	31
3.7.2. TREBALLS A LA CATENARIA O LA SEVA PROXIMITAT. RISC ELECTRIC	32
3.8 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	33
3.9 EQUIPS I MÀQUINES DE TREBALL	34
3.10 EINES MANUALS I MÀQUINES PORTÀTILS	37
3.11 CIRCULACIÓ DE VEHICLES.....	39
3.12 HELICÒPTERS.....	41
3.13 TREBALLS FORESTALS.....	45
3.14 TREBALLS A SALES TÈCNiques I TALLERS	47
3.15 TREBALLS EN ALÇADA	51
3.16 ESCALES MANUALS I BASTIDES	58
3.17 ELEVACIÓ DE CÀRREGUES.....	56
3.18 TRANSPORT DE CÀRREGUES.....	57
3.19 TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS	59
3.20 ATMOSFERES EXPLOSIVES	62
3.21 TREBALLS DE SOLDADURA I TALL	64
3.22 TREBALLS AMB RISC ELÈCTRIC	67
3.23 MANIPULACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS	71
3.24 RISC BIOLÒGIC (DISPENSARIS MÈDICS).....	75
3.25 PRESTACIÓ DE SERVEIS DE CARA AL PÚBLIC	76
3.26 TREBALLS EN ELS EMPLAÇAMENTS DE RADIOCOMUNICACIONS DEL PROJECTE "CATALUNYA CONNECTA"	77
Annex I: Recull d'informació preventiva	
I.1 DISTÀNCIES DE PERILL I DE PROXIMITAT.....	80
I.2 FRASES R I FRASES S	81
Annex II: Formularis i procediments	85



Manual de prevenció de riscos laborals i ambientals per a empreses externes

Vall de Núria
Tren del Cement



Prevenció i Responsabilitat Social Empresarial

Data: Desembre 2010
Revisió: 00





1.1 OBJECTIU

Aquest manual constitueix un dels mitjans de coordinació de FGC amb les empreses externes que desenvolupin activitats a la Vall de Núria i al Tren del Ciment.

En aquest manual s'inclou la informació necessària sobre els riscos específics que les activitats desenvolupades a Vall de Núria pugin afectar als treballadors de les empreses externes, així com les mesures preventives, les normes i els procediments generals de seguretat que són d'obligat compliment.

Les mesures preventives i normes que apareixen en aquest manual no substitueixen les disposicions legals vigents, ni les indicacions de seguretat específiques de plans de seguretat i salut per obres amb projecte. En alguns casos les complementen, i en altres serveixen per senyalitzar, únicament, els aspectes més rellevants d'aplicació a les instal·lacions de Vall de Núria.

La informació facilitada haurà de ser pressa en compte per a les empreses externes en l'avaluació dels riscos, en la planificació de la seva activitat preventiva i en la formació a impartir als seus treballadors.

Totes les persones que treballen a la Vall de Núria cal que respectin aquestes indicacions, per garantir la seva seguretat, així com la de la resta de persones.

Entre tots aconseguirem un entorn de treball respectuós amb la seguretat de les persones i amb el medi ambient.

1.2 PRINCIPIS PREVENTIUS

Per tal d'evitar accidents i situacions que pugin comprometre la seguretat de les persones, cal sempre tenir en compte els següents cinc principis preventius:

1. Els accidents son evitables i han de realitzar-se tots els esforços raonables per evitar-los. Això inclou els accidents laborals i mediambientals en el seu sentit més ampli: Lesions, incendis, fuites, malalties, patologies professionals, danys contra la propietat, actes deliberats, etc.

2. La prevenció ha d'integrar-se a totes les activitats que es realitzen, i forma part dels objectius i funcions dels treballadors. Inclou a tothom que treballa a Vall de Núria, amb independència de la relació contractual que pugui existir.

3. Correspon a tothom en la línia jeràrquica vigilar pel respecte de la legislació i de les

normes internes sobre seguretat, salut i medi ambient. El desenvolupament d'aquestes accions és responsabilitat de tots i és major en funció del nivell jeràrquic.

4. Tots hem de col·laborar i informar als nostres superiors jeràrquics de les situacions, els incidents i les deficiències que pugin ésser un perill per a les persones, el medi ambient o les instal·lacions.

5. Cada responsable ha d'exigir l'aplicació de la legislació i de les normes internes que afectin al seu entorn. Això inclou els seus col·laboradors, les instal·lacions de les que és responsable i les empreses externes que coordina. Per això, cal que estigui informat i conegui les normes i la legislació, i que es comprometi a que el seu entorn també conegui els punts que li apliquen.





1.3 POLÍTICA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL DE FGC

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya orienta la seva actuació envers els principis de la **Responsabilitat Social Empresarial (RSE)** pel fet de ser una empresa pública que opera serveis de transport i lleure finançats amb els ingressos obtinguts de l'explotació de les seves activitats i en els serveis de transport també de les aportacions que fa l'administració per cobrir els dèficits generats.

Aquesta orientació emana de forma inequívoca de la missió, visió i estratègica:

- **Missió:** Gestionar amb eficiència i eficàcia els serveis i les infraestructures que li han assignat com a empresa pública amb la finalitat de contribuir a la millora de la mobilitat de Catalunya i oferir al públic uns serveis de lleure rendibles, que estiguin d'acord amb les expectatives creades.
- **Visió:** Ser l'empresa pública catalana capdavantera per la seva constant innovació, pel seu creixement i pel seu respecte al medi ambient.
- **Estratègia:** Incrementar el valor dels serveis d'FGC mitjançant:
 - La millora de la percepció del servei dels nostres clients
 - L'optimització de la rendibilitat econòmica i social
 - La participació i el compromís de totes les persones d'FGC

En aquest context, FGC considera que la seva principal responsabilitat davant dels clients, dels empleats, de l'Administració Pública, dels proveïdors i de la Societat en general, és garantir la prestació dels seus serveis de transport i de lleure, oferint qualitat, seguretat, regularitat i confortabilitat, amb criteris d'eficiència, eficàcia i respecte al medi ambient.

Per garantir la seguretat i salut de les persones d'acord amb els principis de la RSE, FGC es compromet a:

1. **Vetllar perquè les persones treballin en unes condicions òptimes de seguretat i salut**, posant a la seva disposició els mitjans necessaris i ajustant l'organització amb aquest propòsit, sense que consideracions econòmiques o de productivitat els puguin comprometre.

2. Incidir en el principi que les persones tenen el **dret de treballar en un entorn segur** i saludable, i tenen el **deure de complir les normes** i els procediments de seguretat i salut en el treball.

3. Promocionar els **valors ètics de la seguretat i salut** en el treball en el marc de la responsabilitat social empresarial.

4. **Promocionar el principi de la prevenció**, gestionant i realitzant totes les activitats de forma segura i responsable, respectant el marc legal i normatiu més enllà del compliment dels mínims establerts.

5. Apostar pel **principi de Seguretat Integrada**, segons el qual la seguretat és funció de la direcció, delegada a tota la línia de comandament i a la resta del personal, essent assumida per tots els nivells de l'organització. Considerar que la responsabilitat en qüestions de seguretat és de totes i cadascuna de les persones de l'empresa, segons les seves funcions, delegació i autoritat, d'acord amb el principi de seguretat integrada.

6. Donar a tot el personal la **formació i la informació adequades**.

7. Establir programes, accions i objectius per millorar la seguretat i salut laboral que fomentin la participació del personal per aconseguir una **millora contínua** en la gestió.

8. Comunicar, promoure i aprofundir en la **integració de la política de Seguretat i Salut en el treball en la cultura de FGC**, tot contribuint a la millora contínua i a la prevenció dels danys sobre la salut, perquè tothom ho assumeixi i percebi com un valor fonamental.

9. Aquests compromisos són vàlids **per totes les persones que treballen a FGC**, ja siguin personal propi com d'empreses proveïdores o contractades.

1.4 POLÍTICA AMBIENTAL DE VALL DE NÚRIA

La política de Vall de Núria es fonamenta en la preservació, la conservació, la millora i el respecte pel medi ambient i el patrimoni, com també en la qualitat del servei, l'atenció al client i la seguretat. Aquests són alguns dels principals valors i estratègies de l'empresa.

El compromís es materialitza en:

1. Integrar un conjunt de serveis que facin de Vall de Núria un veritable **centre turístic únic i diferent**, per al gaudi actiu de la natura, respectant escrupolosament el seu entorn natural i les seves tradicions, tenint en compte la situació geogràfica de la Vall dins del Pla d'espais d'interès natural (PEIN).
2. Oferir un **servei excel·lent** amb unes característiques que li donin un valor afegit i satisfacin plenament les necessitats del client tant nacional com internacional.
3. **Complir els requisits legals** aplicables relacionats amb aspectes ambientals, de seguretat, de prevenció de riscos laborals i qualsevol altre requisit que afecti l'estació de muntanya de Vall de Núria.
4. Aconseguir un **creixement sostingut** i continuat en el nombre de visitants a Vall de Núria, fent que la preservació i el respecte pel medi ambient constitueixin un valor i una estratègia d'empresa i que, per tant, estiguin integrats en la seva operativa i model de gestió.



5. Dissenyar i aplicar els nostres productes i operar els nostres equips de tal manera que permetin una oferta flexible, oportuna, adequada al client i amb un **alt nivell de qualitat i de respecte pel medi ambient**.
6. Donar a tot el personal la **formació adequada** i dotar-lo amb els **recursos necessaris** perquè pugui operar els serveis basant-se en els procediments ambientals, de seguretat i de qualitat definits.
7. Fomentar la **responsabilitat social** empresarial incidint en diversos àmbits de la societat relacionats amb la mobilitat, i la protecció de les persones i els treballadors.
8. Fer que aquesta política formi part de la **cultura de l'empresa** i, d'aquesta manera, contribueixi al procés de millora continuada i a la prevenció de la contaminació, **fent partícips d'aquest fet totes les persones i proveïdors que treballen a Vall de Núria**, com també els nostres clients.
9. Fer evidents els **criteris ambientals, de seguretat i de qualitat** en els nostres serveis, productes i activitats per tal que els nostres clients hi participin activament i els percebin com un valor fonamental.
10. Documentar, implantar, mantenir i revisar aquesta política, com també establir i planificar objectius que permetin **avaluar el comportament ambiental positiu** de Vall de Núria.





1.5 MARC LEGAL I NORMATIVA INTERNA DE COORDINACIÓ EMPRESARIAL

55RD5RD RDRDVall de Núria

1.6 RESPONSABILITAT

D'acord a la **Ley de 8/1988 de Infracciones y Sanciones de Orden Social**, existeix responsabilitat empresarial tant laboral, penal com civil en cas d'infracció dels preceptes legislatius sobre seguretat i higiene al treball.

En particular, menciona que tot el personal que accedeix a unes instal·lacions ha d'estar

donat d'alta a la Seguretat Social i amb totes les quotes abonades.

A més, totes les empreses contractades per treballar a FGC hauran de disposar d'una assegurança de responsabilitat civil d'un import suficient per a afrontar les obligacions i responsabilitats en cas de sinistre o accident.

1.7 CAMP D'APLICACIÓ

Aquest manual és d'aplicació a:

- Estació de muntanya de Vall de Núria
- Cremallera de Vall de Núria
- Tren del ciment

De manera no exhaustiva es citen activitats de Vall de Núria que cal regular d'acord al **Real Decreto 171/2004**:

Manteniment d'equips

- Comunicacions
- Manteniment de llevaneus
- Manteniment de motoneus
- Pintura
- Reparacions menors
- Sistemes i informàtica

Manteniment d'instal·lacions

- Obres menors sense projecte
- Treballs a vies
- Subcentrals de mitja tensió
- Grups electrògens
- Manteniment de remuntadors
- Desbrossament i treballs forestals
- Sembrar i revegetació
- Treballs de fusteria
- Petits instal·ladors industrials

- Inspeccions i auditories reglamentàries
- Pintura i senyalització
- Residus (inerts/especials/no especials)

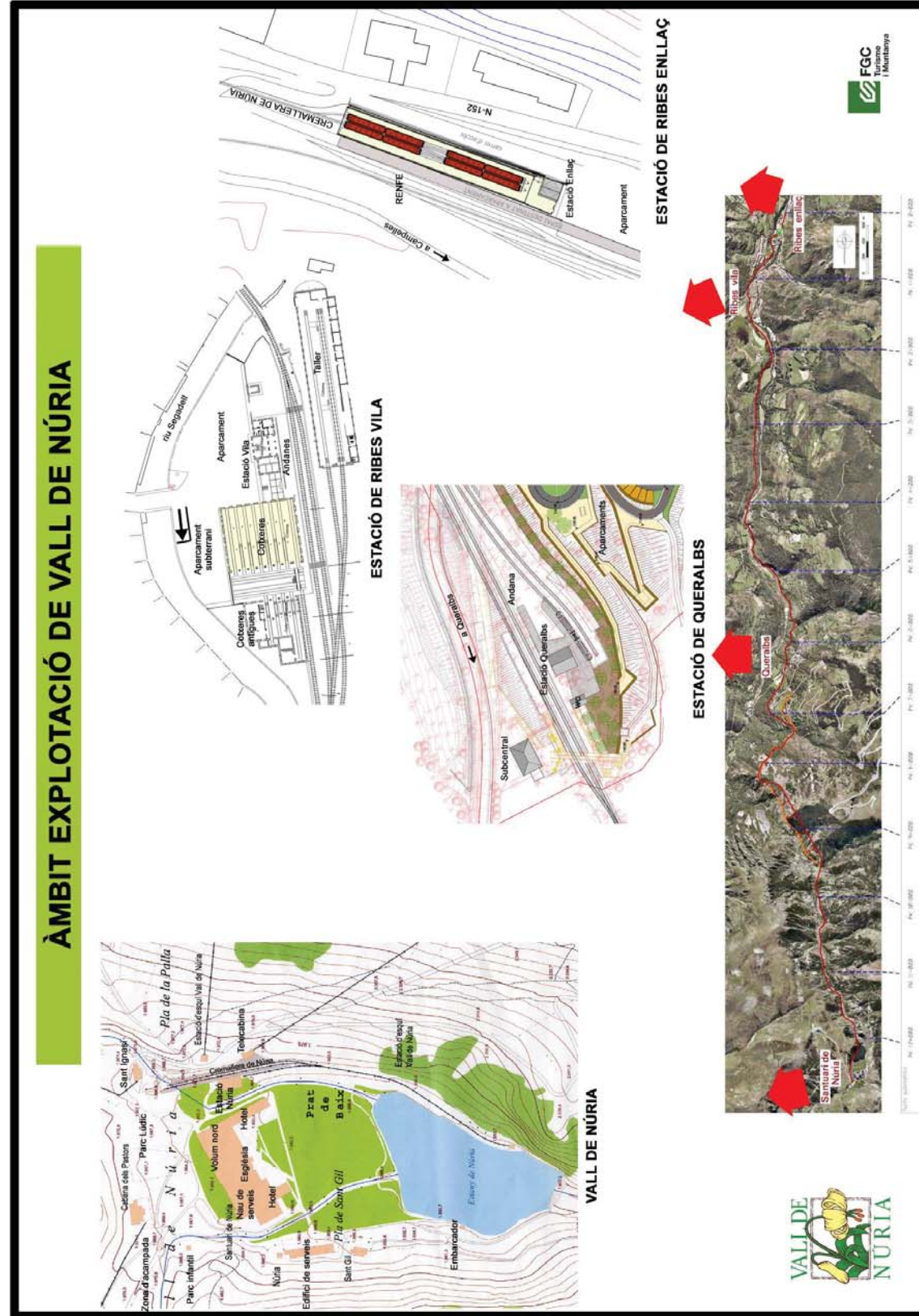
Prestació de serveis i activitats de lleure

- Atenció al client
- Animació
- Parc lúdic
- Guies de muntanya
- Hípica
- Músics, publicitat, rodatges i esdeveniments
- Restauració i hosteleria

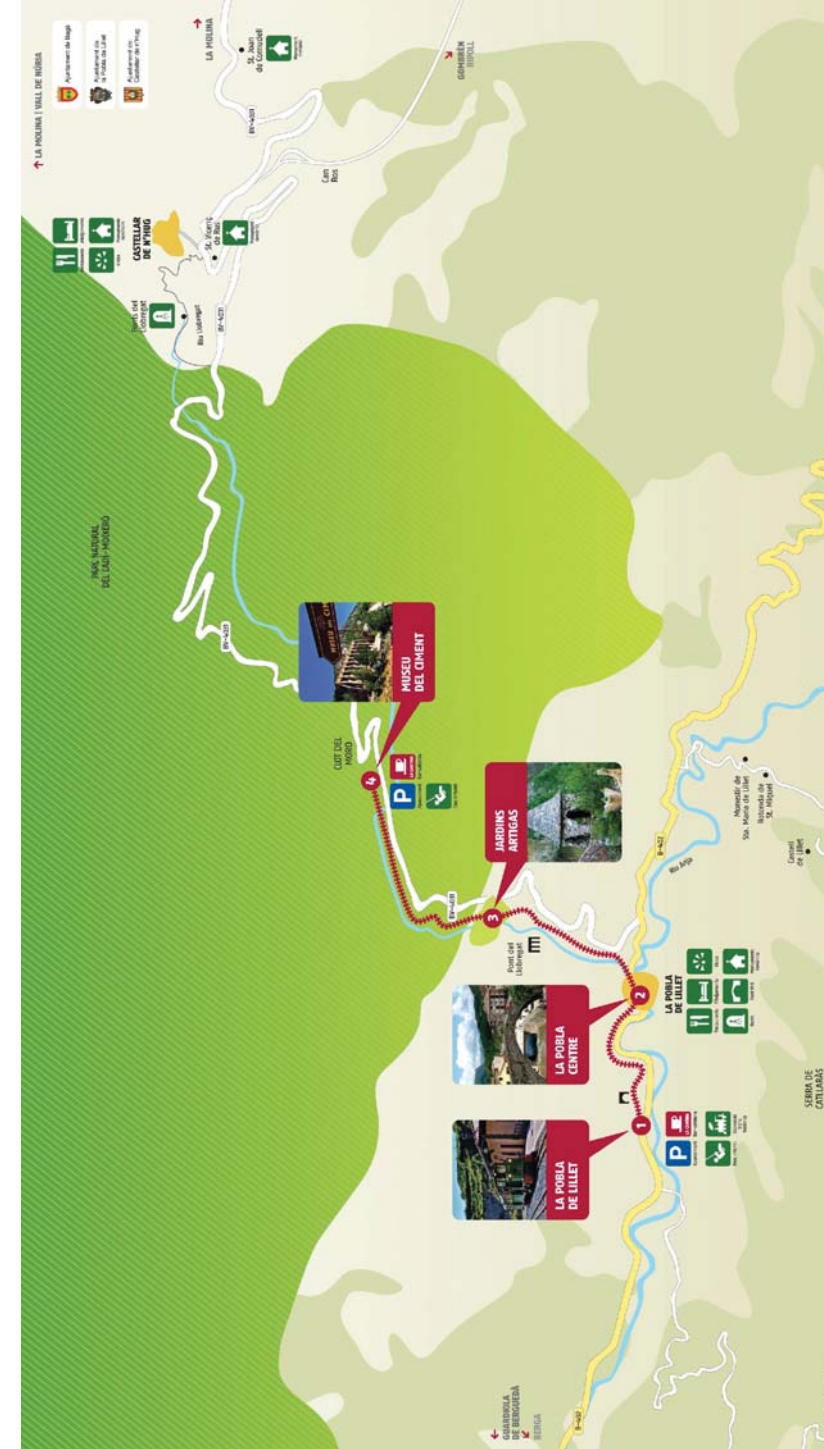
Car regular d'acord al **Real Decreto 1627/1997** aquelles **obres de construcció amb projecte**, de manera no exhaustiva a continuació:

- Condicionament d'instal·lacions
- Conservació i treballs de pintura i neteja
- Construcció o obra civil.
- Desmantellament
- Enderrocament
- Excavació o moviment de terres.
- Manteniment
- Muntar i desmuntar elements prefabricats
- Rehabilitació
- Reparació
- Sanejament
- Transformació





ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ DEL TREN DEL CIMENT





2

Coordinació d'activitats empresarials



2.1 NORMES GENERALS DE COORDINACIÓ PER A CONTRACTISTES

Per a treballar a les instal·lacions de FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin registrades com a proveïdors de FGC. Hi ha tres etapes abans d'iniciar les feines:

- 1. Registre inicial:** Te lloc una única vegada per a cada empresa contractista.
- 2. Coordinació específica per a cada obra o servei:** Te lloc un cop la empresa contractista ja està registrada, però abans de començar una obra concreta o la prestació d'un servei durant un determinat període de temps.

Es pot fer mitjançant dos procediments, en funció de si la empresa farà una obra sense projecte o prestarà un servei subjecte a la coordinació del RD. 171/2004 o bé serà una obra amb projecte subjecte al RD. 1627/1997.
- 3. Nomenament d'un director o encarregat** de l'obra o del servei.

REGISTRE INICIAL

FGC remetrà a l'empresa contractada el manual de prevenció de riscos laborals i medi ambient, juntament a amb un model de carta en que l'empresa es compromet a acomplir els aspectes preventius i de medi ambient en la coordinació d'activitats. Podeu trobar aquest model de carta a l'annex II d'aquest manual.

L'empresa contractista té l'obligació de retornar la carta en un termini màxim de 15 dies de la data de recepció de la documentació per tal de poder realitzar el registre. Per completar el registre serà necessària la presentació de diversa documentació tècnica i administrativa, especificada en el procediment de registre que us farà arribar FGC.

COORDINACIÓ ESPECÍFICA

Per a cada adjudicació, i abans del inici de les activitats, FGC lliurarà al responsable de l'empresa contractada la fitxa de comunicació de riscos propis del centre de treball on es realitzen les activitats, en el cas de treballs coordinats d'acord al RD. 171/2004

Si es tracta d'una obra amb projecte coordinada segons el RD. 1627/1997 la comunicació de riscos es realitzarà a través del Pla de Seguretat i Salut.

Els contractistes han d'informar als treballadors que presten els seus serveis en les instal·lacions de FGC sobre les indicacions establertes en el manual de prevenció i/o en el pla de seguretat i salut. És necessari que informin sobre les mesures de prevenció i de medi ambient i les mesures d'emergència dels llocs de treball on realitzin les seves activitats.

També haurà de traslladar aquesta informació a les empreses que pugui subcontractar als efectes de la corresponent informació als treballadors d'aquella.

Qualsevol subcontractació haurà de ser comunicada prèviament a Vall de Núria i requerirà d'una aprovació abans que es pugi fer efectiva.

NOMENAMENT D'UN DIRECTOR O ENCARREGAT

Cada empresa contractista que faci feines a FGC haurà de designar un director o encarregat responsable de l'execució de les feines i que serà l'únic interlocutor amb els responsables tècnics d'FGC i els encarregats d'altres empreses concurrents.

La empresa contractista comunicarà a FGC el seu nom i les seves dades de contacte. La empresa contractista també donarà a conèixer a l'encarregat el contingut, l'abast i les limitacions del treball a realitzar.

El personal de l'empresa contractada serà dirigit en tot moment pel seu encarregat de l'obra o dels serveis, de qui rebran les instruccions de treball tot complint les normes laborals i de seguretat que li siguin d'aplicació.





2.2 RECURS PREVENTIU

assignada

conèixerdesignar **CAPACITACIÓ DEL RECURS PREVENTIU**

És necessari que les persones que actuïn com a recurs preventiu **disposin de capacitat suficient, dels medis necessaris i ser un número suficient** com per vigilar el compliment de les activitats preventives.

El recurs preventiu hauria de tenir una formació preventiva com a mínim corresponent a les funcions de nivell bàsic. Si es tracta d'una obra de construcció, la formació hauria de ser d'un mínim de 60 hores.

En determinades ocasions (per exemple en treballs perillosos) pot ser necessària una formació de nivell intermig o superior, o una formació complementària a la de nivell bàsic.

L'avaluació de riscos o el pla de seguretat i salut hauria d'especificar quins són els coneixements específics del recurs preventiu.

Tot i així, la Llei 31/1995 indica que l'empresari també podran assignar la presència de forma expressa a un o diversos treballadors de la pròpia empresa que, tot i no formar part del servei de prevenció ni ser treballadors designats, tinguin els coneixements, la qualificació i la experiència necessària, sempre que tinguin una formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic.

PRESENCIA DE RECURS PREVENTIU A FGC

D'acord a la Llei 31/1995 serà necessària la presència de recurs preventiu en el lloc del treball en els següents casos:

- a) Si els riscos **es poden veure agreujats** o modificats en el desenvolupament del procés o de la activitat per la **concurrència d'operacions diverses** que es desenvolupin successivament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball:

- Treballs en **ascensors i muntacàrregues**, amb l'equip en moviment.
 - Treballs en **calent** (soldadura, oxi-tall, esmerilat, taladrat,...) i/o amb equips elèctrics en emplaçaments amb **risc d'incendi o explosió**.
 - Treballs en **calent** (soldadura, oxi-tall, esmerilat, taladrat,...) i/o amb equips elèctrics en **presència de líquids o gasos inflamables** o de recipients que els hagin contingut.
 - Altres treballs en zones en què existeixi **risc d'explosió o existència d'atmosferes explosives**.
 - **Elevació de càrregues amb equips de treball**, quan la visibilitat sigui insuficient i amb presència de treballadors en les proximitats.
 - **Conducció d'equips de treball automotors**, en condicions de **visibilitat insuficient** o amb concurrència de maquinària automotora i treballadors a peu en un espai limitat.
 - **Obres de construcció**.
- b) Si es realitzen activitats o processos **reglamentàriament perillosos** o amb riscos especials:
- Treballs amb risc especialment greu de **caiguda des d'alçada**.
 - Treballs amb **risc de sepultament o enfonsament**.
 - Activitats en les que s'utilitzen **màquines que no tinguin declaració CE de conformitat**:
 1. Màquines antigues incloses en l'Annex IV de l'RD 1435/1992, sense declaració CE de conformitat per ser anteriors a 1995.
 2. Obres de construcció i altres activitats externalitzades
 - Treballs en **espais confinats**.
 - Treballs amb **risc d'ofegament per immersió**.

- c) Si hi ha un requeriment de la Inspecció de Treball a partir de les condicions de treball detectades.

A FGC també serà necessària la presència de recurs preventiu en el lloc del treball en els següents casos:

- **Treballs a la via** o en la seva proximitat amb circulació simultània de ferrocarrils.
- Treballs amb **risc elèctric en alta tensió**.
- Voladures controlades amb **explosius**.
- **Màquines antigues, sense declaració CE de conformitat** (anteriors a 1995) i a les que, després d'aplicar-los el RD 1215/1997, els resta algun risc residual impossible de posar en conformitat.

La designació de recurs preventiu és una mesura complementària.
En cap cas substitueix altres obligacions en matèria preventiva.

La necessitat de presència de recurs preventiu haurà d'estar assenyalada a l'**avaluació de riscos** de les feines que es realitzen, o al **pla de seguretat i salut** en obres de construcció.





2.3 SUPERVISIÓ PER PART DE VALL DE NÚRIA

Amb independència de la relació de concurrència existent, o de si es tracta d'un treball o servei regulat d'acord al RD. 171/2004 o al RD. 1627/1997, **FGC supervisarà els treballs encomanats i podrà realitzar auditories externes a les empreses contractistes.**

Aquestes auditories externes tant podran ser comunicades prèviament d'acord a una planificació, com no planificades i sense avís previ.

- **No conformitat menor:** Són situacions insegures o incompliments legals i/o de la normativa interna o del pla de seguretat i salut poden donar lloc a accidents lleus o incidents.
- **No conformitat major:** Són situacions insegures o incompliments legals i/o de la normativa interna o del pla de seguretat i salut que poden donar lloc a accidents greus o molt greus.

Per incident i accident s'entén:

- **Incident:** Situació no desitjada que, malgrat no provoca les conseqüències d'un accident, podria haver-ho fet en circumstàncies lleugerament diferents.
- **Accident:** Situació no desitjada que acostuma a comportar lesions a persones, sovint amb aturades de l'activitat productiva, i/o danys materials a les instal·lacions o al medi ambient.

Si s'observen disconformitats menors, FGC podrà exigir als contractistes que adrecin la situació en el menor temps possible abans de continuar les feines.



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació col·legiat.e-gestion.es [FV0XGHJDXSQDRD4]





COLGEOCAT



3.0 QUADRE RESUM MESURES PREVENTIVES PER ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ

ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ		 Tren del Ciment Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat
3.1 NORMES GENERALS DE COMPORTAMENT	✓	✓
3.2 CRITERIS AMBIENTALS	✓	✓
3.3 ZONA D'ACOPI DE MATERIALS	✓	✗
3.4 RESIDUS I VESSAMENTS	✓	✓
3.5 EN CAS D'EMERGÈNCIA O ACCIDENT	✓	✓
3.6 TREBALLS A L'ENTORN NATURAL	✓	✓
3.7 NORMES ESPECÍFIQUES PER A TREBALLS A LES VIES	✓	✓
3.8 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL	✓	✓
3.9 EQUIPS I MÀQUINES DE TREBALL	✓	✓
3.10 EINES MANUALS I MÀQUINES PORTÀTILS	✓	✓
3.11 CIRCULACIÓ DE VEHICLES	✓	✗
3.12 HELICOPTERS	✓	✗
3.13 TREBALLS FORESTALS	✓	✓
3.14 TREBALLS A SALES TÈCNiques	✓	✗
3.15 TREBALLS EN ALÇADA	✓	✓
3.16 ESCALES MANUALS I BASTIDES	✓	✓
3.17 ELEVACIÓ DE CÀRREGUES	✓	✓
3.18 TRANSPORT DE CÀRREGUES	✓	✓
3.19 TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS	✓	✓
3.20 ATMOSFERES EXPLOSIVES	✓	✓

ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ

ÀMBIT D'EXPLOTACIÓ		 Tren del Ciment Ferrocarril Turístic de l'Alt Llobregat
3.21 TREBALLS DE SOLDADURA I TALL	✓	✓
3.22 TREBALLS AMB RISC ELÈCTRIC	✓	✓
3.23 MANIPULACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS	✓	✓
3.24 RISC BIOLÒGIC (DISPENSARIS MÈDICS)	✓	✗
3.25 PRESTACIÓ DE SERVEIS DE CARA AL PÚBLIC	✓	✓
3.26 TREBALLS EN EMPLAÇAMENTS DE COMUNICACIONS DEL PROJECTE "CATALUNYA CONNECTA"	✓	✗



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Fonte

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FV0XGHDXSQDRD4]



COLGEOCAT



3.1 NORMES GENERALS DE COMPORTAMENT

Com a norma general de comportament per fer feina a les instal·lacions de Vall de Núria cal tenir en compte les següents indicacions.

- **Respecteu les normes internes, les senyals d'advertència i les indicacions de seguretat** que hi ha a Vall de Núria.
- **Seguiu les instruccions i el manual dels equips** i maquinària amb la que treballeu.
- **Feu servir els equips de protecció individual necessaris (EPI)**. Veieu el punt 4.2 per més detalls.
- **Ateneu sempre a les indicacions que us proporcioni el personal de Vall de Núria**, especialment en situacions d'emergència.
- **En cas d'accident o d'una emergència comuniqueu la situació immediatament** al personal de Vall de Núria.
- Encara que no hagi ocorregut un accident **comuniqueu a Vall de Núria els incidents o situacions** que us sembli que pot arribar a provocar accidents, lesions, o danys a la instal·lació o al medi ambient.
- **Feu servir les eines adients per a cada tasca**. No utilitzeu els equips o materials per a finalitats diferents a la que indica el proveïdor.
- **No manipuleu equips que desconeuu**, ni feu tasques per a les que no esteu preparats o no teniu formació.
- **Accediu només a les àrees necessàries per la vostra feina**. No entreu a zones ni a sales tècniques si no esteu autoritzats.
- **No porteu persones no relacionades amb la vostra tasca sense l'autorització de Vall de Núria**: Amics, familiars, nens, etc.
- **No modifiqueu o desmunteu màquines ni instal·lacions sense autorització**.
- **Planifiqueu les feines a fer abans de començar**, no espereu al darrer moment, evitau trobar-vos situacions que suposin un risc important.
- **Sou responsables de l'ordre i la neteja al vostre lloc de treball**. Al acabar les tasques recolliu adientment el material i els residus generats.
- **Respecteu a la resta de persones que treballen o visiten Vall de Núria**, i eviteu distreure'ls de la seva feina, especialment si feu tasques perilloses.
- **Animeu als vostres companys a seguir les indicacions de seguretat**. No us rigueu ni feu broma d'altres treballadors que treballen de manera segura.
- **No jugueu ni feu bromes pesades al lloc de treball**, molts accidents tenen lloc per distraccions d'aquest tipus.
- **No es permet treballar sota l'efecte de l'alcohol o les drogues**.

Tingueu seny:

NO US ARRISQUEU INNECESSÀRIAMENT

Si teniu dubtes, situacions imprevistes, o altres problemes, abans d'actuar tot sols parleu amb el personal de Vall de Núria.

NO FEU RES IL·LEGAL O QUE CONTRADIGUI LA NORMATIVA INTERNA

En general, no feu res que pugui donar mala imatge de Vall de Núria o de la vostra empresa.

3.2 CRITERIS AMBIENTALS

El compromís d'FGC en matèria ambiental s'estructura a l'entorn del compliment de la legislació vigent i del principi de prevenció de la contaminació.

Aquest compromís corporatiu es fa també extensiu a totes aquelles persones, empreses i indústries que realitzin treballs en instal·lacions, centres i dependències d'FGC, els quals estaran subjectes al compliment dels següents requisits:

- **No abocar residus en llocs que no estiguin destinats a aquesta finalitat**. Respectar les zones d'acopi i de càrrega i descàrrega. Vegeu l'apartat 3.3 Zona d'acopi de materials, d'aquest manual.
- **Segregar els residus adequadament**, en funció de la seva tipologia. Vegeu l'apartat 3.4 Residus i vessaments, d'aquest manual.
- **Els residus generats per les empreses, persones o entitats externes seran retirats i gestionats per aquestes**. L'emmagatzematge, gestió i transport dels

residus que generin les empreses externes s'ajustarà als requisits que estipuli la legislació que, en base a la seva tipologia, els sigui d'aplicació, inclosos els requisits documentals.

- Les empreses disposaran de la **documentació acreditativa de la gestió dels residus** que han generat, i la posaran a disposició d'FGC a sol·licitud d'aquesta.
- La realització dels treballs s'haurà d'ajustar a la **normativa que sigui d'aplicació en matèria de soroll i d'emissions a l'atmosfera**.
- La **maquinària** que utilitzin les empreses externes s'haurà d'ajustar a les especificacions de l'apartat 3.4 Equips i Màquines de Treball, d'aquest manual.
- **Respecteu els criteris de recollida selectiva** ens aquells llocs i dependències que disposin de contenidors a l'efecte.





3.3 ZONA D'ACOPI DE MATERIALS

Per a totes aquelles obres o actuacions que requereixin d'una zona per emmagatzemar materials o eines de manera temporal serà necessari planificar els següents aspectes:

- La seva ubicació.
- Les condicions d'acopi.
- Els horaris en que s'utilitzaran.
- Els itineraris des de la zona de descàrrega fins al edifici o punt de treball.
- El transport o emmagatzematge de la runa o d'altres residus.
- Qualsevol altra actuació que pugi originar molèsties als visitants o clients allotjats.
- Qualsevol altra actuació que pugi afectar a l'entorn natural.

Totes les actuacions relacionades amb zones d'acopi de materials **hauran de ser prèviament comunicades i aprovades per FGC.**

Hauran de complir amb totes les mesures i requisits de la propietat per tal de minimitzar qualsevol impacte.



Cal seguir les següents indicacions:

- Cal tenir la màxima cura amb la imatge de les zones d'acopi de materials.
- Cal que les zones d'acopi de materials presentin un adient estat d'ordre i neteja.
- Per tal de minimitzar qualsevol afecció als clients i visitants es considerarà l'activitat turística en el moment de planificar-les: Caps de setmana, festius, època estival, etc.
- El acopis hauran d'estar degudament tancats, i disposaran del següents elements:
 - Una tanca rivissada.
 - Senyalització d'obra amb malla verda color verd fosc (per evitar impacte visual).
 - Una zona adient per productes perillosos (caseta o espai tancat).
 - Una zona per la maquinària, per garantir que els olis o combustibles no s'infiltrin al sol (zona pavimentada o capes de graves amb làmina d'impermeabilització).
 - Zona d'acopi de ciments, morters, guix o similars (zona pavimentada o capes de graves amb làmina d'impermeabilització).
 - Zona de tractament d'aigua de neteja de cubes de formigó.

Les empreses externes són les responsables de la gestió del residus que generin.

Sempre hauran d'encarregar-se de portar-les fins a l'abocador autoritzat.

3.4 RESIDUS I VESSAMENTS

SEGREGACIÓ DE RESIDUS

A Vall de Núria la nau de servei és el lloc destinat com a zona d'acopi de residus tant generals com específics.

Dintre dels residus específics es contemplen pintures, dissolvents, tèxtils, piles, fluorescents, bombetes, aerosols, neteja, etc. També es disposa d'una trituradora de vidre.

Els contenidors específics estan senyalitzats i disposen de fitxa d'acceptació per a un gestor autoritzat.

El olis minerals i vegetals tenen un espai específic al **magatzem d'olis**, amb cubetes de contenció de vessaments i contenidors específics.



Les empreses externes són les responsables de la gestió del residus que generin.

Sempre hauran d'encarregar-se de portar-les fins a l'abocador autoritzat.

EMERGÈNCIES AMBIENTALS

En cas d'una **emergència mediambiental** que afecti directament o indirectament als rius, llacs o depuradores s'hauran de tenir en compte una sèrie de pautes que evitin la contaminació del medi ambient.

Tot i que al parlar d'emergència mediambiental s'està considerant casos extrems en els que els rius realment corren el risc d'ésser contaminats. **les incidències rutinàries s'han de tractar amb el mateix rigor**, encara que siguin de menor magnitud. En qualsevol cas s'ha de procurar que no afectin als rius.

- **Contaminació a través de la xarxa de pluvials:** Degut a que la xarxa de pluvials desemboca directament al riu, les actuacions d'emergència a realitzar en forma de barreres de retenció es faran directament a la llera del riu.
- **Contaminació a través de la depuradora:** L'altra punt feble susceptible de contaminació de les aigües, és a través de la xarxa de clavegueram que va a la depuradora i posteriorment al riu.





3.5 EN CAS D'EMERGÈNCIA O ACCIDENT

SI DETECTEU UNA D'EMERGÈNCIA COMUNIQUEU-LA IMMEDIATAMENT AL CENTRE DE CONTROL DE VALL DE NÚRIA



Núria:
972.732.013

Tren del Ciment:
972.727.712

INDIQUEU CLARAMENT

1. QUI TRUCA
2. QUÈ PASSA
3. ON PASSA

Verifiqueu que el missatge s'ha entès

- Al interior d'edificis, podeu fer servir els pulsadors d'alarma quan n'hi hagi.
- Altres telèfons alternatius en fase d'Alerta:
Regulador: 972.727.712
Grup de PAU: 675.787.140
- En casos extremadament urgents o quan no pugueu contactar amb cap dels telèfons anteriors truqueu directament al



Vall de Núria disposa de megafonia local en els remuntadors. En cas d'emergència, seguïu les indicacions que es pugin donar per megafonia.

CAL QUE FEU ATENCIÓ A LA SENYALITZACIÓ D'EVACUACIÓ DE L'EDIFICI O INSTAL·LACIÓ.

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 es quadrada o rectangular, amb pictograma o text en blanc sobre fons verd.

EN CAS D'ACCIDENT DE TREBALL.



- Comuniqueu-lo al Centre de Control (972.732.013) o als telèfons alternatius facilitats.
- Envieu a l'àrea contractant l'imprès "Comunicació d'accident/incident (annex II manual), en un termini màxim de 48 hores.
- Si l'accident és greu, truqueu directament al telèfon



3.6 TREBALLS A L'ENTORN NATURAL

A Vall de Núria molts treballs es desenvolupen en zones d'alta muntanya a l'aire lliure. Podeu trobar els següents riscos:



Caigudes provocades per terrenys irregulars o amb molta pendent.



Desprendiments sobtats de terreny, roques, neu, així com esclavissades i enfonsaments.



Clima advers amb canvis sobtats: Vent, pluja, llamps, boira, neu, gel, etc.



Al hivern, i en alguns moments de l'estiu, pot haver-hi **temperatures extremes**



A la muntanya cal vigilar la exposició prolongada a la **radiació ultraviolada** de la llum solar.



Segons l'època de l'any hi ha **risc biològic** per picadures d'insectes, o lesions per animals.



Segons l'època de l'any algunes persones tenen **al·lèrgia** a plantes, animals o altres agents biològics.

Aquestes feines es poden veure agreujades segons el període de l'any i la naturalesa de les tasques.

En feines en entorns naturals, els llocs de treball poden estar allunyats i mal comunicats, i en cas d'accident el rescat i l'evacuació de persones pot ser complex.

INDICACIONS GENERALS

- **Abans de començar planifiqueu els espais als que accedireu i les rutes que seguireu.** En cas de dubte, consulteu al personal de Vall de Núria.
- **Consulteu la previsió meteorològica de les zones en les que treballareu.** Podeu fer servir el lloc web www.meteo.cat.
- **No us arrisqueu sense necessitat.** Cal planificar les feines considerant les alarmes meteorològiques existents
- Prepareu **roba i calçat adient** per a la muntanya d'acord a l'època de l'any i la previsió meteorològica.



- Si hi ha canvis perillosos de les condicions meteorològiques durant les feines, **atureu l'execució dels treballs abans que la situació empitjori.** Si és segur, torneu cap a zones on hi hagi protecció.
- **No us arrisqueu a travessar o romandre en terrenys poc segurs.** Busqueu rutes alternatives, o torneu després amb l'equip de muntanya necessari.
- Si esteu exposats al sol durant molta estona, **feu servir protecció solar.**
- A l'estiu, dins de la farmaciola, **porteu productes per picadures d'insectes** i petites ferides comuns.

Abans de començar comuniqueu a Vall de Núria l'àrea, la data i l'hora en que treballareu.

Sigueu precisos, indicant el total de persones i els seus noms. Si feu canvis de la planificació, també cal comunicar-los.



TREBALLS A LA NEU

Al hivern trobareu neu i gel en els treballs en l'entorn natural a l'aire lliure.

En aquestes situacions, a més dels riscos habituals de l'entorn natural, podeu estar exposats als següents riscos:



Caigudes i cops provocats per lliscaments. Les lesions més comuns són als genolls i a les mans.



Risc d'hipotèrmia per baixes temperatures.



A les pistes podeu patir **xocs** amb visitants i usuaris de les instal·lacions



Allaus i moviments sobtats de neu.



Risc de congelació al caure dins llacs i envasaments amb una capa de **gel fràgil**.

INDICACIONS GENERALS

- Utilitzeu **ulleres de protecció** per protegir-vos dels raigs ultraviolats.
- Respecteu una **distància de seguretat amb els esquiadors** i usuaris del a pista.
- Respecteu una **distància de seguretat amb màquines lleveaus o amb les motos de neu**. Són equips que, en cas que es perdi el seu control, poden provocar greus accidents a les persones que es situïn a prop.
- No us atureu al mig de les pistes** ni als llocs estrets i sense visibilitat.

- Respecteu les **senyals** de les pistes i els remuntadors mecànics
- Eviteu fer soroll prop de grans acumulacions de neu**, ni de posar en marxa equips que generin vibracions importants.
- No camineu sobre el llac congelat**. Si resulta imprescindible, comuniqueu al personal de Vall de Núria, i planifiqueu la operació. Hauran de participar com a mínim dos persones, una d'elles sempre fora del gel. Qui accedeixi al gel haurà d'anar lligat.

DESPLAÇAMENTS ESQUIANT

- Les empreses contractistes **tenen prohibit desplaçar-se per la neu sense l'autorització de Vall de Núria**.
- Si esteu autoritzats, **eviteu desplaçar-vos fora de les pistes**. Els perills naturals de la muntanya no estan senyalitzats i es poden produir allaus.
- Cal escollir equips homologats adaptats al vostre nivell tècnic, a la vostra alçada i al pes**, així com mantenir una bona regulació i manteniment de les fixacions.
- Les trajectòries i els avançaments es faran amb prudència**, i no han de suposar mai un perill.
- Adapteu la velocitat i la trajectòria** a les vostres capacitats, a la visibilitat, a l'estat del terreny i a la neu.
- En cas de molta afluència de visitants, cal reduir la velocitat**, sobretot a prop de les cues i al final de les pistes.



3.7 RISCOS ESPECÍFICS DELS TREBALLS A LES VIES

S'entén per "treball" tota intervenció feta a les instal·lacions de FGC (infraestructura, via, en catenària, enclavaments, línies i aparells de comunicacions...) amb motiu de la seva instal·lació, el seu manteniment o reparació.

S'entén per treballs a la via aquells que **es fan a una distància de fins a 2 m** a banda i banda del carril més exterior de la via. També són aquells que es fan a una distància més gran però que per al seu desenvolupament **necessiten ultrapassar-la i envair la zona de via** (o aquells que hi hagi dubtes).



Per aquests treballs s'hauran de prendre mesures per garantir la seguretat dels trens que hi circulin i la protecció del personal que hi treballa. Hi ha dos tipus de risc molt específics:



Atropellaments o accidents causats per trens o màquines instal·lades sobre els rails. Al Cremallera de Núria agreujat per:



Traçat sinuós i de radis de corba petits que dificulten la visibilitat del maquinista i del personal que treballa a la via.



Túnel i llocs estrets sense possibilitats d'escapament en cas de l'arribada d'un tren.



Al Cremallera de Núria **risc elèctric** en les proximitats de la catenària a 1.500 V

ALTRES RISCOS DEL TREBALL A VIES

A més dels atropellaments i del risc elèctric, treballant a les vies també poden donar-se les següents situacions de risc:



Caigudes a diferent nivell provocades per terrenys irregulars, amb molta pendent, o caiguda per les andanes.



Les vies són àrees amb irregularitats i obstacles. Hi ha risc de **caigudes al mateix nivell**.



Despreniment de parts d'un túnel o de la terra dels voltants, especialment en si hi ha glaç o pluja excessiva.



Atrapaments amb les agulles de canvi o amb elements mòbils de les vies.

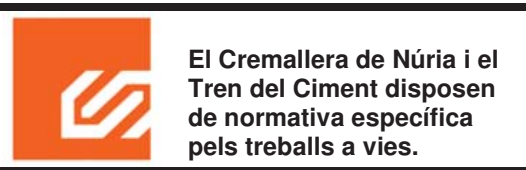


En trams de via exteriors a l'estiu pot existir risc d'**incendi forestal**, per la presència de vegetació seca.



En trams o estacions exteriors al hivern podeu tenir **temperatures baixes**.

Aquestes feines es poden veure agreujades segons el període de l'any, les característiques concretes del lloc on és realitzen, i la naturalesa de les tasques a realitzar



El Cremallera de Núria i el
Tren del Ciment disposen
de normativa específica
pels treballs a vies.

INDICACIONS GENERALS

- 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.
- També és recomanable fer servir **calçat de seguretat, casc i roba de treball** adients a la tasca que es realitza.



- Consulteu la **previsió meteorològica de les zones en les que treballareu**. Podeu fer servir el lloc web www.meteo.cat.

3.7.1 NORMES ESPECÍFIQUES PER TREBALLS A LES VIES. RISC D'ATROPELLAMENT

NORMATIVA ESPECÍFICA

A continuació es relaciona la normativa específica que regeix per als treballs a les vies:

- Capítol 3 (Senyalització) del Reglament de Circulació de la línia Ribes-Núria
- Capítol 7 (Incidències) del Reglament de Circulació de la línia Ribes-Núria
- Normativa de treballs a la línia del Cremallera de Vall de Núria.

En cap cas una sola persona desenvoluparà cap mena de tasca dins la zona de via.

El treball a vies haurà de fer-se com a mínim per dues persones. Una sempre haurà de dedicar-se únicament a la vigilància sobre els trens i serà agent protector de via homologat o responsable de brigada acreditat.

- Treballar a la via suposa bellugar-se per un **terreny inestable** (llit de balast), i equipat amb els diferents elements que la conformen, com són les travesses, els rails, les subjeccions, els equips d'enclavaments i cablejat, etc., i, a diferència d'altres explotacions ferroviàries, amb la disposició de làmines de cremallera instal·lades al llarg de l'eix de la via.
- A la plataforma de via s'inclou la cuneta i els trencadors d'aigua, que poden suposar un obstacle que cal considerar, sobre tot quan es troben tapats a causa de la **neu o el glaç**.
- Al tractar-se d'una línia **d'alta muntanya**, el traçat del cremallera implica el pas per llocs d'un elevat desnivell, amb el conseqüent risc de caiguda lliure.
- El clima i les alçades entre 900 i 2.000 m. fan del Cremallera de Vall de Núria una explotació que es pot veure afectada per **temperatures extremadament baixes, i per canvis sobtats en el temps**.
- La **irradiació del sol, i la reverberació de la neu** poden ser un problema afegit que cal considerar.

Si necessiteu disposar d'alguna de les normes relacionades en aquest capítol, podeu sol·licitar-la a l'àrea contractant de FGC.

GENERALITATS

- Cada brigada de treball ha de tenir un responsable** que garanteixi la correcta execució dels treballs.

- El responsable de brigada **ha de ser físicament present** al lloc on s'efectuen els treballs.
- Vall de Núria farà una formació prèvia a l'inici de l'execució** dels treballs per explicar el procediment a seguir per treballar a la via, tal i com queda procedimentat en aquest manual.
- És responsabilitat del contractista disposar d'un responsable de brigada.**
- Segons la magnitud dels treballs o el grau d'afectació i/o cohabitació amb la circulació de trens, **Vall de Núria pot demanar al contractista, que el responsable de brigada disposi de l'homologació** de protector de via (formació i titulació).
(FGC realitza cursos d'homologació de protectors de via que permeten formar i preparar degudament al personal designat de les empreses contractades per efectuar els treballs amb seguretat).
- Cada brigada de treball ha d'estar **convenientment senyalitzada a la via** i amb els equips necessaris de comunicació (senyals de brigada, armelles reflectants, emissora i telèfon mòbil).
- Sempre **és el regulador qui autoritza l'entrada a la via** i/o a la seva zona d'influència.



Pels treballs a les vies del Ciment el **personal de circulació d'FGC** que hi treballa fa les funcions equivalents al **Centre de Regulació** del cremallera de Núria.

PROCEDIMENT PER ENTRAR A VIA

- Recollir l'emissora al centre de regulació** ubicat a l'estació de Ribes Vila. El regulador anotarà la referència de l'emissora que s'entrega, el nom de la persona que la recull, l'empresa a la que pertany i la signatura de qui recull l'emissora.

- El contractista (responsable de la brigada designat pel contractista), fa una **exposició general dels treballs a realitzar**, el que implicarà (tall de catenària, intercepció de via, etc.), i el lloc de la línia on es desenvoluparan els treballs.
- El regulador anota al full diari** de treballs a la línia, les dades facilitades pel protector de via.

ATENCIÓ!!! - *Aquest primer intercanvi d'informació entre el regulador i el contractista no vol dir, en cap cas, que s'hagi autoritzat l'entrada a la via o al seu àmbit d'influència.*

- L'empresa contractada es desplaça a la zona de treballs** de la línia; si s'utilitza el tren cremallera s'ha d'agafar el tren de les 07.30 h. del matí a ribes vila o 7'45 h a Queralbs; informant al maquinista del lloc exacte on han de baixar.
- El protector de via, fent us de l'emissora, demana autorització al regulador** per entrar a treballar, sempre abans d'accedir a la via o al seu àmbit d'influència:

PROTOCOL DE COMUNICACIÓ
RESPONSABLE DE BRIGADA: De <u>nom de l'interlocutor i empresa</u> al regulador, canvi!
REGULADOR: A l'escolta, canvi!
RESPONSABLE DE BRIGADA: Ens trobem al <u>P.Q. / pals de catenària / lloc</u> . Podem entrar a treballar?
REGULADOR: D'acord, podeu entrar a treballar al <u>P.Q. / pals de catenària / lloc</u> . <i>(Si els treballs impliquen tall de corrent elèctric de catenària, la conversa continua):</i>
RESPONSABLE DE BRIGADA: Em confirmes que no hi ha corrent elèctric a la catenària? Canvi.
REGULADOR: Confirmat! No hi ha corrent elèctric a la catenària i podeu entrar a treballar, canvi.
RESPONSABLE DE BRIGADA: D'acord. Canvi i tallo.

COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEOLÒGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional
Col. nº C-07499 Elisabet Prat Font

15/11
2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació coligeocat.e-gestion.es [FV0XGHDXSQDRD4]



OBSERVACIONS: Si les tasques ha efectuar impliquen fer un tall de tensió a la catenària, el protector de via pot demanar entrar a treballar sempre i quan la tasca a desenvolupar no impliqui cap perill d'electrocució per la proximitat a la catenària (preparació dels treballs, acopi de material, etc.), sempre i respectant el procediment i els passos establerts per aquestes actuacions, tal i com queda expressat en l'apartat de riscos d'especial rellevància.

6. Es col·loquen els senyals de brigada (a 200 m. de cada extrem de la zona de treballs).
7. Es pot entrar a la via o a la seva zona d'influència i realitzar els treballs previstos.
8. Una vegada finalitzats els treballs es segueixen els següents passos, sempre en l'ordre que s'estableix:
 1. Es retira el material i el personal de la brigada de la via / zona d'influència, quedant lliure el tram on s'ha desenvolupat els treballs.
 2. Es retiren els senyals de brigada.
 3. El protector de via informa al regulador que ja han estat finalitzats els treballs i que ja s'han apartat de la via / zona d'influència:

PROTOCOL DE COMUNICACIÓ
<p>RESPONSABLE DE BRIGADA: De <u>nom de l'interlocutor i empresa</u> al regulador, canvi!</p> <p>REGULADOR: A l'escolta, canvi!</p> <p>RESPONSABLE DE BRIGADA: Hem finalitzat els treballs i ens hem apartat del <u>P.Q. / pals de catenària / lloc.</u></p> <p>REGULADOR: D'acord. Canvi i tallo.</p>

9. El responsable de la brigada entrega l'emissora al lloc del regulador. Aquest darrer ho anota al full de control d'emissores. Tant el regulador com el protector de via informaran de qualsevol novetat o observació a fer referent als treballs, i al seu desenvolupament.





NORMATIVA INTERNA D'INTERÈS GENERAL

- **No es pot transportar a l'interior dels trens de viatgers bombones de gas, i/o benzina.** Aquest tipus de material ha d'anar dipositat al vagó de mercaderies que, diàriament fa el recorregut de Ribes Vila a Núria a les 07.30 h. del matí. Aquest mateix vagó baixa per la tarda fent el trajecte de Núria a Ribes Vila a les 18.30 h. o a les 19.20 h., segons es tracti de temporada d'hivern o temporada d'estiu (consultar horaris vigents).
- **No es pot viatjar a l'interior de la cabina dels automotors acompanyant al maquinista,** a no ser que sigui necessari pels treballs a desenvolupar. En aquest darrer cas, es demanarà la corresponent autorització al regulador.
- **El personal es traslladarà al lloc de treball pels seus propis medis sempre i quan l'accés sigui viable.** De no ser així, es podrà viatjar a l'interior d'un tren, informant al maquinista del lloc exacte on han de baixar.
 1. Trens de càrrega i/o treballs.
 2. Tren de les 07.30 h. del matí.
 3. Darrer tren de la tarda de baixada (17.40 h. o 18.30 h. segons temporada).
- Per tal de facilitar les visites de la direcció d'obra, **Vall de Núria permetrà l'aturada d'un tren de viatges, sempre adaptant-se a les necessitats comercials d'explotació, i prioritant el confort dels nostres clients.** Només en cas d'emergència i degudament argumentat, s'autoritzarà l'aturada a la línia d'un tren de viatgers no estipulat.
- Per viatjar a l'interior dels trens de viatgers **els treballadors han de tenir cura del seu aspecte** i han de mantenir el tren en perfecte estat d'ordre i neteja.

- Vall de Núria forma part del PEIN i té com a model de gestió la ISO mediambiental 14001; és per aquest motiu que s'ha de **tenir màxima cura amb l'entorn i la imatge que es dona als els nostres visitants,** i per tant cal complir les següents normes:
 1. Els voltants de les zones d'obra ha de haver-hi molta neteja i ordre.
 2. La zona d'acopi de material no es pot ubicar al costat de la via. Si per les

condicions del terreny i /o de l'obra, ha de quedar material al llindar de la traça, aquest quedarà adequadament tapat.

3. Els divendres o el dia anterior a un festiu, el contractista haurà de fer una revisió exhaustiva de l'obra i del seu entorn, garantir que tot estigui en perfectes condicions d'ordre i neteja, i que l'impacte de l'obra sigui mínim en els clients que visiten Vall de Núria.

SENYALS DE LA ZONA DE TREBALLS	ASPECTE
<p>Brigades a la via</p> <p>Ordena al maquinista que s'hi apropi, efectuar repetidament el toc d'<u>Atenció</u> amb el xiulet del vehicle motor i anar amb marxa a la vista fins que tot el tren hagi ultrapassat la zona on es desenvolupen els treballs.</p> <p>La implantació i retirada d'aquest senyal, serà sempre prèviament notificat a l'Agent Regulador.</p>	
<p>Anunci de velocitat limitada</p> <p>Ordena al maquinista posar-se en condicions de no excedir la velocitat en km/h inscrita, a partir del senyal de velocitat limitada.</p>	<p>Temporal</p> 
<p>Velocitat limitada.</p> <p>Ordena al maquinista no excedir la velocitat en km/h que s'hi indica a la mateixa, fins trobar el senyal de final de velocitat limitada.</p>	
<p>Final de velocitat limitada</p> <p>Ordena al maquinista reprendre la marxa normal quan l'últim vehicle del tren l'hagi ultrapassat.</p>	



3.7.2 TREBALLS A LA CATENÀRIA O A LA SEVA PROXIMITAT. RISC ELÈCTRIC

NORMATIVA ESPECÍFICA

A continuació es destaca la normativa específica que regeix per als treballs a la catenària o en la seva proximitat:

Per risc elèctric

- Capítol 7 (Incidències) del Reglament de Circulació de la Línia Ribes - Núria.
- Normativa de treballs a la línia del Cremallera de Vall de Núria.

Si necessiteu disposar d'alguna de les normes relacionades en aquest capítol, podeu sol·licitar-la a l'àrea contractant de FGC.

TENSIÓ ELÈCTRICA A LA CATENÀRIA DEL CREMALLERA DE NÚRIA

La tensió elèctrica de la catenària del cremallera de Vall de Núria és de 1.500 V. La normativa que cal complir inexorablement és la següent:

- Queda prohibit aixecar o maniobrar material, eines, vehicles, etc., que puguin entrar en contacte amb la catenària.
- Per a fer treballs en línies electrificades **serà obligatori interrompre la tensió** si que les operacions no guarden una distància de 3 m fins a qualsevol element amb una tensió màxima de 1.500 V.
- Quan els treballs s'hagin de fer per sobre de les línies electrificades, la tensió **s'haurà d'interrompre en tots els casos**.
- Els elements mòbils dels trens de treballs o maquinària hauran de disposar **d'elements mecànics que limitin l'acostament a les línies electrificades** fins a les distància fixada en el paràgraf anterior.
- Aquests elements que limiten l'alçada dels aparells mòbils dels trens i maquinària hauran de ser d'acord amb les normes **d'homologació establertes per FGC**.

- En general, **la interrupció de la tensió es durà a terme des del telecomandament** de subcentrals, tanmateix en determinats trajectes es pot interrompre la tensió mitjançant seccionadors instal·lats sobre el terreny. En aquests casos s'haurà de blocar el comandament amb els elements de seguretat *de que es disposi*.

ATENCIÓ!! – No només porta corrent elèctric el fil de contacte de la catenària.

Hi ha d'altre cablejat disposat en l'espai a diferent alçada i amplada respecte al fil de contacte, que també porta corrent de 1.500 V: feeders, sustentadors, i els seus elements d'interconnexió.

PROTOCOL D'ACTUACIÓ

La persona designada i degudament autoritzada es posarà en contacte directe amb el Regulador, sol·licitant la interrupció de tensió tot comunicant-li les dades següents:

- Punt quilomètric, estació o zona i via
- Motiu de la interrupció
- Nom de la persona autoritzada

El Regulador comprovarà que no hi hagi cap tren circulant en el tram sol·licitat, i si les condicions són les adients i res més s'hi oposa, donarà les instruccions adients perquè es faci efectiu el tall de tensió des de les subcentrals de Queralbs i Núria, o des dels seccionadors que protegeixen el tram a seccionar.

Un cop efectuat el tall de tensió, el Regulador comunicarà al peticionari que s'ha efectuat el tall de corrent elèctric i, per tant, que no hi ha corrent a la zona seccionada i es pot entrar a treballar.

A continuació, **la persona designada comprovarà que no hi ha corrent a la catenària** (comprovadors de tensió específics) i col·locarà els corresponents terres a cadascun dels costats del tram seccionat. Informarà d'aquest fet al Regulador i procedirà a treballar.

- El **detector de tensió, homologat per FGC**, té la següent nomenclatura: Detector Voltímetre Sensorlink de 0-20 kV, en continua, amb cable de 9,84 metres model 8017, amb perxa telescòpica (2,15 metres plegada i 4 metres desplegada) model TR-2245.



- A continuació el pilot de catenària **col·locarà les perxes de derivació a terra**, una a cada extrem de treball. Per fer-ho, en primer lloc **cargolarà la connexió a massa al carril**, i tot seguit, al fil de contacte.
- Les perxes de posada a terra (cada unitat), homologades per FGC, estan formades per:
 - 1 pinça ref. MT-535
 - 1 perxa telescòpica per a catenària (2,3 metres d'alçada i 5 metres desplegada).
 - 1 tram cable de 8 metres de 50 mm²
 - 1 torn a carril mod. TR-150
 - 1 bossa de transport
- A partir d'aquest moment **queda prohibit restablir la tensió** sense petició prèvia del responsable de brigada.

RESTABLIMENT DE TENSIÓ

Una vegada finalitzats els treballs, **la persona designada retirarà les perxes de protecció a terra i informarà d'aquest fet al Regulador**.

Aquest, un cop efectuades les comprovacions adients i si res s'hi oposa, donarà les instruccions adients per connectar les subcentrals de Queralbs i Núria, o efectuar el tancament dels seccionadors.

L'obertura i tancament de seccionadors, així com la col·locació de terres ha d'efectuar-se pel personal degudament format.





3.8 EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

Un equip de protecció individual (EPI en endavant) és qualsevol equip destinat ser portat o subjectat per un treballador que li ofereix protecció contra un o diversos riscos de la feina que desenvolupa.



Els accessoris o complements d'aquest equip també es consideren EPI.

D'acord a la legislació, els EPI i la seva formació sobre ús no han de suposar un cost pels treballadors.

En general, és obligatori fer servir EPI sempre que existeixin riscos que no ha estat possible evitar o limitar.

Així doncs, durant l'execució de les feines és **obligatori fer servir EPI** sempre que ho indiqui:

- la normativa vigent
- la vostra avaluació de riscos o el vostre pla de treball
- les instruccions de les màquines o dels equips necessaris per a fer la tasca
- la senyalització que hi ha a Vall de Núria
- el personal de Vall de Núria o de FGC
- aquest manual de coordinació

En els següents apartats d'aquest capítol trobareu indicacions de en quins moments o en quines tasques cal fer servir EPI.

Només s'accepta l'ús d'EPI HOMOLOGATS que disposin de marcat CE del fabricant i del certificat corresponent.



Cal seguir les següents indicacions generals:

- Els EPI han de ser adients** al risc del que es vol protegir. En cas de dubte, cal assessorar-se amb el servei de prevenció i/o amb un especialista que conegui aquell tipus de risc.
- Els EPI són, en principi, d'ús personal.** Si les circumstàncies exigeixen la utilització d'un equip per diferents persones, s'adoptaran les mesures necessàries perquè no es derivi cap problema de salut o d'higiene als diferents usuaris.
- Els EPI han d'estar en bon estat de manteniment.** Si han caducat o no es pot garantir que ofereixin un bon nivell de protecció s'haurà de substituir.
- Els EPI cal fer-los servir per al ús al que estan destinats.** No es permet la seva utilització per a altres finalitats.
- Cal cuidar els EPI correctament** i no deteriorar-los intencionadament ni tampoc modificar-los. En aquest sentit, si no es fan servir cal guardar-los correctament.
- Si els EPI tenen un ús complex (per exemple, els arnesos o les màscares amb filtre) **cal que la vostra empresa proporcionï formació per tal que els treballadors en facin un ús correcte i segur.**

Recordeu que cada empresa és responsable dels seus EPI i de que els seus treballadors en facin un bon ús.

En situacions normals Vall de Núria no lliurarà EPI al personal d'empreses externes, però podrà exigir el seu ús.

Si no es fa un bon ús, Vall de Núria podrà fer aturar les feines o denegar l'accés a les seves instal·lacions.

3.9 EQUIPS I MÀQUINES DE TREBALL

Un equip de treball és qualsevol màquina, aparell, instrument o instal·lació que es fa servir a la feina. Pot tractar-se d'eines, vehicles, instal·lacions, etc. Formalment, un equip de treball és un conjunt de parts, de les quals com a mínim una és mòbil, destinat a una aplicació determinada, amb un sistema d'accionament diferent a la força humana o animal, aplicada directament.



És responsabilitat vostra fer un ús segur dels equips de treball

Tota la maquinària i els equips de treball de la vostra empresa hauran de ser segurs i estar homologats.

REQUERIMENTS DOCUMENTALS

- Cada equip de treball comprat a un fabricant o a un proveïdor, **haurà d'estar homologat i disposar de marcat CE.**



- Cada equip de treball dissenyat, elaborat o modificat per vosaltres, haurà de tenir el **certificat de conformitat al Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.**
- Cada equip de treball que li apliqui, haurà d'haver superat les seves **inspeccions tècniques reglamentàries** (Per exemple, la corresponent ITV per vehicles).
- Pels equips de treball que ho necessitin, **els operadors han de tenir les llicències legals requerides** (Per exemple, carnet de gruista).
- Els operadors d'equips han d'haver **rebut formació específica** sobre el seu ús.
- Cada equip haurà de disposar de **manual d'instruccions** o de procediments de treball, com a mínim en una llengua comprensible pels operadors que faran servir-lo.

Els equips que van muntats sobre vies, han de ser homologats internament per FGC.



Aquests equips seran sotmesos a inspecció ferroviària abans de començar les feines.

PRINCIPIS GENERALS D'ÚS D'EQUIPS



No permeteu l'accés d'altres persones a la zona de perill que pot generar la màquina.



No manipuleu comandaments si desconeu el seu ús. Abans consulteu el manual.



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



Feu servir els **resguards de protecció** de les màquines. No els sabotegeu de cap manera.



Mantingueu tancat l'**accés a les parts perilloses** del interior de la màquina.



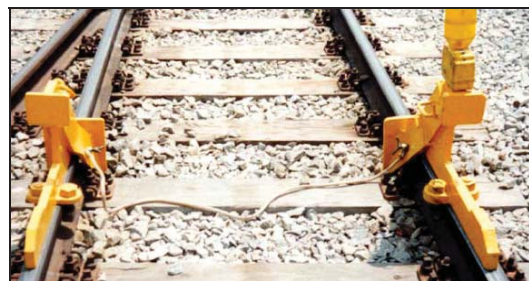
Si no feu servir la màquina, **atureu-la**. Si és necessari, desconnecteu l'energia.



Feu servir els **EPI** que indiqui el manual de la màquina, o les seves senyals d'advertència.

PROTECCIÓ DAVANT DERIVES

- Els vehicles i maquinària que treballin a les vies hauran de frenar-se (*diplorys, castillets, etc.*)
- Quan dins d'una zona de treballs operin vehicles o maquinària que no disposin de sistemes de fre, o quan, per avaria, els sistemes de fre no puguin garantir la immobilització del material, **serà obligatori col·locar falques de protecció dels tipus homologades per FGC**, per tal d'evitar possibles derives dels vehicles.



- Sempre que s'hagin d'estacionar els vehicles o trens de treballs caldrà **impedir l'accés als mateixos** i garantir que en cas de deriva no arribaran a cap via de circulació.
- Per assegurar la seva immobilització seguïu les indicacions del article 145 del Reglament de Circulació.

- Quan calgui immobilitzar qualsevol tipus de material **s'aplicarà el fre d'estacionament**, es col·locaran falques homologades a les rodes (sempre pel costat del pendent) o es combinaran ambdós sistemes si el perfil de via ho requereix.

MÀQUINES DE TALLER

Són eines comuns a tallers de tot tipus com torns, fresadores, serres, polidores, etc.

En general, existeixen els següents riscos:



Cops, talls, o lesions produïdes per **contactes amb parts mòbils** del equip.



Cops per **caiguda de material**, especialment del que deixeu sobre la màquina.



Risc de **contacte amb superfícies calentes** de la màquina, o de les peces que es manipulen.



Risc d'**electrocució** per contacte amb parts de la màquina en tensió.



Projecció de partícules, fums, serradures, o altres residus nocius per la salut.



Segons el tipus de feina, pot haver-hi exposició prolongada a **soroll**.



Feu servir sempre els resguards de seguretat de les màquines



No retireu els resguards del equip sota cap concepte. No sabotegeu la màquina per que funcioni sense els resguards..

Feu servir els següents EPI:



Guants de seguretat, per protegir-vos de talls i de cops.



Botes de seguretat per reduir el dany de si us cau material sobre els peus.



Roba de treball que no es pugi enganxar a les eines. Tampoc porteu anells, rellotges, polseres.



Feu servir **protecció ocular** (o facial si convé) per protegir-vos de la projecció de partícules.



Si el equip ho indica, feu servir **protecció auditiva**.

- **No feu servir equips deteriorats** Cal revisar regularment l'estat de les màquines i reparar-les. Això inclou els resguards: Si no funcionen correctament, cal arreglar-los abans de continuar la feina.
- **Feu servir l'equip adient per a cada treball.** Cal utilitzar aquestes eines de manera correcta i no utilitzar-les amb altres finalitats que les seves específiques.
- **Netegeu els equips amb freqüència.** Han d'estar sense olis, greixos, pols, serradures, etc. Seguiu el manual del fabricant.



3.10 EINES MANUALS I MÀQUINES PORTÀTILS

Les eines manuals són eines com martells, tenalles, tornavisos, cisells, serres, etc. Les màquines portàtils són trepants, tornavisos automàtics, serres mecàniques, etc.



En general, existeixen els següents riscos:



Cops, talls, o lesions produïdes per **contactes amb parts perilloses** de la eina.



Cops per **caiguda de material**



Projecció de partícules, fums, serradures, o altres residus nocius per la salut.



Segons el tipus de feina, pot haver-hi exposició prolongada a **soroll**.

Feu servir els següents EPI:



Guants de seguretat, per protegir-vos de talls i de cops.



Botes de seguretat per reduir el dany de si us cau material sobre els peus.



Roba de treball que no es pugi enganxar a les parts rotatives de les eines.



Si es projecten partícules feu servir **protecció ocular** per protegir-vos.



Si el equip ho indica, feu servir **protecció auditiva**.

INDICACIONS GENERALS PER EINES

- **Feu servir la eina adient per a cada treball.** Cal utilitzar-les correctament i no utilitzar-les amb altres finalitats que les seves específiques.
- Cal seguir sempre **les indicacions del manual** de la eina.
- **No feu servir eines deteriorades.** Cal revisar regularment l'estat de les eines i reparar-les. Si no és factible, cal canviar-les per noves eines.
- **Netegeu les eines amb freqüència.** Han d'estar sense olis, greixos, etc.
- **Transporteu les eines de manera segura.** No es adient portar-les a les butxaques, ni a les mans en grans quantitats, sinó en caixes o portaeines amb el tall i les puntes protegits.
- **Per treballs elèctrics**, es faran servir **eines manuals aïllants** homologades.

- Les eines de tall cal que estiguin esmolades i amb **el tall protegit si no es fan servir**.
- **Les eines que requereixen mànec per agafar-les hauran de tenir-ne.** No es permet l'ús de talls desprotegits, o coberts de manera provisional amb draps, cinta adhesiva o altres materials.



- En zones de amb risc d'incendi o explosió, es faran servir **eines manuals de materials que no facin guspires** per contacte metàl·lic.
- En treballs en alçada, o sobre escales o bastides, **cal disposar de cinturó per les eines** manuals. Les dues mans han d'estar lliures per poder agafar-se..
- Cal recollir **les eines sempre que no s'utilitzin**. És necessari guardar-les de manera ordenada (caixes, armaris o prestatgeries).

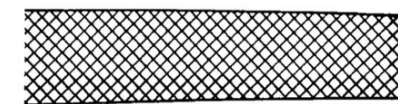
MÀQUINES PORTÀTILS ELÈCTRIQUES

- **Seguiu sempre les indicacions d'ús, manteniment, i emmagatzematge del fabricant de l'eina.** Consulteu el manual.
- **Desconnecteu les eines de la xarxa elèctrica abans d'iniciar manipulacions** de canvi de broques, discs, etc.
- **Les obertures de ventilació del equip han d'estar lliures** per evitar escalfament.
- **No trebal·leu amb eines elèctriques sota la pluja.**
- Procureu que les eines **no entrin en contacte amb aigua** ni amb altres líquids conductors.

- **Deixeu les eines sobre superfícies segures**, que no pugin caure sobre aigua o altres líquids conductors.
- **No feu servir eines elèctriques si esteu mullats** o si la vostra roba està mullada.
- **Cal verificar l'estat del cable i dels interruptors.** Si la coberta plàstica aïllant presenta imperfeccions cal reparar-ho abans de continuar treballant.
- **No connecteu l'eina a la xarxa amb cables pelats.** Cal que disposi d'un endoll reglamentari.



- **No estireu del cables per desconnectar l'eina elèctrica.** Cal que us acosteu a l'alimentació i desconnectar l'endoll.



- **No abandoneu eines** als tallers ni a l'aire lliure. Guardeu-les en caixes, bosses, estants, etc, segons convingui.





3.11 CIRCULACIÓ DE VEHICLES

Per desplaçar persones i materials fins a Ribes Vila podeu fer servir cotxes, furgonetes i vehicles tot terreny per algunes pistes muntanya. En general, per circular amb vehicles cal que considereu els següents riscos:



A les vies principals hi ha els **riscos del trànsit de vehicles** de qualsevol desplaçament comú.



A les pistes de muntanya podeu trobar **terreny irregular**, pendents importants, fang, o esllavissament de terres.



Al hivern podeu trobar **paviment lliscant** per gel o neu.



Podeu trobar **animals en llibertat** o animals que creuen les vies.



Al interior del vehicle podeu patir **cops per càrrega mal distribuïda**.

Compliu el codi de circulació



Cal portar el cinturó de seguretat, i no fer servir telèfons, *walkie-talkies*, ni altres aparells si conduïu.

IDONEITAT DELS VEHICLES

- Els vehicles han d'haver superat les **inspeccions reglamentaries (ITV) i estar en bon estat**.
- El total de **passatgers no ha de ser superior a les places autoritzades** pel vehicle. Això inclou el conductor.
- Les **persones s'asseuran a les places autoritzades del vehicle**. No es pot transportar passatgers o a la part posterior de vehicles tipus *pick-up*, o al interior de furgonetes.
- El **pes total entre càrrega i passatgers no pot excedir el pes màxim autoritzat** pel vehicle.
- Cal que els objectes a carregar siguin de **dimensions adients a la capacitat del vehicle** i les normes legals que regulen.
- Si inevitablement la **càrrega sobresurt del vehicle cal seguir les indicacions del Codi de Circulació**.
- El vehicle ha de ser **apte per les vies o pistes** per les que circularà i per les condicions meteorològiques previstes. En cas de dubte del estat de les pistes, consulteu al personal de Vall de Núria.
- **Minimitzeu els objectes i el pes que transporteu**. Deixeu fora aquells que siguin innecessaris.
- Si feu diversos desplaçaments, **dividiu la càrrega i el volum de manera equivalent a cada viatge**.

ADECUACIÓ DE LA CÀRREGA

Al interior del vehicle la càrrega mal distribuïda pot provocar accidents. Per exemple, en un xoc a 50 km/h un maletí de 5 kg sense fixar pot arribar a colpejar a un passatger amb una força equivalent de 45 kg. Us donem les següents indicacions:

- És necessari que el vehicle disposi de **mampares separadores de la càrrega**, o d'un compartiment específic per la càrrega. En

general, l'habitacle per passatgers ha d'estar aïllat del material que es transporta.

- **No situeu la càrrega on pugi reduir la visibilitat del conductor**.
 - **Col·loqueu els objectes a transportar dins dels compartiments de càrrega** (maleter), fins i tot els meus lleugers. No poseu objecte sobre els seients.
 - **Distribuiu la càrrega compensadament per tal que no afecti l'estabilitat del vehicle**: No poseu tots els objectes pesants a una banda i els lleugers a l'altra.
 - **Col·loqueu els objectes més pesants a la part inferior** i la resta a sobre.
 - **Lligueu la càrrega amb cordes**, ganxos, xarxes, cintes o elements equivalents. És perillós que la càrrega es pugui moure lliurement.
 - **Procureu no omplir els compartiments de càrrega al màxim**. És força habitual carregar amb un objecte inesperat a la tornada. Per això convé deixar un espai lliure per imprevistos.
- Si teniu que portar molts objectes petits, de poc volum, és adient:
- **Agrupar els objectes petits dins de caixes tancades**, maletes o contenidors, i carregar-los tots junts com un objecte de gran volum.
 - **Guardar els objectes de poc volum en compartiments tancats** (guantera) o als compartiments de les portes.

MOTOS DE NEU

Al hivern a Vall de Núria també es fan desplaçaments amb motos de neu

- Per portar moto de neu és **obligatori el casc reglamentari**
- També és obligatori tenir **formació sobre conducció de motoneus** impartida pel constructor un una entitat autoritzada.
- És adient que porteu **roba còmoda per a fred i neu**, sobretot guants i unes botes de muntanya aïllants de la neu i la humitat. És adient que porteu accessoris com gorra, polars. I ulleres de sol en dies de llum.



- **No feu servir penjolls o cadenes** que es puguin enganxar als elements de transmissió de la moto.
- Cal conduir a **velocitat moderada** controlant els desplaçament d'altres motoneus, deixant una distància de seguretat.
- Cal **extremar les precaucions a les zones de gel**.
- Si és possible, **eviteu circular al costat de pendents** i barrancs.
- **Eviteu generar molt soroll prop de grans acumulacions de neu**.
- **No deixeu mai la moto de neu aparcada a una zona de pendent**.
- Recordeu que **una mateixa ruta pot variar en seguretat en funció de la quantitat neu**, o del estat del camí.



3.12 HELICÒPTERS

A Vall de Núria hi accedeixen helicòpters per tal de transportar material, per a operacions d'emergència, o bé per a inspeccions de línies elèctriques. Hi ha els següents riscos:



Caiguda de personal a diferent nivell en l'accés i descens de l'helicòpter i en operacions de manteniment i muntatge dels medis auxiliars per operar (ganxo baricèntric, cables....)



Contactes elèctrics directes i possibles contactes i interferències amb línies d'Alta i Mitjana Tensió.



Riscos d'incendi i explosió per possibles deficiències en les operacions de repostatge de combustible.



Risc d'atrapament amb les parts mòbils de l'helicòpter.



Exposició al soroll produït per l'helicòpter, així com a les vibracions al interior de la cabina.



Atrapament per o entre objectes per desordre o falta de neteja a l'interior de l'helicòpter.



Risc de sobreesforços per possible manipulació de càrregues i muntatge de ganxo baricèntric i d'altres mitjos auxiliars de pes.

El personal de vol (Pilot, mecànic i auxiliar) **haurà d'estar en possessió de la titulació** corresponent exigida per la legislació aeronàutica per a la instrucció o acompanyament de clients en la pràctica d'activitats aèries quan ho exigeixi la citada legislació.

INDICACIONS GENERALS

- El Pilot serà el Responsable d'Equip. Es responsabilitat seva planificar, preparar i executar amb seguretat tots els treballs.
- Es disposarà d'un responsable del treball que servirà d'enllaç amb el responsable de l'empresa d'helicòpters. Qualsevol mesura de seguretat a prendre serà consultada entre ambdós.
- Tot treball es realitzarà amb coneixement i autorització de Vall de Núria.
- El responsable de l'empresa d'helicòpters i el personal sota la seva responsabilitat tenen totalment prohibit efectuar treballs sense l'autorització corresponent.
- L'aeronau haurà de complir amb els calendaris de manteniment i renovació de peces (manteniment programat) indicats pel fabricant.
- Abans i després d'iniciar l'activitat es realitzarà una inspecció a fi de detectar possibles deficiències u anomalies als helicòpters.

EQUIPS DE PROTECCIÓ



És necessari fer servir peto o roba d'alta visibilitat per facilitar que el pilot us vegi.



Cas de seguretat, també reflectant, per tal que us vegi perfectament el pilot.



Guants de cuir, per protegir-vos de talls i de cops.



Botes de seguretat per reduir el dany contra agents mecànics..



Protecció auditiva

NORMES PER A VOLS

És necessari disposar de **tots el permisos per a vols de la Direcció General d'Aviació Civil**.

S'haurà de preveure els vols per zones especials com: Aeroports, zones militars, o altres zones restringides, perilloses o prohibides.

- L'helicòpter haurà de superar la **inspecció pre-vol** abans de l'enlairament.
- La revisió del pre-vol només podrà ser realitzada per **personal tècnic aeronàutic qualificat** (mecànic o pilot).
- Abans i després de cada vol **es revisarà l'estat de fixacions i ancoratges** de tots els equips instal·lats a l'helicòpter.

Abans d'iniciar els treballs es facilitarà la màxima informació quant a les **condicions atmosfèriques de la ruta elegida i també del lloc de destí**.

No es volarà amb meteorologia adversa (boira, pluja, tempestat, vent fort i/o turbulents). Els criteris de valoració seran establerts pel Pilot de l'Aeronau.

Es cancel·laran els vols les condicions atmosfèriques dels quals siguin inferiors a una visibilitat horitzontal no inferior a una milla i a un sostre mínim de 1000 peus sobre el terreny.

En cas de vents moderats, i durant les maniobres d'estacionament i semiestacionament, **serà recomanable emproar l'aeronau contra el vent**.

Queda prohibida la realització de maniobres innecessàries.

Tota la tripulació és responsable de notificar qualsevol situació o incidència de possible perill al pilot.

No haurà de pujar cap persona diferent de la necessària per a la realització del treball.

S'accedirà a l'helicòpter per la part frontal o zones assenyalades pel pilot.

Al accedir al helicòpter s'haurà d'inclinar lleugerament el cap i assegurar-se que cap objecte pugui volar-se amb el vent del rotor.

No es podrà iniciar el vol fins que tot el personal estigui amb el seu **cinturó de seguretat fixat**.



El cinturó de seguretat no podrà ser retirat fins que l'aeronau no estigui en terra, i el rotor estigui totalment aturat.



- S'ha de disposar d'un **marge de seguretat de temps de vol** que no ha de ser sobrepasat mai. Es prohibeix esgotar els temps d'autonomia de vol.
- A fi d'evitar vibracions, **es recomana mantenir una postura correcta**, facilitada pels seients o banquets.
- La subjecció a l'aparell no oferirà un nivell elevat de vibracions. Es recomana l'ús de **cinturons antivibradors**.
- Queda **totalment prohibit fumar en els vols**. Tampoc haurà d'ingerir-se begudes alcohòliques o drogues durant els treballs.
- En proximitat a aeroports, aeròdroms i similars **s'hauran de respectar totes les normes establertes** pel Reglament de Circulació Aèria, i l'AIP d'Espanya.
- En **situacions d'emergència** tot empleat de l'empresa d'helicòpters ha de conèixer les instruccions que s'ha de seguir en cas d'emergència.

OPERACIONS D'EMERGÈNCIA

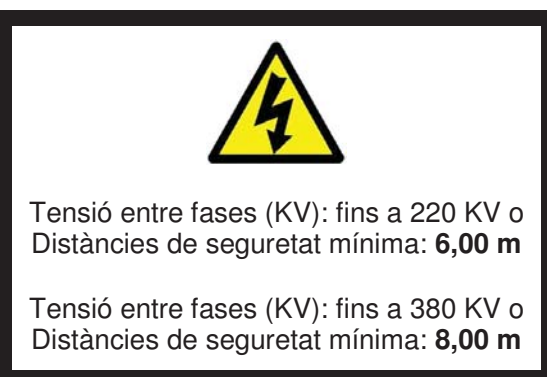
- El propòsit d'aquest tipus d'activitats és arribar mitjançant l'ús de l'helicòpter a llocs de difícil accés, a fi de col·laborar en matèria de protecció civil i medi ambient, rescat i salvament de persones i trasllats de quadrilles per a incendis forestals, en els que l'únic mig possible de transport o accés és l'helicòpter.
- L'helicòpter que s'emprarà per auxiliar poblacions haurà de ser polivalent, **equipat amb càrrega externa i grua de rescat**, a fi de poder realitzar tasques diverses de salvament en llocs de difícil accés.



VOLS PROPERS A LÍNIES ELÈCTRIQUES

En els treballs de càrrega externa i llançament d'aigua no se sobrepasaran les distàncies mixtes de seguretat establides a fi d'evitar contactes amb línies aèries.

Per als treballs d'inspecció que es realitzin en proximitats d'instal·lacions d'alta tensió, en tensió, mai se sobrepasaran les distàncies mínimes de seguretat establides.



En les distàncies a respectar s'ha de tenir en compte **la forma i dimensions de l'aeronau**.

CÀRREGA DE COMBUSTIBLE

- En la manipulació de material inflamable (combustible) **hauran de respectar-se en tot moment les indicacions del responsable del vehicle de repostatge**.
- El **camió cisterna amb el combustible** es col·locarà a la dreta del punt on aterrarà l'helicòpter.
- El **camió cisterna d'aigua** es localitzarà a l'esquerra d'aquest punt.
- En les operacions de repostatge, han d'adoptar-se les oportunes mesures de precaució, s'empraran **cables de massa amb derivació a terra** entre camió i helicòpter.
- **No s'ha de fumar**.



TRANSPORT DE MATERIALS

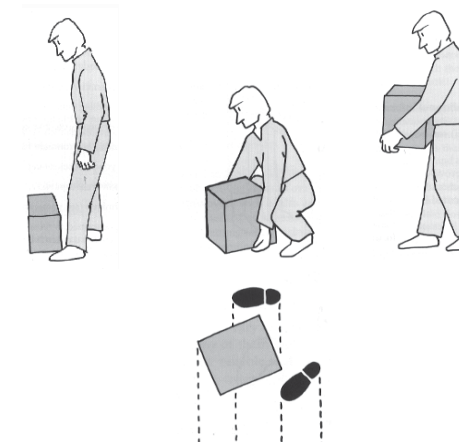
- El Pilot haurà de **comprovar si el pes** de càrrega a transportar a l'altura requerida està dins les especificacions que autoritza la casa constructora de l'aeronau.
- Tant el Pilot com l'equip de terra que ho assisteixi, hauran de realitzar un **estudi previ**, concretant el punt des d'on s'hissarà la càrrega i on serà posada, calculant els temps de les rotacions i les seqüències de repostatge de l'aeronau, així com els litres que requereix en cada repostatge.
- Abans de l'inici de qualsevol operació **es comprovarà el funcionament correcte de l'obertura automàtica del ganxo** i es prestarà especial atenció en l'elecció del cable de càrrega que haurà de tenir una longitud tres vegades superior al volum de la càrrega a transportar.
- Per a aquest tipus d'activitat s'usarà un helicòpter proveït dóna ganxo baricèntric (Càrrec Hook), **degudament homologat** per al model de l'aeronau i miralls per observar la càrrega i el ganxo.
- Els equips i materials estaran **identificats** amb el seu nom o distintiu.
- Tot equip ha d'estar en perfectes condicions d'ús i seguretat.
- Els equips han **d'emplaçar-se i usar-se de forma segura** i no han d'obstruir l'accés i/o sortida de l'aeronau.
- Els equips hauran d'estar **fixats i assegurats a l'estructura de l'aeronau**, de manera que no poden desplaçar-se.
- Al interior del helicòpter cal mantenir una adequada **ordenació** dels materials i les eines manuals en llocs destinats per a elles.
- Les eines tallants o amb puntes agudes **es guardaran proveïdes de protectors** de cuir metàl·lics.

MANIPULACIÓ MANUAL DE MATERIALS

- La manipulació manual de càrregues, materials o equips es realitzarà amb els mitjans auxiliars adequats. Es recomana proporcionar els mitjans com escales, rampes, plataformes elevadores, etc.
- **No es manipularan manualment pesos superiors a 25 kg.**
- Quan hagin de manipular-se càrregues de 25 kg., el pes repartirà **entre dues persones** o s'utilitzaran mitjans auxiliars adequats.

Per a l'alçament de càrregues és adient procedir de la manera següent:

- **Avaluar la càrrega** i analitzar que mitjans es disposa.
- **Situar-se al costat de la càrrega**, recolzar els peus fermament, separant-los 50 cm, tenint en compte el sentit posterior del desplaçament.
- **Flexionar les cames** doblegant els genolls.
- Assegurar-se **d'agafar bé la càrrega** amb el palmell de la mà i la base de 10 dits, mantenint recte el canell.
- Aixecar la càrrega mitjançant l'adreçament de les cames **mantenint l'esquena recta** i alineada.
- **No aixecar la càrrega per sobre de la cintura** en un sol moviment.





3.13 TREBALLS FORESTALS

Els treballs de manteniment forestal tenen lloc a l'aire lliure i normalment són força exigents a nivell físic. Poden tenir lloc en ambients natural, o bé prop de les vies per tasques de neteja.

Els accidents més freqüents tenen a veure amb les eines de tall que es fan servir i la caiguda de branques i troncs. També podeu trobar el següents riscos:



Talls i cops per utilització de **eines de treball motoritzades**.



Lesions provocades per la **caiguda d'arbres, branques i troncs**



Caigudes a diferent nivell en cas que es pugi a arbres, escales o plataformes.



Exposició prolongada al **soroll** dels motors de les eines de treball



Projecció de partícules, serradures, i pols durant les feines.



Risc ergonòmic per llargues jornades, postures forçades, elevada càrrega física, vibracions, etc.



Risc d'incendi per vessament del combustible, guspies elèctriques o punts calents de les màquines.

Els EPI indicats per aquests treballs són:



Botes de seguretat amb puntera reforçada, per evitar lesions als peus per caiguda de material o contacte fortuït amb eines de tall.



Casc de seguretat, per reduir el impacte de la caiguda de branques.



Guants de seguretat, per protegir-vos de talls i de superfícies irregulars de la fusta i material que recolliu.



Pantalla facial, ulleres o un medi de protecció equivalent per evitar la projecció de partícules sobre ulls i cara.



Protecció auditiva, per reduir el risc de pèrdua de capacitat d'audició.



Arnès en cas de treballs sobre arbres o escales, o en zones de molta pendent.

- Abans de començar la feina, **planifiqueu el trajecte** i coordineu-vos amb personal de Vall de Núria per a la recollida de les branques i troncs.
- Al arribar a l'àrea de treball, **exploreu breument el terreny** per detectar possibles àrees insegures (esllavissament, forats, arbres mig caiguts, etc.)
- Si preveieu que pot haver visitants, abans de començar **senyalitzeu l'àrea de treball** per evitar que visitants i turistes s'acostin als treballs.

- **Si trobeu visitants o turistes, atureu la feina i informeu-los que estan en una zona de treballs forestals** i que han de mantenir un a distància de seguretat. Podeu continuar les feines mentre siguin visibles i estiguin allunyats de la zona de perill de caiguda de troncs i projecció de partícules.
- **Planifiqueu els descansos adients, i porteu aigua per beure.** Les feines forestals són dures, i si els treballadors estan cansats la probabilitat de patir accidents augmenta.
- Si teniu que treballar en punt amb molta pendent, o a prop de barrancs, cal que seguïu les indicacions d'un **treball en alçada**.
- **Assegureu-vos que els equips estan en bones condicions.** Els equips de tall en mal estat poden provocar accidents i acostumen a vibrar més del necessari. Si durant les feines s'espantllen, és perillós seguir fent-los servir sense reparar.

- **Seguiu un procediment de treball** on s'indiquin les postures correctes i les maniobres adients per la feina.



- A l'estiu, per reduir el risc d'incendi al bosc cal **emmagatzemar el combustible en una zona segura**, en un lloc allunyat de la vegetació i de focus d'ignició.





3.14 TREBALLS A SALES TÈCNiques I TALLERS

Vall de Núria disposa de tallers i dependències tècniques on hi pot treballar persona propi i/o personal extern. Es llisten a continuació les més significatives, de manera no exhaustiva:

Vall de Núria (nau de serveis)

- Tallers
- Sales de calderes
- Sala d'acumuladors de calor
- Sala de comunicacions
- Acopi de residus
- Magatzem d'olis i greixos
- Magatzem d'explotació
- Magatzem d'administració
- Sala d'equips d'emergència

Vall de Núria (altres)

- Grup electrògen
- Central + Subcentral elèctrica
- Sala de producció de neu (Canons)
- Torre de refrigeració
- Maquinària dels remuntadors
- Càrrega de combustible per vehicles
- Depuradora
- Altres sales de serveis: Cuines, consulta mèdica, sales de neteja, etc.

Queralbs

- Subestació elèctrica

Ribes vila

- Taller mecànic i magatzems de material
- Acopi de residus
- Magatzem de material mòbil

Algunes de les sales tècniques a les instal·lacions de Vall de Núria:



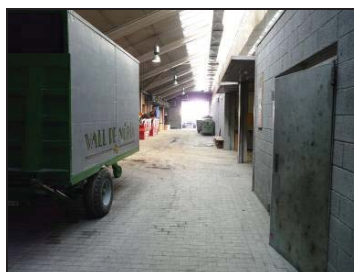
Sala de calderes



Sala de comunicacions



Taller de vehicles



Zona de residus a la nau de serveis



Magatzem d'olis i greixos



Magatzem de butà



Grup electrògen



Central elèctrica



Subcentral elèctrica



Sala de producció de neu



Sala de bombes



Remuntadors



Càrrega de combustible per vehicles



Tallers de Ribes Vila



Acopi de residus a Ribes Vila

INDICACIONS GENERALS

Els riscos depenen molt de la feina que hi feu, però cal seguir aquestes indicacions generals:



No entreu a sales sense autorització. Entreu només a les necessàries per la feina.



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



Respecteu les senyals de seguretat de la sala en la que trebal·leu.



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



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



Si teniu dubtes sobre la instal·lació, **consulteu al personal de Vall de Núria**

CENTRAL I SUBCENTRALS ELÈCTRIQUES

A la central i subcentrals elèctriques existeix un risc de contacte elèctric si es manipulen incorrectament els transformadors i equips existents, o bé si es fan operacions perilloses





Si treballem en aquestes instal·lacions **veieu el apartat de treballs amb risc elèctric.**

Tot i que els elements perillosos estan protegits per tancaments, seguim les següents indicacions:

- **No obriu, retireu ni forceu les tanques de protecció** si no es necessari per la vostra feina.
- **Extremeu les precaucions si feu servir elements llargs** que poden entrar en contacte amb elements en tensió. Manteniu-los allunyat dels punt en tensió.
- Si dubteu si un element està en tensió, **no el toqueu** ni us acosteueu.

AUTORITZACIÓ DE TREBALLS I ACCÉS

- **Autorització dels treballs:** Qualsevol treball a realitzar a les subestacions ha de ser prèviament informat i l'ha d'autoritzar el **responsable de l'àrea de Manteniment del Cremallera.**
- **Accés:** Tota persona que hagi d'entrar a les subcentrals de Queralbs i/o Núria, ho haurà de comunicar al **Regulador.**
Aquest autoritzarà l'entrada mitjançant el Cap d'Estació de Queralbs (subestació de Queralbs) i/o el personal de manteniment del Cremallera (subcentral de Núria).

TALLERS DE RIBES VILA

- Al taller de Ribes Vila, seguim les vies de pas senyalitzades per accedir a les diverses àrees.
- Si heu de creuar les vies, cal fer-ho per a les zones habilitades, i en moments en que no circulen ferrocarrils. Consulteu al personal de FGC en cas de dubte si teniu que travessar les vies molt sovint.



Hi ha risc d'**atropellament** al creuar les vies.



- Al taller es disposa de fossars sota les vies de tren per fer operacions de manteniment des de la part inferior.



Els fossars suposen un risc de caiguda, en especial a les passarel·les disponibles per creuar-los.



Al taller, per accedir a la part superior dels ferrocarrils **és obligatori desconnectar la tensió de la catenària.**

- Si he d'accedir-hi, consulteu al personal de FGC abans d'iniciar qualsevol feina. Consulteu també la operació de descàrrec de la catenària.
- Es disposa de pulsadors desconnectors amb enclavament mitjançant una clau.



- Els tallers disposen d'unes escales abatibles que només baixen quan s'ha tret la tensió de la catenària.



- Els tallers disposen de senyalització per indicar si la catenària de cada via està en tensió:
 - Una llum **vermella** indica que hi ha tensió i és perillós acostar-s'hi.
 - Una llum **verda** indica que no hi ha tensió i és segur acostar-s'hi.



- Al taller de Ribes Vila es disposa d'un pont grua per elevar càrregues pesades. Manteniu-vos fora del seu abast quan estigui en moviment.



- Si teniu que treballar durant un període de temps elevat sota el pont grua, aviseu al personal de FGC sobre la vostra presència.



3.15 TREBALLS EN ALÇADA

La caiguda de persones acostuma a ser un dels accidents laborals amb conseqüències més greus. Podeu realitzar treballs en alçada sobre els diversos edificis de Vall de Núria (per exemple, sobre l'edifici Sant Josep), en els remuntadors, o sobre els tallers de Ribes Vila.



Les feines que es realitzen a Vall de Núria sovint poden requerir treballar amb desnivells superiors a 2 m d'alçada. En general, podeu trobar les següents situacions:

- Treballs en **remuntadors** o torres
- Treballs en **façanes** o construccions
- Treballs en **sostres** o cobertes
- Treballs en **bastides** o escales.
- Treballs prop de **barrancs** o desnivells

Per treballs a alçades superiors a 2 m és obligatori l'ús de arnes de seguretat homologat

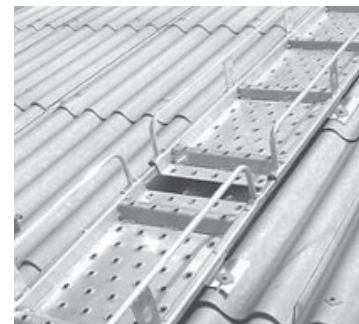


Inclou tot tipus de treball realitzat fora de plataformes o de bastides protegides segons normativa (Baranes de 90 cm, barra intermèdia i sòcol).

Els professionals que realitzen treballs en alçada (electricistes, instal·ladors, manobres) fan anar un arnes adaptat a les seves necessitats.

Els arnesos de seguretat es fabriquen i comercialitzen especialment dissenyats per cada un dels usos possibles.

- **Els operaris que executin feines en alçada portaran arnes**, amb la seva corda ben fixada als cables de vida, degudament tensades.
- Recordeu que **el arnes és un EPI d'ús personal**. Cal que cada persona en disposi d'un, en bones condicions, i que tingui la formació suficient per fer-lo servir correctament.
- En el muntatge d'estructures **es procurarà reduir al mínim possible la realització de treballs en alçada** que requereixin arnes.
- Es planificarà que la obra avanci de manera que **es pugin instal·lar les plataformes de treball necessàries** per accedir a parts superiors sense arnes.
- En el perímetre i al interior de les estructures **es disposarà del nombre suficient de línies de vida** o punts d'enganxament per a enganxar els elements del arnes.
- **Les xarxes de seguretat disponibles no són substituïts dels arnesos**. Són mesures de protecció complementàries.
- Abans d'iniciar les feines sobre una superfície fràgil **s'inspeccionarà l'estat de la coberta fràgil**.
- **No es trepitjarà directament sobre la superfície fràgil**. Es farà sobre passarel·les de 50 cm d'amplada, mínim.



- Si és possible **les passarel·les estaran recolzades pels extrems sobre una estructura segura**.

- **Sota cobertes fràgils és recomanable instal·lar xarxes** per protegir els riscos de caiguda de persones i de materials.





3.16 ESCALES MANUALS I BASTIDES

Al fer servir escales manuals o bastides esteu exposats principalment als següents riscos:



Caigudes a diferent alçada



Lesions per caiguda de material

INDICACIONS GENERALS PER ESCALES

- Les escales "casolanes" d'elaboració pròpia estan prohibides. Hauran de ser homologades per un proveïdor amb el seu certificat corresponent.



- Abans d'iniciar les feines, considereu el treball: **Per treballs amb molt d'esforç, o en que cal fer servir les dues mans, és preferible fer servir bastides o plataformes d'elevació de persones.**
- Per superar alçades superiors a 5 m no està permès fer servir escales manuals.**
- Si les escales són de fusta, han de ser d'una sola peça sense defectes que pugin comprometre l'estabilitat (per exemple: esquerdes).**

- No es poden fer servir escales de fusta pintades**, ja que no es pot veure si tenen defectes.
- Les escales manual han de tenir una **base antilliscant**, i sempre s'han de situar sobre una **superfície plana**.
- No recolzar les escales sobre llocs poc fermes** que puguin fer perillar l'estabilitat.
- Cal situar les escales en llocs segurs**, allunyats de finestres, vehicles o altres elements que pugin desequilibrar o fer-la caure.
- Les escales no s'han de fer servir de manera horitzontal** com a passarel·la o com a plataforma.
- Les dues mans han d'estar lliures per pujar o baixar**. Si s'han de portar eines o material, cal fer servir cinturons, caixes o bosses.
- Per accedir a punts allunyats **està prohibit estirar el cos sobre l'escala**. És preferible que baixeu i mogueu l'escala de lloc.

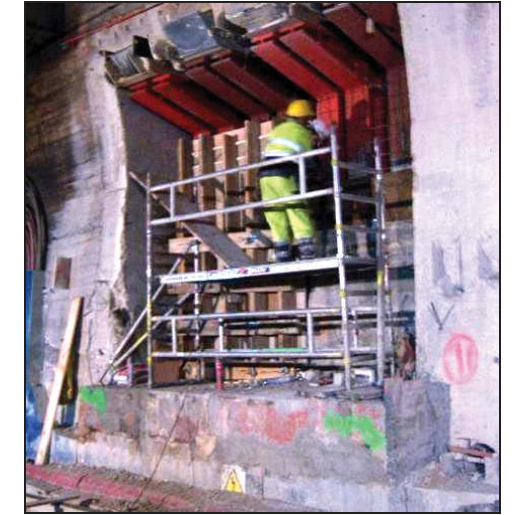


- Les escales cal fer-les servir d'un en un**. Està prohibit que dues o més persones estiguin a l'escala simultàniament.

- Està prohibit desplaçar-se mirant cap a enfora**. Per pujar i baixar sempre es farà mirant cap a l'escala frontalment.
- Per baixar està prohibit lliscar cap avall**. Per baixar feu servir els esglaons.
- Abans de pujar, **assegureu-vos que les botes estan netes, sense fang o altres elements que us pugin fer rlliscar**.
- La part superior de les escales simples cal fixar-la fermament a l'element al qual es vol accedir**, per exemple amb ganxos, cordes, o altres elements.
- La part superior de les escales simples **ha de sobresortir un mínim de 1 m** per sobre de l'alçada a la que es vol arribar. La inclinació ha de ser entre 65 i 70 graus.
- Els tres esglaons superiors han d'estar lliures. **No accediu mai als tres esglaons superiors** de l'escala.
- No es faran servir les escales dobles com a escales simples**.

CONSTRUCCIÓ DE BASTIDES

- El muntatge, desmuntatge, condicions d'utilització, transformació i inspecció de bastides estarà subjecte a les especificacions i requisits del punt 4.3 de l'Annex II de l'RD 1215/1997 que estableix les disposicions mínimes de seguretat i salut per a d'utilització pels treballadors dels equips de treball (addicionat per l'RD 2177/2004).
- Les plataformes de treball situades a 2 o més metres d'alçada hauran de tenir baranes** perimetrals rígides de 90 cm d'alçada, amb barra intermèdia i sòcol de 15 cm. No s'admeten baranes fetes amb cordes, cintes o altres materials no rígids.



- L'amplada mínima d'una plataforma de treball serà de 60 cm**.
- Les bastides han d'estar dissenyades per suportar quatre vegades la càrrega màxima previsible**.
- Les bastides es recolzaran sempre sobre superfícies estables**, mai sobre totxanes, palets, o altres materials pels que no es pugi garantir l'estabilitat.
- Si es fan servir bastides amb rodes, hauran de tenir dispositius de bloqueig**.
- Les bastides tubulars cal que estiguin falcades** per evitar moviment no desitjats que pugin fer perdre l'equilibri als treballadors.
- La distància de separació entre una bastida i un parament vertical de treball no serà superior a 30 m**, per tal d'evitar caigudes.





- Els taulons que formen una plataforma no han de mostrar defectes que siguin símptoma que no tenen bona resistència. Els taulons de les plataformes han d'estar nets, no fer lliscar al operari. S'ha de poder veure si estan desgastats: Està prohibit fer servir taulons pintats.
- Les plataformes que tinguin obertures superiors a 1 cm² hauran de cobrir-se per evitar la caiguda de material a nivells inferiors. (Per exemple, amb panell metàl·lic tipus tramex)

CONDICIONS D'ÚS DE BASTIDES

- Abans de pujar per primer cop a una bastida cal revisar l'estructura per detectar punts inestables. És adient tornar a revisar-ho cada torn.
- No hi haurà mai un treballador sol sobre una bastida. Sempre hi haurà com a mínim un altre fora que el pugi ajudar en cas d'accident.
- Sobre una bastida no hi haurà més personal que l'estrictament necessari per a la tasca. A més, l'accés està restringit pel personal que hi pot treballar.
- No treballaran mai dos treballadors simultàniament en dos nivells diferents sobre la mateixa vertical.
- Per sortir, està prohibit saltar d'una plataforma. Per accedir a altres punts de la estructura cal fer-ho mitjançant les passarel·les disponibles.
- Està prohibit passar-se material o eines llençant-les d'un nivell a un altre.
- Està prohibit deixar material o eines abandonades sobre les bastides.

- No es deixaran pesos de manera abrupta sobre les bastides, ni es concentrarà el pes en àrees de petites dimensions, o que tinguin menor resistència estructural.
- Sobre les bastides està prohibit fer moviments violents. Està prohibit córrer o saltar.
- No es permet llençar els residus directament de la bastida. Cal recollir-los i baixar-los, o bé recollir-los mitjançant trompes.

A l'aire lliure no es treballarà sobre bastides si el vent és fort (60 km/h o més) o si hi ha una pluja o neu intensa.

3.17 ELEVACIÓ DE CÀRREGUES

Per elevar càrregues i material els equips més comuns són les grues i els ponts grua.



- El personal que dirigeix les maniobres han d'estar capacitats i entrenats.
- Les grues han de ser operades per personal especialitzat amb les llicències reglamentàries pertinents.
- Cada grua serà operada per un equip format per un mínim de dos persones.
- Fora de la cabina, el operador haurà de portar casc i calçat de seguretat homologat.



- Es prohibeix que hi hagi persones sota la vertical de les càrregues elevades, i en tot el seu recorregut.
- Les maniobres estaran calculades i supervisades per un tècnic competent.
- Caldrà seguir un codi de senyals. Si es fan servir radiotelèfons es farà servir claus identificatives per a cada tipus d'instrucció.
- Es comprovarà amb freqüència el funcionament correcte del mecanisme limitador de càrrega i del anemòmetre. Està prohibit anul·lar aquests components.
- Abans de començar el treball l'operador revisarà el bon estat i funcionament dels cables, les eslingues, els tancaments i l'ancoratge.

- Abans de començar es comprovarà el pes de la càrrega i que, tant la màquina com els elements auxiliars, són adients per suportar la càrrega.
- Els equips per elevar càrregues disposaran d'un sistema de frenada efectiu per a un pes de fins a una vegada i mitja la càrrega màxima autoritzada.
- El lloc on es situa la grua serà ferm, horitzontal, estable i s'evitarà que a sota hi hagin canals de cables o llocs poc segurs.
- No es farà servir grues per arrossegat peces, ni per arrancar objectes encastats.
- No es faran maniobres si la velocitat del vent sobrepassa les especificacions de la grua.
- Les maniobres es faran lentament evitant moviments sobtats.
- En tot el recorregut la càrrega ha de ser sempre visible per l'operador. Si no es possible, es disposarà d'un treballador auxiliar que donarà les senyals adients per a realitzar la maniobra amb seguretat.
- Segon el material que es vol elevar, es farà servir els accessoris o els recipients adients a aquella càrrega.
- Al acabar el treball, o durant les parades, no es deixarà mai la ploma elevada.

Està prohibit elevar persones en cistelles penjades de grues o altres sistemes no autoritzats legalment.

Per fer-ho així és necessari una autorització legal de caràcter excepcional.

Per elevar persones només s'admetrà l'ús d'equips dissenyats per a aquesta finalitat, com plataformes o braços telescòpics.



3.18 TRANSPORT DE CÀRREGUES

Per tal de transportar càrregues en plataformes, cal respectar aquestes dimensions:

PLATAFORMA DE CÀRREGA 10



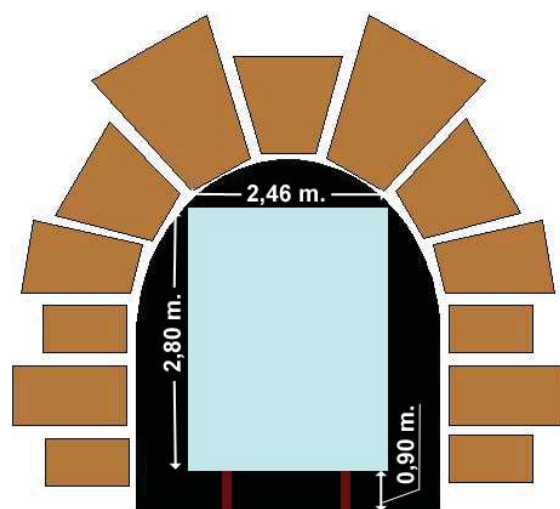
Mesures:		Pesos:	
Longitud:	10,00 m.	Tara:	7.000 kg.
Amplada:	2,50 m.	Càrrega màxima:	10.000 kg.
Alçada:	0,90 m.	Tara + càrrega:	17.000 kg.

PLATAFORMA DE CÀRREGA 8



Mesures:		Pesos:	
Longitud:	8,00 m.	Tara:	6.300 kg.
Amplada:	2,46 m.	Càrrega màxima:	18.200 kg.
Alçada:	0,90 m.	Tara + càrrega:	24.500 kg.

GÀLIB MÀXIM



Mesures:

Amplada:	2,46 m.
Alçada:	2,80 m.
Alçada caixa:	0,90 m.

Combinacions de transport : Possibilitat d'arrossegar 2 plataformes, amb la condició que no es superi la càrrega màxima (Tara + càrrega segons tipus de plataformes):

- 1.- Locomotora diesel elèctrica ⇒ 37.000 kg.
- 2.- Automotors A5-A8 ⇒ 36.300 kg.

En les operacions de càrrega/descàrrega els riscos principals són:

És necessari fer servir els següents EPI:



Caiguda de persones dels vehicles durant la operació de càrrega/descàrrega.



És necessari fer servir peto o roba d'alta visibilitat.



Cops per **caiguda de material** durant la operació de càrrega/descàrrega.



Cal fer servir **casca de seguretat** durant la operació de càrrega/descàrrega.



Vessaments accidentals per caiguda de contenidors amb trencament del propi contenidor.



Botes de seguretat per reduir el dany de si us cau material sobre els peus.

Per a la càrrega i descàrrega de gas-oil cal seguir les següents indicacions:

INSTRUCCIÓ TECNICA CÀRREGA / DESCÀRREGA CUBA DE GAS-OIL

Equipaments auxiliats

Per a la càrrega / descàrrega de gas-oil de la cuba s'han de tenir en compte les següents mesures:

1. VERIFICACIÓ PRÈVIA DE LA CAPACITAT DEL DIPÒSIT
2. COL·LOCACIÓ DE LA CUBETA DE RECOLLIDA DE POSSIBLES FUITES EN EL PUNT DE CONNEXIÓ MANGUERA-CUBA
3. OBRIR LA ENTRADA SUPERIOR DE LA CUBRA PER A ENTRADA D'AIRE
4. POSADA EN MARXA DEL MOTOR DE LA BOMBA DE LA CUBA I COMPROVACIÓ PRÈVIA DE 5' PERQUÈ NO HI HAGIN FUITES
5. VERIFICACIÓ DEL DESTÍ DE LA DESCÀRREGA, EN EL CAS DE QUE LA DESCÀRREGA SIGUI A VALL DE NÚRIA
6. VIGILÀNCIA PERMANENT DURANT TOTA LA OPERATIVA AMB DOS
7. PERSONES (ZONA DE CÀRREGA I DIPÒSIT) TINGUENT PRESENT EL MATERIAL ABSORVENT I L'EXTINTOR





3.19 TREBALLS EN ESPAIS CONFINATS

Un **recinte confinat** es qualsevol espai amb les següents característiques:

- Entrada o sortida de persones complexa per la obertura limitada.
- No està concebut per a ser ocupat de manera continuada per treballadors.
- Ventilació natural desfavorable.
- Possibilitat d'acumulació de contaminants químics tòxics o inflamables.
- Possibilitat de manca d'oxigen.

Una característica dels accidents en aquests espais són la gravetat de les seves conseqüències tant entre les persones que realitzen el treball com per a les persones que poden prestar ajuda en cas d'accident.

Els espais confinats més comuns que podeu trobar a Vall de Núria es la **depuradora**.

Els principals riscos en aquest espai és:



Risc d'asfíxia per manca d'oxigen al interior de l'espai confinat.



Risc d'intoxicació o asfíxia per acumulació de gasos tòxics al interior de l'espai confinat.



Risc d'explosió per acumulació de gasos inflamables al interior de l'espai confinat.



Caigudes, talls o contusions per il·luminació deficient, la estretor de l'espai, i l'adopció de postures incòmodes.



Amplificació del **soroll**, especialment si es fan servir eines mecàniques al interior de l'espai.

Els EPI necessaris són:



Per accedir és necessari portar un arnés o cinturó amb una **corda de seguretat** lligada al exterior.



Si feu servir eines que fan soroll al interior d'un espai confinat feu servir **protecció auditiva**.

També necessitareu:



Un **equip de mesura en continu** s que com a mínim indiqui el nivell d'oxigen i (monòxid de carboni).



Equips per il·luminar el interior con llanternes o focus.

Aquests equips hauran de ser antideflagrants en cas que hi hagi risc d'acumulació de gasos inflamables al interior de l'espai.

ABANS DE COMENÇAR

Abans de entrar a un espai confinat **cal que ho comuniquieu al personal de FGC** i planifiqueu la operació, idealment amb un procediment de treball. Com a mínim haureu de contemplar els següents punts:

- Les operacions a espais confinats es realitzaran per un **equip format com a mínim per dues persones**.
- Com a mínim **una persona del equip es quedarà al exterior**, vigilant el treball que es realitza al interior.

Abans d'entrar **comproveu mitjançant aparells de medició homologats i ben calibrats que la atmosfera és segura:**

- La concentració d'oxigen cal que sigui superior al 20,5%.
- La concentració de CO (monòxid de carboni) ha de ser menor de 12,5 ppm.
- **No s'accedirà al interior sense mesures de protecció addicionals en cas que es detecti una atmosfera irrespirable**, o bé s'hi detectin altres gasos tòxics o inflamables.
- **Senyalitzeu els accessos** a l'espai confinat i poseu senyals o cartells indicant que s'està treballant.

INDICACIONS GENERALS

- **Porteu mitjans per il·luminar el interior com llanternes o focus**. Cal que siguin antideflagrants si existeix la possibilitat d'acumulació de gasos inflamables al interior del espai.
- Les persones que entren al interior hauran de portar cinturó o arnés de seguretat amb **una corda fixada en un punt exterior**, per casos d'emergència.
- **Cal fer servir casc** si hi ha risc de despeniment d'objectes al interior del espai.

Per a garantir que l'atmosfera sigui segura durant totes les operacions, **els treballadors portaran sempre mesuradors i es faran mesures en continu durant tota la durada dels treballs.**

- Si es detecta un nivell baix d'oxigen o la presència de gasos perillosos **s'evacuarà les persones del interior**.
- Si hi ha manca d'oxigen sempre que sigui possible **s'aportará ventilació addicional** del exterior mitjançant ventiladors o altres medis de ventilació forçada.
- En cas que una persona al interior perd el coneixement **el rescat s'intentarà per la corda de seguretat**.
- Si no és possible el rescat mitjançant la corda de seguretat, **es sol·licitará ajuda immediatament**.
- En els rescats, **en cap circumstància les persones de l'exterior s'arriscaran a entrar al recinte sense protecció**.
- **Per rescatar persones d'un espai confinat serà necessari accedir-hi amb un equip de respiració autònom i corda de seguretat**.

SOLDADURA EN ESPAIS CONFINATS

Si és necessari fer operacions de soldadura al interior d'un possible espai confinat serà necessari:

- Les botelles de gasos de soldadura o els equip autògens **s'instal·laran a l'exterior**.
- Els cables o conductes de soldadura s'introduiran al recinte **només el temps necessari per a realitzar la operació**, i es retiraran immediatament després.
- **No es deixaran torxes en funcionament** al interior del recinte.
- En el treball de soldadura es mantindrà el recinte amb **ventilació forçada** amb un sistema d'impulsió d'aire.
- En el cas que les operacions de soldadura previstes siguin molt llargues (més d'una hora) **serà necessari instal·lar un sistema**



d'extracció localitzada de fums, tan a prop del punt de soldadura com sigui

possible.



3.20 ATMOSFERES EXPLOSIVES

En els tallers, i a d'altres dependències, hi ha instal·lacions o equips que fan servir productes combustibles o inflamables:



Les vàlvules i brides de les canonades poden tenir **fuites puntuals de gas** en cas de desgast o mal funcionament.



Els **vessaments accidentals** de líquids inflamables també poden generar atmosferes explosives



Els **aerosols** i les boires de productes combustibles poden suposar una atmosfera explosiva.

Els llocs on es pot donar aquestes situacions s'anomenen **zones classificades per risc d'atmosfera explosiva** o zones ATEX i tenen la següent senyal:



Hi ha diversos tipus de zona classificada EX:

- **ZONA 0:** Àrea de treball en la que la atmosfera explosiva és present de manera permanent, o per un període de temps prolongat, o amb freqüència.
- **ZONA 1:** Àrea de treball en la que és probable, en condicions normals d'exploració, la formació ocasional d'una atmosfera explosiva.

- **ZONA 2:** Àrea de treball en la que no és probable, en condicions normal d'exploració, la formació d'una atmosfera explosiva o bé, que en el cas de formar-se, només serà present durant breus períodes de temps.

En els tallers podeu trobar zones com:

- Instal·lacions de gas natural i calderes.
- Magatzems de pintures o dissolvents.
- Magatzems de gasos inflamables (Acetilè).
- Cabines de pintura.
- Dipòsits i sortidors de combustible.
- Sales de càrrega de bateries elèctriques.



Accés a un magatzem d'inflamables

En aquestes àrees cal mantenir les següents precaucions mínimes:



No enceneu cap tipus de foc, ni fumeu, a les zones classificades ATEX.



No es permet l'ús d'equip elèctric convencional a les zones classificades ATEX. És com si estiguéssiu a una benzinera.



Els equips elèctrics per zones classificades han tenir el **marcat ATEX** i han de ser adients pel tipus de zona.

Si heu de fer treballs mecànics, elèctrics, o de foc a zones classificades consulteu al personal de Vall de Núria abans d'iniciar les feines.

3.21 TREBALLS DE SOLDADURA I TALL

En les feines de soldadura i tall podeu estar exposats als següents riscos:



Risc d'incendi o explosió del equip de soldadura o dels materials o instal·lacions que hi ha al voltant.



Risc de **contacte amb superfícies calentes** del material que s'està soldant.



Risc d'electrocució en el cas de soldadura elèctrica.



Lesions oculars provocades per la emissió de **radiació** del arc elèctric.



Inhalació de fums, gasos i partícules metàl·liques, de caràcter nociu o tòxic.



Els EPI indicats són:



Guants de protecció



Roba de treball adient a la tasca de tall o soldadura que es realitzarà.



Protecció facial, en particular protecció ocular contra les radiacions del arc elèctric.



En llocs poc ventilats, si la vostra avaluació de riscos ho indica, cal fer servir **protecció respiratòria**.



A més dels EPI, es necessari **disposar d'un extintor** proper al lloc on es realitza la soldadura, que tingui fàcil accés en cas d'emergència.

INDICACIONS GENERALS

- Les àrees en les que es facin aquestes operacions hauran d'estar **lliures de materials combustibles o inflamables**.
- Els equips de soldadura, els carros de botelles de gas, i les mànegues de gas se situaran **allunyats de fonts de calor**.
- Els equips de soldadura, els carros de botelles de gas, i les mànegues de gas se





situaran **allunyats de les instal·lacions elèctriques en tensió**.

- Els equips de soldadura, els carros de botelles de gas, i les mànegues de gas **no se situaran sota cap lloc on s'estiguin generant guspises**.
- En bastides i plataformes elevades si es fan operacions de tallar o soldar que pugin generar guspises o residus calents que pugin caure a nivells superiors **s'haurà de disposar de lones ignífugues**. Caldrà acordonar els nivells inferiors quant sigui necessari
- Al interior de locals **es procurarà proporcionar una ventilació adient** per evitar concentracions perilloses de gasos i fums de soldadura. Es preferible fer servir extracció localitzada sobre el punt de producció de fums que no pas ventilació general.
- **Si no es possible disposar de ventilació suficient, es treballarà amb protecció respiratòria**.
- **Està prohibit escalfar o tallar recipients que contenen, o que han contingut, substàncies inflamables**.
- Davant el risc de lesions oculars i cremades a la pell per radiacions i calor, **caldrà fer servir els EPI adients**.

SOLDADURA ELÈCTRICA

- **El equip de soldadura elèctrica es posaran a terra** abans de començar les operacions.
- **Els cables i la pinça de terra han de ser, preferiblement, d'una sola peça**. Es situarà la connexió a terra lo mes a prop possible de la peça a soldar.
- **No es deixarà cap elèctrode sobre peces o instal·lacions metàl·liques**.
- **Es disposarà d'un recipient resistent al foc**, al costat del equip de soldadura, per deixar-hi els elèctrodes calents.

- No es llençarà al medi ambient, ni al terra, **restes d'elèctrode o de material de soldadura**.
- En cas de pluja, **es cobrirà amb lona els equips de soldadura**.
- Al acabar el treball, o interrompre les feines durant un període prolongat, **es desconnectaran els equips de soldadura** de les seves fonts d'alimentació.
- No es connectarà cap eina portàtil a la màquina de soldar sense que la pressa de corrent es faci **amb la protecció adient contra sobreintensitats i protecció diferencial**.

SOLDADURA AUTÒGENA I OXITALL

- Abans de començar el treball **cal verificar que l'estat de les mànegues, les vàlvules, i els cilindres és correcte**.
- **Els cilindres cal mantenir-los en posició vertical** lluny de fonts de calor, i amb una subjecció ferma que eviti que pugin caure.
- Les mànegues de gasos combustibles seran de **color diferent** a las d'oxigen.
- **Les mànegues seran d'una sola peça**. Si fos necessari empalmar-ne dues, caldrà fer-ho amb *racors* de connexió normalitzada.
- **A la sortida de cada reductor de pressió, s'instal·larà una vàlvula antirretorn**. El bufador també disposarà de vàlvula antirretorn.
- **Cal disposar d'un suport adient per deixar-hi el bufador**, de manera que la flama no es dirigeixi a una zona perillosa. No està permès penjar el bufador dels reductors de pressió.
- **Els cilindres d'oxigen no es manipularan amb guants o mans greixoses**. Cal evitar el contacte entre l'oxigen i el greix. No s'engreixaran els accessoris d'aquests cilindres.
- **Al acabar la feina es tancaran les vàlvules dels cilindres** i es buidarà de pressió les mànegues.

SOLDADURA ALUMINOTÈRMICA

La soldadura aluminotèrmica és utilitzada amb freqüència en vies fèrries. Consisteix en reduir l'òxid de ferro amb alumini.



- És un procés químic fortament exotèrmic, és a dir, que allibera molta calor. Per això, **manteniu una distància de seguretat** suficient durant la reacció, i feu servir protecció contra contactes tèrmics
- El alumini en pols és un producte que **pot formar núvols explosius**. És també un producte que pot ser irritant i tòxic si s'inhala. Cal seguir les indicacions de la fitxa de seguretat del proveïdor.

Normativa específica de FGC pels treballs de soldadura aluminotèrmica

P-IF-E-001 Soldadura aluminotèrmica de carrils en via.



3.22 TREBALLS AMB RISC ELÈCTRIC

A Vall de Núria es fan treballs elèctrics a sales tècniques, sales de transformadors, sales de bombes, remuntadors, i a la catenària de les vies, etc. En aquests treballs podeu estar exposats als següents riscos:



Electrocucions i cremades per **contacte directe** amb elements en tensió



Electrocucions, cremades, cops i caigudes provocades per **arc elèctric** prop d'elements en tensió.



Risc d'incendi o explosió de la instal·lació elèctrica.

Són feines molt especialitzades que estan regulades pel **Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**.

Tot el personal que realitzi treballs elèctrics ha de ser AUTORITZAT per escrit per la vostra empresa.



La vostra empresa ha de disposar d'una llista de tots els treballadors autoritzats i qualificats.



És prohibeix l'accés a les instal·lacions elèctriques al personal no autoritzat.

DEFINICIONS D'ÀMBIT ELÈCTRIC

Treballador autoritzat: Un treballador que ha estat autoritzat, per escrit, per a fer treballs amb risc elèctric, d'acord a la seva capacitat i al *Real Decreto 614/2001*.

Treballador qualificat: Treballador que, a més d'estar autoritzat, té coneixements especialitzats en instal·lacions elèctriques. Disposa de formació acreditada, ja sigui professional, universitària o experiència certificada de dos o més anys.

Cap de treball: Persona designada per l'empresa per assumir la responsabilitat efectiva dels treballs. Alguns tipus de feines elèctriques requereixen la presència de cap de treball, especialment en alta tensió.

Treballs en tensió: Treballs que es realitzen en una zona de perill elèctric.

Treballs sense tensió: Treballs que es realitzen en zones de perill després de suprimir la tensió elèctrica.

Zona de perill: Espai al voltant d'elements en tensió on el treballador pot entrar en contacte amb ells, o que es pot produir un arc elèctric.

Zona de proximitat: Espai en el que el treballador pot entrar accidentalment en la zona de perill.

Maniobres: Intervencions concebudes per canviar l'estat elèctric d'una instal·lació, i que no implica muntar ni desmuntar cap element.

Mesures, assaigs, i verificacions: Són les activitats que es realitzen per comprovar el compliment de les especificacions tècniques i de seguretat de les instal·lacions elèctriques. Sovint és necessari fer-les amb alguns elements de la instal·lació en tensió.

INDICACIONS ELÈCTRIQUES GENERALS

- **No es pot treballar en instal·lacions en tensió**, excepte si és imprescindible per la operació que es vol fer.

- **Es considerarà que les instal·lacions estan en tensió fins que no es comprovi el contrari.**
- **A les zones de perill no està permès que hi accedeixi ningú** fins que no es suprimeixi la tensió.
- **A les zones de proximitat només hi poden accedir treballadors autoritzats o qualificats.** Depenent de la operació hauran d'estar supervisats per un cap de treball.
- **Fora de les zones de proximitat poden estar la resta de treballadors.** Els treballadors autoritzats han de vigilar que la resta de treballadors no entrin a la zona de proximitat.



- **Les distàncies de les zones perill i de proximitat són funció de la tensió de la instal·lació.** A títol indicatiu podeu consultar-les en l'annex I d'aquest manual.

- **No es faran servir escales metàl·liques en zones de perill, ni en zones de proximitat.**
- **No es realitzaran feines elèctriques en cas de tempesta** o altres condicions meteorològiques adverses que pugin provocar sobretensions a la instal·lació.
- **Serà necessari disposar d'un protocol d'actuació** que descriu els passos que se seguiran, els equips, les verificacions, etc.

- **Abans d'iniciar les feines cal determinar els equips necessaris**, així com eines, materials i instal·lacions auxiliars segons la naturalesa de la tasca que es realitza.

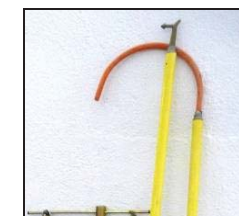
Entre altres, destaquem els següents:



Calçat aïllant



Guants aïllants



Perxa



Banqueta aïllant



Equips de mesura



Connexió a terra



Extintors



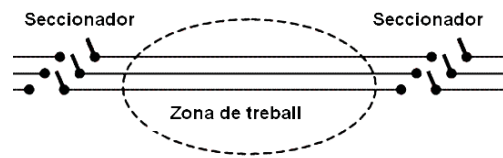
Manta apagafocs



SUPRESSIÓ DE LA TENSIÓ

Per a treure la tensió d'una instal·lació se seguiran les denominades **5 regles d'or**:

- Desconnexió:** Obriu, amb interrupció visible, totes les fonts de tensió. Cal que la instal·lació estigui completament aïllada de les fonts de tensió.



- Enclavament i bloqueig d'interruptors,** per evitar qualsevol tipus de reconexió. Feu servir claus, cadenats o altres medis físics que impedeixin la maniobra.

Cal que senyalitzeu l'enclavament amb una indicació que prohibeixi la reconexió. Per exemple, podeu fer servir targetes com les següents:



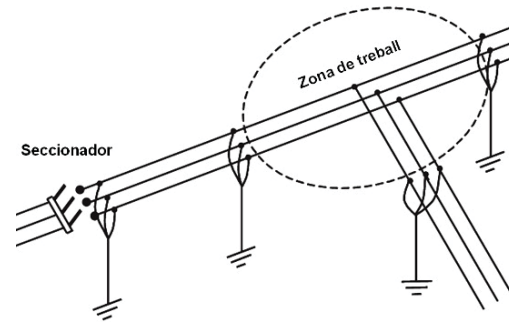
Davant

Darrera

- Comprovar l'absència de tensió.** Caldrà verificar-ho a tots els elements actius de la instal·lació elèctrica o lo més a prop possible de la zona de treball.

- Posar a terra i en curtcircuit.** Primer cal connectar aquests dispositius a terra i després als elements de la instal·lació. Les

connexions a terra han de situar-se tant a prop de la zona de treball com es pugi. Els connectors per a terra han de ser adients per suportar la corrent de curtcircuit.



- Senyalitzar i delimitar la zona de treball.** Establiu una senyalització de seguretat que delimiti el perímetre de la zona de treball.

Trobareu un recordatori d'aquestes regles en cartells com aquest, a les sales tècniques:



NOTA: Cal adoptar mesures addicionals si es fan altres treballs als voltants, o bé si hi ha elements d'un altra instal·lació propers a la zona de treball.

Per exemple, si en una sala de transformadors estan fent manteniment dels equips elèctrics i simultàniament hi ha persones netejant o pintant el interior de la sala

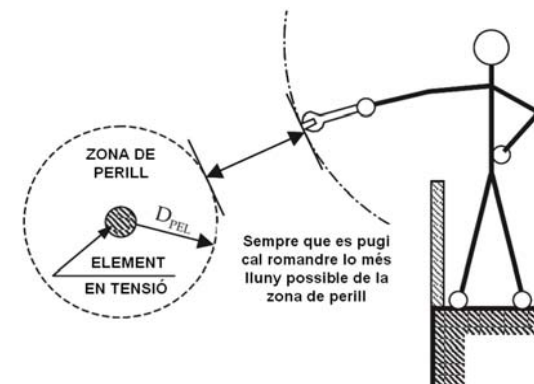
REPOSICIÓ DE LA TENSIÓ

Per a treure la tensió d'una instal·lació se seguiran les següents normes:

- Retirar les proteccions addicionals i la senyalització** que delimita la zona de treball.
- Retirada de la connexió a terra i del curtcircuit.**
- Treure l'enclavament i la seva senyalització,** de tots els dispositius que s'hagi tallat.
- Tancar el circuit connectant-lo un altre cop a les **fonts d'alimentació.**

TREBALLS EN TENSIÓ O PROXIMITAT

- Si és imprescindible fer treballs en tensió, o en la zona de proximitat, on hi hagi risc de contacte o d'arc elèctric **serà necessari un procediment específic per escrit pel treball.**
- El procediment procurarà que el temps d'estada a la zona de perill o proximitat sigui el menor possible, i que **els treballadors romanguin lo més lluny possible de la zona de perill.**



- El procediment recollirà **totes els mitjans de protecció que cal adoptar,** procurant que sigui impossible que cap part del cos humà pugui entrar en contacte, en la posició més desfavorable, amb els elements en tensió. Cal considerar les

eines que poden fer servir els treballadors: les seves dimensions, el material, etc.

- S'informarà als treballadors que participin en aquesta operació dels riscos existents,** de la situació dels elements en tensió, del límits de la zona de treball, i de totes les precaucions que s'ha decidit adoptar.
- Durant les feines, **els treballadors hauran d'informar sobre qualsevol circumstància** que mostri que les mesures adoptades no són suficients.

MESURES, ASSAIGS I VERIFICACIONS

- Aquests treballs es realitzaran igualment amb tots el EPI necessaris:** Guants, calçat, etc.
- El equip de treball s'escolliran tenint en consideració les característiques i la magnitud de les variables que cal mesurar:** Tensió, corrent, potència, resistència, cos ϕ , conductivitat, etc.

ELECTRICITAT ESTÀTICA

- És necessari adoptar mesures per evitar descàrregues electrostàtiques perilloses** en qualsevol lloc o procés en el que es pugui produir una acumulació de càrregues.
- En el desenvolupament de les feines es procurarà **reduir la fricció entre materials,** especialment entre materials aïllants.
- Si és possible, **s'evitaran processos que produeixin polvorització, dispersió o acumulació de pols combustibles.** Si no és possible, es netejarà amb freqüència.
- Es faran servir **materials antiestàtics sempre que sigui necessari.**
- Si hi ha producció de càrrega electrostàtica, **es connectaran els equips a terra i entre sí,** de manera que les descàrregues es condueixin a terra i no hi hagi diferència de potencial entre els equips.



3.23 MANIPULACIÓ DE PRODUCTES QUÍMICS

Una substància perillosa es aquella que te característiques toxicològiques i fisico-químiques que poden produir dany a la salut de les persones o al medi ambient.



Els productes químics més habituals que es poden trobar a les instal·lacions de Vall de Núria són:

- Pintures i vernissos
- Combustibles per equips i instal·lacions
- Productes de taller: Dissolvents, alcohols, lubricants, olis i greixos per màquines...
- Productes de neteja: Lleixius, detergents, desengreixants, neteja vidres, etc.
- Altres: Productes per tractament d'aigua, additius químics com anticorrosius, o anticongelants, etc.

Consulteu sempre l'etiqueta i la fitxa de seguretat dels productes químics.

Mireu especialment les **Frases R** de risc, i les **Frases S** de seguretat. En l'annex I d'aquest manual podeu trobar una llista completa de totes les frases R i frases S.

FITXA DE SEGURETAT DE PRODUCTES QUÍMICS

Comitè de Gestió de Medi Ambient i de Seguretat i Salut

Productes de neteja, olis, greixos, combustibles, pintures, dissolvents, herbicides, etc.

Consulteu o demaneu la informació necessària a Compres: Edif. Estació 1a. pl., tel. 2011 (int.), especificant nom comercial del producte i informació segons els punts:

1. Denominació de la substància, de la preparació i de l'empresa.
2. Composició / Informació sobre els components.
3. Identificació dels perills.
4. Primers auxilis.
5. Mesures de lluita contra incendis.
6. Mesures a prendre en cas de vessament accidental.
7. Manipulació emmagatzematge
8. Limitació d'exposició / equips de protecció individual.

9. Propietats físiques i químiques.
10. Estabilitat i reactivitat.
11. Dades toxicològiques.
12. Dades ecològiques.
13. Indicacions per al tractament de residus.
14. Informació per al transport.
15. Disposicions.
16. Altres informacions.

EL SERVEI MÈDIC DISPOSA DE TOTES LES FITXES PER LA SEVA UTILITZACIÓ EN CAS NECESSARI

SERVEI D'INFORMACIÓ TOXICOLÒGICA: 91 562 04 20

Podeu identificar ràpidament els riscos més importants amb els pictogrames de seguretat:



Productes **irritants** o **nocius**, que poden afectar de manera aguda les vies respiratòries, els ulls o la pell.



Productes **corrosius** que poden provocar lesions i cremades greus a la pell, als ulls, etc.



Productes **inflamables** o **molt inflamables** que poden provocar un incendi si s'acosten a una font d'ignició.



Productes **explosius** que poden reaccionar violentament alliberant molta calor i energia en forma d'ona de pressió.



Productes **comburents** que oxiden els materials combustibles i propicien la seva combustió.



Productes **tòxics** o **molt tòxics** que poden donar lloc a patologies mèdiques greus, especialment si hi ha exposició continuada.



Productes **nocius pel medi ambient**, que poden tenir greus repercussions sobre l'entorn natural.

A partir del 2010 podeu trobar productes químics etiquetats d'acord al reglament CLP 1272/2008. Tot i que la **correspondència no és directa**, els nous pictogrames de seguretat són:



Signe de **corrosió** per alguns productes que produeixen corrosió cutània, lesions oculars greus, o corrosió de metalls.



Flama per a alguns productes inflamables, pirofòrics, que reaccionen espontàniament, que generen vapors inflamables en contacte amb aigua, i altres.



Bomba explotant per alguns tipus de productes inestables o explosius, que reaccionen de manera espontània, o per peròxids orgànics.



Ampolla de gas per gasos a pressió, comprimits, líquats, líquats refrigerats, o dissolts.



Flama sobre un cercle per alguns gasos, líquids o sòlids comburents.



Calavera per alguns productes amb toxicitat aguda (oral, cutània, o per inhalació)



Signe d'exclamació per alguns productes amb toxicitat aguda, irritació cutània o ocular, toxicitat específica, sensibilització cutània, irritació de vies respiratòries, i altres.



Perill per la salut per alguns productes amb sensibilització respiratòria, mutagenicitat, carcinogènicitat, toxicitat específica, i altres.



Signe de **medi ambient** per alguns productes perillosos pel medi aquàtic.

EPI PER PRODUCTES QUÍMICS

Per triar EPI adients cal considerar la naturalesa dels productes químics i les seves vies d'entrada al cos humà. De manera general, aquestes són:

Via dèrmica: Per absorció a través de la pell. Cal fer servir guants, roba adient i/o ulleres.



Via respiratòria: A través del nas, la boca, els pulmons. Per aquests productes cal fer servir mascaretes i/o sistemes de respiració.



Via digestiva: A través de la boca, l'estomac, els intestins. Per evitar-ho no és qüestió de EPI si no de seguir unes normes higièniques bàsiques, com netejar-se les mans.



Via parental: A través de ferides. Es pot evitar fent servir guants i roba de treball adient.



INDICACIONS GENERALS

- **Seguiu les indicacions de l'etiqueta i de la fitxa de seguretat del producte.** Això inclou:
 - Fer servir els EPI que indiqui.
 - Emmagatzemar el producte en les condicions indicades.
 - Recollir els residus i els vessaments d'acord a les indicacions.
- **Consulteu al proveïdor del producte o al vostre servei de prevenció si no enteneu alguna informació** de la etiqueta o de la fitxa de seguretat del producte, o si no sabeu com triar els EPI adients per manipular-lo.
- Disposeu de **la fitxa de seguretat del producte a prop de lloc de treball.**
- En cas d'intoxicació o lesió amb un producte químic i acudiu al servei mèdic, **doneu al metge la fitxa de seguretat** del producte implicat. D'aquesta manera tindrà més informació per tractar els ferits correctament.
- **No retireu mai la etiqueta dels envasos** de productes químics. Tots els envasos han d'estar identificats amb el nom del producte, els seus riscos, i les seves indicacions de seguretat.
- **No transvaseu els productes fora del seu envàs original.** Si és imprescindible fer-ho, identifiqueu el nou envàs amb un rètol permanent (etiqueta) que indiqui com a mínim el nom del producte. Especialment cal vigilar de **no transvasar productes químics a botelles d'aigua o de refrescos.** Hi ha risc que un altre treballador begui d'una botella on hi ha un producte químic i tingui una cremada o una intoxicació.



- **Si no feu servir un envàs, tanqueu-lo.** Evitareu la generació de vapors.
- **No barregeu productes químics si no està indicat en els procediments** de les operacions que realitzareu. Poden produir-se reaccions perilloses no previstes.
- **No fumeu, beveu, ni mengeu** quant manipuleu productes químics.
- **No emmagatzemu productes químics juntament amb begudes o aliments.** Cal mantenir-los allunyats per evitar que es contaminin.
- **Netegeu-vos les mans** després de treballar amb productes químics.

PINTURES, VERNISSOS I DISSOLVENTS

- **No llenceu aquests productes a l'entorn natural.** Tampoc els llanceu per la pica o la claveguera. Porteu-los a la zones d'acopi de residus. *(Veieu el següent apartat d'aquesta manual).*
- Les pintures, vernissos i dissolvents **s'emmagatzemaran en llocs preparats especialment per fer-ho.** Haurà de garantir que tindran bona ventilació i estaran allunyats de fonts d'ignició.
- Per preparar mescles **el líquid es barrejaran en un recipient,** llençant-los de la menor alçada possible, en un lloc ben ventilat.
- Abans de començar a pintar **protegiu el terra i altres elements propers a la zona de treball** d'esquitxos i vessaments accidentals.
- Abans d'aplicar la pintura **es verificarà que la superfície no presenta focus d'ignició o punts calents** que puguin provocar un incendi.
- **No s'aplicarà pintura en spray sobre equips elèctrics o motors** que no estiguin preparats pel risc d'explosió.
- Durant les tasques de pintat està **prohibit que es realitzin feines elèctrics, o de tall o soldadura en zones properes.**

PRODUCTES DE NETEJA

- **Feu servir els productes d'un en un.** No els barregeu. Si teniu que aplicar-los sobre una superfície, assequeu-la entre el primer i el segon producte, o be aclariu-la abans amb aigua.
- Específicament en desinfeccions, **no barregeu lleixiu amb sulfamant** (hipoclorit sòdic amb àcid clorhídric). Els vapors que es produeixen són tòxics i molt irritants per les vies respiratòries.
- **No apliqueu aigua ni productes de neteja sobre equips elèctrics endollats a la xarxa.**
- **Feu servir guants que s'ajustin bé.** Si no estan ben ajustats, us pot entrar humitat i al interior.
- Per evitar molèsties **eviteu tenir les mans impregnades de productes de neteja durant massa estona.** Al acabar la feina, o entre operacions, assequeu-vos les mans.
- **Al acabar la feina d'una zona, recolliu tots els envasos.** No deixeu productes de neteja en vies de pas on puguin accedir-hi nens.
- **Guardeu els envasos verticalment, en una superfície plana.** No feu apilaments inestables dels productes de neteja.

EN CAS DE VESSAMENT DE PRODUCTES DE NETEJA:

1. **Doneu la alarma,** si s'escau, a l'organisme o a la persona més adient.
2. **Proveïu-vos de materials de protecció:** Guants, botes, ulleres...
3. Procureu **aturar la fuga o el vessament.**
4. **Recolliu les fuites líquides amb material absorbent.** Si és sòlida es pot recollir directament.
5. **Porteu el residu generat al seu contenidor específic,** o al magatzem d'olis.
6. **Netegeu la zona afectada amb aigua.** Recolliu aquesta aigua en un bidó i porteu-la al seu contenidor específic, o al magatzem d'olis.



3.24 RISC BIOLÒGIC (DISPENSARIS MÈDICS)

A Vall de Núria hi ha un **dispensari mèdic**, que presta serveis d'assistència general per a dolències comunes i primers auxilis al personal de Núria i a clients i altres treballadors que es trobin a les instal·lacions.

El dispensari està obert les 24 hores, subjecte a un calendari anual d'apertura. Aquest calendari es pot consultar en el dispensari de Vall de Núria.

Algunes feines d'àmbit no mèdic poden requerir que personal extern accedeixi a aquests dispensaris (per exemple, pistes o personal de neteja).



Un mal ús del material mèdic dels dispensaris, o els seus residus, pot suposar un **risc biològic**.

Si no sou personal mèdic, cal seguir les següents indicacions:

- No manipular ni fer ús de **cap producte ni dispositiu** que serveixi per al tractament, cura i desinfecció de ferides.
- No manipular, ingerir, ni fer ús de **cap medicament**.
- **No tocar instrumental quirúrgic i/o tècnico-sanitari** que existeix dintre de la dependència.

- Cal recollir sempre les escombraries amb **guants de protecció**.
- **No tocar sota cap concepte el receptacle que conté les agulles utilitzades** i que està marcat amb signes de risc biològic i biocontaminant, doncs ha d'ésser retirat per personal especialitzat.
- **No obrir sota cap concepte l'aparell esterilitzador** de material de cures.



3.25 PRESTACIÓ DE SERVEIS DE CARA AL PÚBLIC

A la Vall de Núria, segons l'època de l'any, hi poden treballar empreses externes de serveis de cara al públic: Atenció al client, guies, animació, esdeveniments i altres activitats (Tubby, esquí, trineus, raquetes, construcció d'iglús, tir amb arc, barques i canoes, cavalls i ponis, excursions o activitats en cordes...)



VIOLÈNCIA EN TREBALLS PÚBLICS

Treballant en una instal·lació de concurrència pública amb visitants, esteu exposats a dos tipus de violència: Tipus I i tipus II (classificació de la NTP 489 sobre violència al treball):

Violència tipus I: Es caracteritza perquè qui executa les accions violentes no té relació amb la víctima. És a dir, que no existeix un relació comercial o de prestació de serveis. Els casos més habituals és el robatori, ja sigui de diners en efectiu com de bens materials.

Violència tipus II: Es caracteritza perquè existeix una relació comercial o de prestació de serveis entre qui executa les accions violentes i la víctima. El cas més habitual és un client o visitant que reacciona violentament contra la persona que li ofereix un servei.

Us donem les següents indicacions generals:

- Per treballar cara al públic **cal que la vostra empresa doni formació** als treballadors per afrontar i reaccionar davant possibles conflictes.

- Disposeu al lloc de treball d'un **telèfon** o ràdio o un altre medi de comunicació.
- Si hi ha signes de conflicte, **no us deixeu dur per la situació**, manteniu la calma i la sang freda.
- **No falteu mai al respecte dels visitants:** No els insulteu, provoqueu, o doneu peu a crear situacions de conflicte o agreujar-los.
- **Eviteu situar persones amb tendències conflictives en posicions de cara al públic.** Si es tracta de persones amb malalties o sota medicació forta, consulteu al vostre servei de vigilància de la salut sobre l'aptitud mèdica per treballar cara al públic.
- **Planifiqueu i senyalitzeu les cues i les esperes**, de manera que s'evitin possibles conflictes entre clients.
- Si guardeu diners o feu caixa, **procureu tenir la quantitat mínima de diners necessària al lloc de treball** cara al públic. Procureu portar-lo amb freqüència a zones segures fora de l'abast del públic general.
- **Senyalitzeu les àrees on no pot accedir el públic general.** Si és possible, limiteu aquestes àrees amb barreres físiques.
- Si és viable, **organitzeu el treball de manera que no hi hagi mai un únic treballador de cara al públic.** Si no és viable, procureu organitzar-lo de manera que rebí visites ocasionals d'altres treballadors, o es comuniqui amb altres treballadors periòdicament.
- **Si un client us ataca o amenaça, aviseu immediatament al personal de la Vall de Núria.** Això també es vàlid si observeu a clients o visitants cometent danys a les instal·lacions, o robant a altres visitants.
- Encara que no hi hagi un conflicte, **si observeu visitants potencialment problemàtics o sospitosos alerteu al personal de Vall de Núria** per prevenir possibles conflictes posteriors. (Per exemple, en estat d'embriaguesa, o exhibint armes).



3. 26 TREBALLS EN ELS EMPLAÇAMENTS DE RADIOCOMUNICACIONS DEL PROJECTE "CATALUNYA CONNECTA"

Vall de Núria disposa d'equipaments de comunicacions coberts en infraestructures del Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI), en el marc del projecte "Catalunya Connecta".

En virtut de l'acord subscrit entre totes dues parts, la propietat de la infraestructura (emplaçaments de radiocomunicacions) és del CTTI, mentre que Vall de Núria s'ocupa de l'operació i manteniment dels equips que hi té ubicats, ja sigui amb recursos propis o bé contractats externament.



Aquestes instal·lacions disposen d'un sistema de control electrònic d'accés basat en la instal·lació de cilindres electrònics a les portes de les casetes i a les tanques i en l'ús de claus electròniques Locken.

Els treballs que es fan en aquestes instal·lacions hauran de complir els requisits, procediments i especificacions dels següents documents:

- Manual de Coordinació d'Activitats Empresariales del Projecte Catalunya Connecta**
- Anàlisi de riscos i mesures preventives en els emplaçaments de radiocomunicacions dels projecte Catalunya Connecta (Procediment).**

Abans de l'inici dels treballs en els emplaçaments de radiocomunicacions, s'hauran de cursar al CTTI els següents documents (*):

- Sol·licitud de **Permís de Treball**, juntament amb la tramesa de la **Taula d'Acreditació del Personal** que realitzarà els treballs

(*): Annexos I i II del Manual de Coordinació del CTTI

L'empresa contractada sol·licitarà a Vall de Núria els documents mencionats en les seves respectives versions vigents, coincidents amb el període de realització dels treballs.

Els treballadors que intervinguin en operacions en aquests emplaçaments hauran de ser aptes per al seu treball habitual, i a més:

- Si realitzen treballs amb risc de caiguda en altura, hauran de ser també aptes per a treballs que impliquin aquest risc.
- Si realitzen treballs amb risc elèctric, hauran d'acomplir els requisits de qualificació i experiència per als treballs amb risc elèctric definits en el RD 614/2001.

RISCOS IDENTIFICATS

Dels riscos identificats en el document "Anàlisi de riscos i mesures preventives en els emplaçaments de radiocomunicacions dels projecte Catalunya Connecta", elaborat pel CTTI, els principals són:



Caiguda de personal a diferent nivell en l'accés i descens de les torres i pals



Caiguda d'objectes despresos



Clima advers amb canvis sobtats: Vent, pluja, llamps, boira, neu, gel, etc.



Al hivern, i en alguns moments de l'estiu, pot haver-hi **temperatures extremes**



Contactes elèctrics directes i possibles contactes i interferències amb línies d'Alta i Mitjana Tensió.



Exposició a camps electromagnètics

MESURES PREVENTIVES

- És obligatori l'ús de sistemes anticaigudes quan es realitzin treballs amb risc de caiguda a diferent nivell (treballs amb els peus a més de 2 metres del terra).
- Tots els equips de protecció i elements auxiliars que s'utilitzin hauran d'estar homologats pel fabricant i hauran de dur el marcatge CE.
- **La línia de vida fixa instal·lada en aquests emplaçaments és de la marca Söll. Donat que aquesta i el carro funcionen com un sistema unitari, queda totalment prohibit acoblar a la línia de vida un carro que no sigui de la marca Söll**
- Els treballs en torres i pals es faran per equips de treball constituïts per un mínim de 2 persones.
- Els treballs en torres es podran realitzar simultàniament a diferents altures, sempre i quan no es treballi a la mateixa vertical i es disposi d'elements d'amarratge (mosquetons i cordes estàtiques) d'equips i eines que impedeixin la seva caiguda.

- Durant els ascensos i els descensos es procurarà tenir les dues mans lliures per subjectar-se, duent sempre el sistema de doble boga.
- Els muntatges es realitzaran, sempre que sigui possible, en les plataformes de treball de les torres, evitant el risc de caiguda d'objectes i també el risc de caiguda de persones.
- No s'iniciarà cap treball en condicions climatològiques adverses (precipitacions, vent fort (més de 60 Km/h) o tempesta elèctrica.
- En cas de gelada o gebrada sobre l'estructura de la torre o pal, no es realitzaran treballs fins que es comprovi visualment que no existeixen restes de gel sobre l'estructura, i que l'ascens no suposi cap risc de possibles relliscades.
- No es realitzaran treballs que suposin l'exposició a temperatures elevades que puguin comportar el risc d'un possible cop de calor.
- No es realitzaran treballs en altura sense llum diürna suficient, sempre que no sigui imprescindible. Si no, caldrà disposar d'una il·luminació artificial adequada.
- **Estan prohibits els treballs en tensió.** Sempre es realitzarà un descàrrec elèctric del circuit on s'hagi de treballar.
- S'evitaran les exposicions innecessàries als camps electromagnètics. Caldrà actuar com segueix:
 - a) Eliminar la font de radiació ▶ La instal·lació d'equips en torres o pals es realitzarà sempre que sigui possible amb els equips ja muntats i apagats.
 - b) Mantenir una distància de seguretat ▶ Evitar romandre i treballar a prop dels equips emissors. En especial, estarà prohibit situar-se davant d'antenes parabòliques.
 - c) Limitar el temps d'exposició ▶ Realitzar totes les operacions que es puguin (muntatge de parts de l'equip, etc.) lluny de la font emissora (a la base de la torre o pal)
- Els treballadors que duguin marcapassos s'abstindran d'estar en la proximitat de centres emissors de radiació (antenes, línies d'alta tensió, etc.)



Annex I

Recull d'informació preventiva

I.1 DISTÀNCIES DE PERILL I DE PROXIMITAT

El **Real Decreto 614/2001** estableix les següents distàncies de perill i de proximitat per treballs elèctrics, en funció de la tensió nominal de la instal·lació:

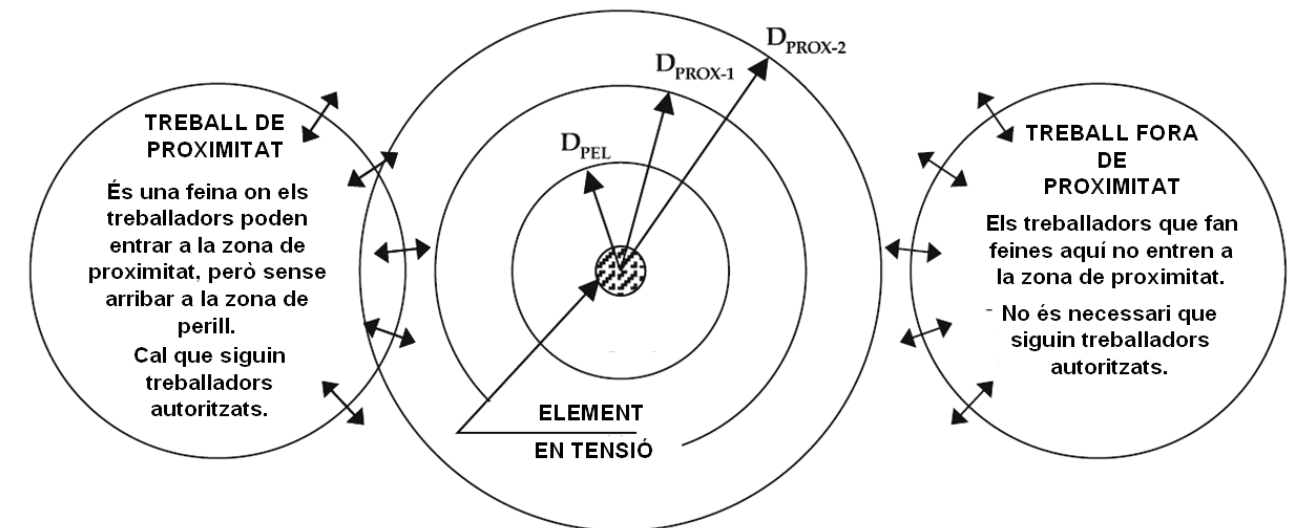
TENSIÓ NOMINAL <i>kV</i>	DISTÀNCIA DE PERIL D_{PEL1} <i>cm</i>	DISTÀNCIA DE PERIL D_{PEL2} <i>cm</i>	DISTÀNCIA DE PROXIMITAT D_{PROX1} <i>cm</i>	DISTÀNCIA DE PROXIMITAT D_{PROX2} <i>cm</i>
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Distància de Perill D_{PEL1} : Distància de la zona de perill en instal·lacions on hi ha risc de sobretensió per tempesta elèctrica.

Distància de Perill D_{PEL2} : Distància de la zona de perill en instal·lacions on no hi ha risc de sobretensió per tempesta elèctrica.

Distància de Proximitat D_{PROX1} : Distància de la zona de proximitat si és possible delimitar amb precisió la zona de treball (per exemple amb una barrera física) i controlar que no hi accedeixin persones.

Distància de Proximitat D_{PROX2} : Distància de la zona de proximitat si no és possible delimitar amb precisió la zona de treball o no es pot controlar si hi accedeixin persones.





I.2 FRASES R I FRASES S

FRASES R

Les frases R o frases de risc és un conjunt numerat de frases i combinacions de frases usades per descriure els riscos atribuïts a una substància o preparat perillós. Es descriuen a la Directiva 67/548/CE, en els idiomes oficials de la Unió Europea.

Aquestes frases també es poden categoritzar en diferents apartats segons propietats fisicoquímiques, propietats toxicològiques, efectes específics sobre la salut, i efectes sobre el medi ambient.

FRASES R BÀSIQUES

R1 Explosiu en estat sec.
R2 Risc d'explosió per xoc, fricció, foc o altres fonts d'ignició.
R3 Alt risc d'explosió per xoc, fricció, foc o altres fonts d'ignició.
R4 Forma composts metàl·lics explosius molt sensibles.
R5 Perill d'explosió en cas d'escalfament.
R6 Perill d'explosió, en contacte o sense contacte amb l'aire.
R7 Pot provocar incendis.
R8 Perill de foc en contacte amb matèries combustibles.
R9 Perill d'explosió en barrejar amb matèries combustibles.
R10 Inflamable.
R11 Fàcilment inflamable.
R12 Extremadament inflamable.
R14 Reacciona violentament amb l'aigua.
R15 Reacciona amb l'aigua alliberant gasos extremadament inflamables.
R16 Pot explotar en barreja amb substàncies comburentes.
R17 s'inflama espontàniament en contacte amb l'aire.
R18 En usar-lo poden formar-se barreges aire-vapor explosives/inflamables.
R19 Pot formar peròxids explosius.
R20 Nociu per inhalació.
R21 Nociu en contacte amb la pell.
R22 Nociu per ingestió.
R23 Tòxic per inhalació.
R24 Tòxic en contacte amb la pell.
R25 Tòxic per ingestió.
R26 Molt tòxic per inhalació.

R27 Molt tòxic en contacte amb la pell.

R28 Molt tòxic per ingestió.
R29 En contacte amb aigua allibera gasos tòxics.
R30 Pot inflamar-se fàcilment en usar-lo.
R31 En contacte amb àcids allibera gasos tòxics.
R32 En contacte amb àcids allibera gasos molt tòxics.
R33 Perill d'efectes acumulatius.
R34 Provoca cremades.
R35 Provoca cremades greus.
R36 Irrita els ulls.
R37 Irrita les vies respiratòries.
R38 Irrita la pell.
R39 Perill d'efectes irreversibles molt greus.
R40 Possibles efectes cancerigens.
R41 Risc de lesions oculars greus.
R42 Possibilitat de sensibilització per inhalació.
R43 Possibilitat de sensibilització en contacte amb la pell.
R44 Risc d'explosió en escalfar-lo en ambient confinat.
R45 Pot causar càncer.
R46 Pot causar alteracions genètiques hereditàries.
R48 Risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada.
R49 Pot causar càncer per inhalació.
R50 Molt tòxic per als organismes aquàtics.
R51 Tòxic per als organismes aquàtics.
R52 Nociu per als organismes aquàtics.
R53 Pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.
R54 Tòxic per a la flora.
R55 Tòxic per a la fauna.
R56 Tòxic per als organismes del terra.
R57 Tòxic per a les abelles.
R58 Pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient.
R59 Perillós per a la capa d'ozó.
R60 Pot perjudicar la fertilitat.
R61 Risc durant l'embaràs d'efectes adversos per al fetus.
R62 Possible risc de perjudicar la fertilitat.
R63 Possible risc durant l'embaràs d'efectes adversos per al fetus.
R64 Pot perjudicar als nens alimentats amb llet materna.
R65 Nociu: si s'ingereix pot causar dany pulmonar.
R66 L'exposició repetida pot provocar sequedat o formació d'esquerdes a la pell.

R67 La inhalació de vapors pot provocar somnolència i vertigen.

R68 Possibilitat d'efectes irreversibles.

COMBINACIONS DE FRASES R

R14/15 Reacciona violentament amb l'aigua, alliberant gasos extremadament inflamables.
R15/29 En contacte amb l'aigua, allibera gasos tòxics i extremadament inflamables.
R20/21 Nociu per inhalació i en contacte amb la pell.
R20/22 Nociu per inhalació i per ingestió.
R20/21/22 Nociu per inhalació, per ingestió i en contacte amb la pell.
R21/22 Nociu en contacte amb la pell i per ingestió.
R23/24 Tòxic per inhalació i en contacte amb la pell.
R23/25 Tòxic per inhalació i per ingestió.
R23/24/25 Tòxic per inhalació, per ingestió i en contacte amb la pell.
R24/25 Tòxic en contacte amb la pell i per ingestió.
R26/27 Molt tòxic per inhalació i en contacte amb la pell.
R26/28 Molt tòxic per inhalació i per ingestió.
R26/27/28 Molt tòxic per inhalació, per ingestió i en contacte amb la pell.
R27/28 Molt tòxic en contacte amb la pell i per ingestió.
R36/37 Irrita els ulls i les vies respiratòries.
R36/38 Irrita els ulls i la pell.
R36/37/38 Irrita els ulls, la pell i les vies respiratòries.
R37/38 Irrita les vies respiratòries i la pell.
R39/23 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació.
R39/24 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell.
R39/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per ingestió.
R39/23/24 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i contacte amb la pell.
R39/23/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i ingestió.
R39/24/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell i ingestió.
R39/23/24/25 Tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.
R39/26 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació.
R39/27 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell.

R39/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per ingestió.

R39/26/27 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i contacte amb la pell.

R39/26/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació i ingestió.

R39/27/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per contacte amb la pell i ingestió.

R39/26/27/28 Molt tòxic: perill d'efectes irreversibles molt greus per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.

R42/43 Possibilitat de sensibilització per inhalació i per contacte amb la pell.

R48/20 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació.

R48/21 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell.

R48/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per ingestió.

R48/20/21 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i contacte amb la pell.

R48/20/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i ingestió.

R48/21/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell i ingestió.

R48/20/21/22 Nociu: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.

R48/23 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació.

R48/24 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell.

R48/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per ingestió.

R48/23/24 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i contacte amb la pell.

R48/23/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació i ingestió.

R48/24/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per contacte amb la pell i ingestió.

R48/23/24/25 Tòxic: risc d'efectes greus per a la salut en cas d'exposició prolongada per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.

R50/53 Molt tòxic per als organismes aquàtics, pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.



R51/53 Tòxic per als organismes aquàtics, pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.

R52/53 Nociu per als organismes aquàtics, pot provocar efectes a llarg termini negatius en el medi ambient aquàtic.

R68/20 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació.

R68/21 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per contacte amb la pell

R68/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per ingestió.

R68/20/21 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació i contacte amb la pell.

R68/20/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació i ingestió.

R68/21/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per contacte amb la pell i ingestió.

R68/20/21/22 Nociu: possibilitat d'efectes irreversibles per inhalació, contacte amb la pell i ingestió.

FRASES S

Les Frases S o frases de seguretat són uns consells de prudència relatius a les substàncies i preparats perillosos. Es descriuen a la Directiva 67/548/CE, en els idiomes oficials de la Unió Europea.

Aquestes frases també es poden categoritzar en diferents apartats segons emmagatzematge i manipulació, en cas d'incident o accident, vessaments i residus, higiene personal, equips de protecció personal (EPI), i reactivitat i incompatibilitats.

FRASES S BÀSIQUES

S1 Conservi's sota clau.

S2 Mantingui's fora de l'abast dels nens.

S3 Conservi's en lloc fresc.

S4 Mantingui's lluny de locals habitats.

S5 Conservi's en... (líquid apropiat a especificar pel fabricant).

S6 Conservi's en... (gas inert a especificar pel fabricant).

S7 Mantingui's en recipient ben tancat.

S8 Mantingui's el recipient en lloc sec.

S9 Conservi's el recipient en lloc ben ventilat.

S12 No tancar el recipient hermèticament.

S13 Mantingui's lluny d'aliments, begudes i pinsos.

S14 Conservi's lluny de .. (materials incompatibles a especificar pel fabricant).

S15 Conservar allunyat de la calor.

S16 Conservar allunyat de tota flama o font d'espurnes. No fumar.

S17 Mantingueu lluny de materials combustibles.

S18 Manipuleu i obriu el recipient amb prudència.

S20 No menjar ni beure durant la seva utilització.

S21 No fumar durant la seva utilització.

S22 No respirar el pols.

S23 No respirar els gasos/fums/vapors/aerosols [denominació(ns) adequada(s) a especificar pel fabricant].

S24 Eviti's el contacte amb la pell.

S25 Eviti's el contacte amb els ulls.

S26 En cas de contacte amb els ulls renteu-vos immediata i abundantment amb aigua i aneu a un metge.

S27 Rentar-se immediatament la roba tacada o esquitxada.

S28 En cas de contacte amb la pell, rentar-se immediatament i abundantment amb... (productes a especificar pel fabricant).

S29 No tirar els residus per l'aigüera

S30 No tirar mai aigua a aquest producte.

S33 Evitar l'acumulació de càrregues electrostàtiques.

S35 Elimineu els residus del producte i els seus recipients amb totes les precaucions possibles.

S36 Useu indumentària protectora adequada.

S37 Useu guants adequats.

S38 En cas de ventilació insuficient, useu equip respiratori adequat.

S39 Useu protecció per als ulls/la cara.

S40 Per a netejar el sòl i els objectes contaminats per aquest producte, useu... (a especificar pel fabricant).

S41 En cas d'incendi i/o d'explosió no respireu els fums.

S42 Durant les fumigacions/polvoritzacions, useu equip respiratori adequat. [Denominació(ns) adequada(s) a especificar pel fabricant].

S43 En cas d'incendi, utilitzar... (els mitjans d'extinció els ha d'especificar el fabricant). Si l'aigua augmenta el risc, s'haurà d'afegir: «No usar mai aigua».

S45 En cas d'accident o malestar, aneu immediatament al metge (si és possible, mostreu-li l'etiqueta).

S46 En cas d'ingestió, aneu immediatament al metge i mostreu-li l'etiqueta o l'envàs.

S47 Conservar a una temperatura no superior a...°C (a especificar pel fabricant).

S48 Conservar humit amb... (medi apropiat a especificar pel fabricant).

S49 Conservar únicament en el recipient d'origen.

S50 No mesclar amb... (a especificar pel fabricant).

S51 Feu-ho servir únicament en llocs ben ventilats.

S52 No usar sobre grans superfícies en locals habitats.

S53 Eviteu l'exposició. Demaneu instruccions especials abans de l'ús.

S56 Elimineu aquesta substància i el seu recipient en un punt d'arreglada pública de residus especials o perillosos.

S57 Utilitzeu un envàs de seguretat adequat per a evitar la contaminació del medi ambient.

S59 Remetre's al fabricant o proveïdor per a obtenir informació sobre la seva recuperació/reciclatge.

S60 Elimineu el producte i el seu recipient com a residus perillosos.

S61 Eviteu el seu alliberament al medi ambient. Demaneu instruccions específiques de la fitxa de dades de seguretat.

S62 En cas d'ingestió no provocar el vòmit: Acudiu immediatament al metge i mostreu-li l'etiqueta o l'envàs.

COMBINACIONS DE FRASES S

S1/2 Conserveu sota clau i mantingueu fora de l'abast dels nens.

S3/7 Conserveu el recipient ben tancat i en lloc fresc.

S3/9/14 Conserveu en lloc fresc i ben ventilat i lluny de... (materials incompatibles, a especificar pel fabricant).

S3/9/14/49 Conserveu únicament al recipient d'origen, en lloc fresc i ben ventilat i lluny de... (materials incompatibles, a especificar pel fabricant).

S3/9/49 Conserveu únicament al recipient d'origen, en lloc fresc i ben ventilat.

S3/14 Conserveu en lloc fresc i lluny de... (materials incompatibles, a especificar pel fabricant).

S7/8 Mantingueu el recipient ben tancat i en lloc sec.

S7/9 Mantingueu el recipient ben tancat i en lloc ben ventilat.

S7/47 Mantingueu el recipient ben tancat i Conserveu a una temperatura no superior a...°C (a especificar pel fabricant).

S20/21 No menjar, ni beure, ni fumar durant la seva utilització.

S24/25 Eviteu el contacte amb els ulls i la pell.

S29/56 No tirar els residus per l'aigüera.

S36/37 Feu servir indumentària i guants de protecció adequats.

S36/37/39 Feu servir indumentària i guants adequats i protecció per als ulls/la cara.

S36/39 Feu servir indumentària adequada i protecció per als ulls/la cara.

S37/39 Feu servir guants adequats i protecció per als ulls/la cara.

S47/49 Conservi's únicament al recipient d'origen i a temperatura no superior a...°C (a especificar pel fabricant)



Annex II

Formularis i procediments

En aquest annex trobareu els següents documents:

- **Alta en el registre de proveïdors en PRL de FGC: Model de certificació d'acompliment** les mesures de prevenció de riscos laborals i ambientals.
- **Certificació d'acompliment de mesures laborals i ambientals** per a empreses externes ja d'alta en el registre de proveïdors de FGC i que hagin de realitzar treballs de la pròpia activitat de FGC.
- **Registre d'informació de riscos específics de les activitats** (RH-P-P-004b-Doc. 2) per contractació serveis i obres sense projecte.
- **Comunicació d'accident / incident** (RH-P-P-004b-Doc. 4)



Certificació per a l'alta en el registre de proveïdors en PRL d'FGC

D'acord amb el deure de cooperació que estableix la legislació vigent en matèria de Prevenció de Riscos Laborals en relació a la coordinació d'activitats empresarials (RD 171/2004), l'empresa

amb NIF _____

CERTIFICA

- Que coneix les normes de seguretat específiques dels centres de treball de FGC on hagi de desenvolupar treballs presents i futurs, a través dels respectius *Manuale de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes*, que es troben accessibles a la pàgina web corporativa de FGC (www.fgc.cat), dins de l'apartat nomenat "Perfil de contractant" on hi ha l'espai "coordinació d'activitats empresarials".
- Que realitzarà l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva dels treballs que FGC li pugui adjudicar, incorporant les mesures preventives i de seguretat que correspongui, d'acord amb el *Manual de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes* de l'explotació (o explotacions) on s'hagin de desenvolupar treballs.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposen de l'aptitud mèdica per al desenvolupament de la seva activitat.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposen de la informació i formació adequada als treballs que desenvoluparan en les instal·lacions de FGC.
- Que requerirà l'acompliment de tots aquests aspectes a les empreses que eventualment puguin subcontractar.

A petició de FGC, l'empresa acreditarà documentalment qualsevol dels aspectes preventius anteriorment mencionats, o qualsevol altre que li pugui ser sol·licitat.

Conformitat

Data:	
Nom i Cognoms del representant legal de l'empresa (*):	
Càrrec:	
DNI:	
Signatura i segell:	

(*) Juntament amb aquest certificat és imprescindible que hi adjunteu la següent documentació:

- Fotocòpia acarada de la documentació notarial que acrediti la representació en la qual actua la persona signant del certificat.
- Fotocòpia acarada del DNI del signant.

IMPORTANT! No s'acceptaran com a vàlides fotocòpies simples d'aquesta documentació

Una cop signat, envieu aquest certificat i la documentació adjunta a:

FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA
Àrea de Prevenció i RSE
Coordinació d'Activitats Empresarials
c/Cardenal Sentmenat, 4
08017 – BARCELONA

Certificació acompliment mesures laborals i ambientals per a empreses d'alta en el registre i que hagin de realitzar treballs de pròpia activitat d'FGC

D'acord amb el deure de cooperació que estableix la legislació vigent de Prevenció de Riscos Laborals en relació a la coordinació d'activitats empresarials (RD 171/2004), l'empresa

amb NIF _____

CERTIFICA

- Que realitzarà l'avaluació de riscos i la planificació de l'activitat preventiva dels treballs que FGC li ha adjudicat, incorporant les mesures preventives i de seguretat que correspongui, d'acord amb el *Manual de Prevenció de Riscos Laborals i Ambientals per a Empreses Externes* de l'explotació (o explotacions) on s'hagin de desenvolupar els treballs.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposin de l'aptitud mèdica per al desenvolupament de la seva activitat.
- Que acreditarà documentalment que els treballadors disposen de la informació i formació adequada als treballs que desenvoluparan en les instal·lacions de FGC.
- Que requerirà l'acompliment de tots aquests aspectes a les empreses que eventualment puguin subcontractar.

A petició de FGC, l'empresa acreditarà documentalment qualsevol dels aspectes preventius anteriorment mencionats, o qualsevol altre que li pugui ser sol·licitat.

Conformitat

Data:	
Nom i Cognoms del representant legal de l'empresa:	
Càrrec:	
DNI:	
Signatura i segell:	





Registre d'informació de riscos específics de les activitats
RH-P-P-004b-Doc. 2

Contractista:
 Persona de contacte: Telèfon: Fax: e-mail:
 Activitat contractada:
 Dates previstes de realització Inici: Final:
 Recurs preventiu: Telèfon: Fax: e-mail:
 Motiu (marcar amb X la correcta): Comunicació inicial Canvi en les condicions de treball

Àrea responsable FGC:
 Responsable FGC:

Realitzada per:
 Enviada a: Còpia a:

DESCRIPCIÓ DE LES TASQUES A DESENVOLUPAR

RISCOS ESPECÍFICS DE L'OBRA O SERVEI	MESURES PREVENTIVES que hauran d'adoptar les empreses concurrents

Signatura del representant del contractista

Data



Comunicació d'accident /incident
RH-P-P-004b-Doc. 4

Contractista:
 Activitat contractada:
 Persona de contacte: Telèfon: Fax: e-mail:
 Recurs preventiu: Telèfon: Fax: e-mail:
 Encarregat coordinació: Telèfon: Fax: e-mail:
 Àrea responsable FGC:
 Responsable FGC:

Realitzada per:
 Enviada a: Còpia a:

Accident Incident (marcar amb X el que correspon)

Data: Hora: Lloc:

Nº persones afectades / relacionades amb l'incident:

Noms: Empresa:

Descripció:

Qualificació (marcar amb una creu): Greu Molt greu S'han aturat els treballs: Si No

Conseqüència: Causes: Proposta mesures preventives a adoptar:



COL·LEGI DE GEÒLEGS I GEÒLOGUES DE CATALUNYA

Habilitació Professional

15/11 2024

SUPERVISAT : SV-20240014
Validació colgeocat.e-gestion.es [FVOXGHJXSQDRD4]

