





Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 20554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D828A55E2F5962DD810B757364880650F5590E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=cpapal](https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=cpapal)

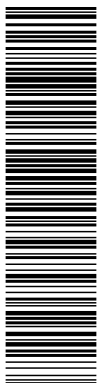
## ÍNDEX

1. JUSTIFICACIÓ .....	3
2. RISC GEOLOGIC .....	3
3. SISTEMA CONSTRUCTIU .....	7
3.1. ALTERNATIVA 1 – MUR CONTENCIÓ FORMIGÓ ARMAT .....	7
3.2. ALTERNATIVA 2 – BANCAL DRENAT .....	8
3.3. ALTERNATIVA 3 – MUR VERD O TALÚS DE TERRA ARMADA .....	9
3.3.1. SÒL REFORÇAT AMB GEOSINTÈTICS (GRS) .....	9
3.3.2. FORMIGÓ PROJECTAT .....	9
3.4. ALTERNATIVA 4 – SOIL NAILING O CLAVETEJAT .....	11
3.4.1. SOLUCIÓ INACCÉS GEOTÈCNICA VERTICAL, SL .....	12
3.4.1.1. ANCORATGES DE BARRA D'ACER .....	12
3.4.1.2. ESPECIFICACIONS TÈCNiques GEO-MALLA TRIDIMENSIONAL .....	15
3.4.1.3. SÒCOL SISTEMA ERDOX .....	18
3.4.2. SOLUCIÓ PROJAR GROUP .....	19
3.4.2.1. TALUSSOS PENDENT < 35°: TRINTER + PROJECCIÓ SUBSTRAT .....	19
3.4.2.2. TALUSSOS PENDENT ENTRE 50° I 90°: TECROC PLUS .....	22
3.4.2.3. SISTEMA DE REG .....	24
4. CONCLUSIÓ .....	26

## ANNEXOS

1. HUESKER. Documento de Idoneidad Técnica: N.º 482p/23 del Sistema de estructuras de contención de suelo reforzado con geosintéticos (GRS)
2. INACCES – MACCAFERRI. Proposta de contenció talussos Gelida
3. MACCAFERRI. Plànols detall MacMat R1 – HS
4. MACCAFERRI. EPD – Certificate of constancy of performance MacMat
5. PROJAR. Plànols solució 1 i 2
6. PROJAR. Geomalla Trinter

DOCUMENT ADJUNT (TD99): ADJUNT_ESTABIL_TALUSSOS_20240326_S.pdf_28032024	IDENTIFICADORS Nº Entrada: 1558, Data: 28/03/2024 10:29:00, Data de presentació: 28/03/2024 8:29:00
ALTRES DADES Codi per a validació: C6XTD-CLCK4-7NC3N Data d'emissió: 24 de Abril de 2024 a les 11:06:17 Pàgina 3 de 26	SIGNATURES  ESTAT <b>NO REQUEREIX SIGNATURES</b>



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D928A5E5F59E2DDB10B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://accede.alba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=elpapiol

## 1. JUSTIFICACIÓ

En aquest annex s'analitzen les alternatives de desenvolupament del Pla des de l'estudi del sistema constructiu proposat com a tractament de vora del sòl industrial pel que fa a estabilitat, protecció superficial, control de l'erosió i revegetació dels talussos.

Els murs proposats han de respondre a un doble objectiu:

- Funció de contenció o subjecció de terres o terrenys inestables
- Funció de recobriments: protegir superficialment el terreny de l'acció de l'erosió i meteorització amb acabat vegetal

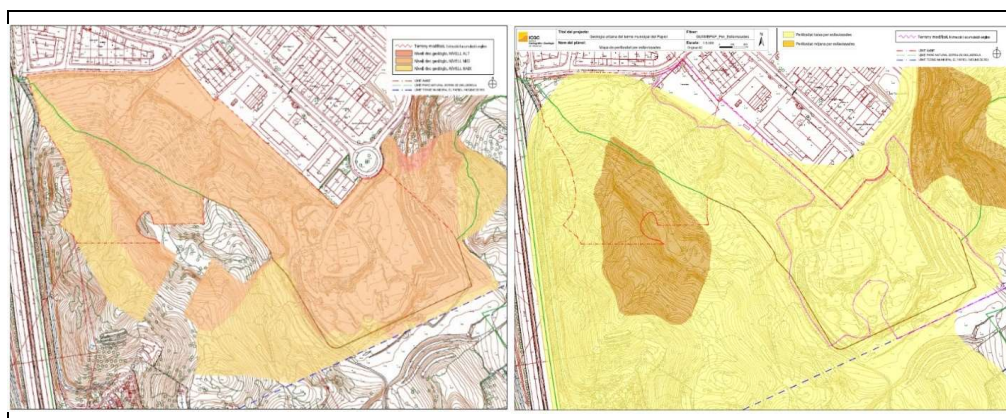
Representa un criteri d'oportunitat per millorar un entorn degradat per l'existència de l'extractiva i per dotar el polígon existent d'una ampliació endreçada amb un tractament de vora unitari, final de l'àrea urbana, encerclant el polígon i com a transició correcta amb l'àrea protegida del PNSC.

Es compatibilitza la solució de mur amb els hàbitats confrontants del PNSC, la tipologia d'espècies, densitat i una estimació del seu desenvolupament per assolir la revegetació.

## 2. RISC GEOLOGIC

La revisió de criteri geològic en el Sector de sòl urbanitzable industrial, degut a les modificacions antròpiques efectuades en els darrers anys, ha comportat alguns canvis en la perillositat assignada en l'estudi redactat pel Servei Geològic de Catalunya l'any 1984. La MPGM recull que aquestes modificacions han suposat un augment del grau de perillositat a la zona corresponent a l'antiga extracció, de baix a mitjà, i una certa reducció a l'extrem oriental nord, d'alt a mitjà.

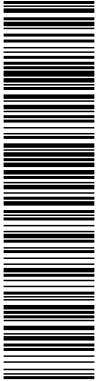
Actualment, com que pràcticament no hi ha estructures vulnerables, i segons el document de *Zonificació de la perillositat geològica de les àrees urbanes del Papiol. Recomanacions respecte a la tramitació urbanística, llicències d'obra, urbanització i xarxes de serveis AP-0033/17* redactat per l'ICGC l'abril de 2017 es detecta majoritàriament perillositat baixa per esllavissades en l'àmbit. Únicament s'identifica amb perillositat mitjana per esllavissades una part de l'àrea verda. Els assentaments previstos de desenvolupament industrial es troben en àrea considerada de perillositat geològica baixa. Per altra part, segons aquest estudi, no hi ha zones de risc de desprendiment en l'àmbit.



*nivell mig risc geològic segons MPGM*

*nivell baix risc geològic segons estudi 2016*

Zones de perillositat mitjana Tot i que a priori poden ser terrenys aptes per a la urbanització, s'hauran de fer estudis geològics-geotècnics de detall. En el cas dels sectors estudiats es recomana efectuar estudis geotècnics que considerin les característiques dels desmunts, terraplenaments, talussos i estructures d'acord amb les característiques del terreny i la possibilitat d'inestabilitats, i que determinin si s'escau les mesures oportunes per evitar que les actuacions proposades puguin induir inestabilitzacions del vessant.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D828A5E5F5962DD810B757364880630F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=ipapipi](https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=ipapipi)

Zones de perillositat molt baixa i/o baixa Són terrenys aptes per a la urbanització. En tot cas cal que s'efectuïn informes geotècnics a les futures actuacions urbanístiques, els quals hauran d'adequar-se en cada cas concret per tal d'evitar possibles afeccions.

L'informe relatiu a l'expedient URB-0211/22 emès per l'ICGC el 26 de maig de 2022 indica que el mateix estudi AP-0033/17 recull que en la formulació d'instruments de planejament derivat en zones amb perillositat baixa per esclavissades "no cal establir una limitació determinada, únicament caldrà tenir en compte que són terrenys desfavorables des del punt de vista geotècnic i, per tant, caldrà que les zones qualificades amb aprofitament prevegi aquesta casuística. Les actuacions proposades hauran de tenir en compte l'estabilitat de terreny per tal d'assegurar la seva viabilitat a mig termini i la no afectació a tercers."

El projecte d'urbanització i els projectes d'edificació tindran en compte les recomanacions que l'estudi AP-0033/2017 determina en el seu apartat 2.4 *Aspectes a contemplar en la redacció d'estudis tècnics específics per a llicències (edificació, urbanització, etc...)* que es transcriu:

"Les peticions de llicència d'obra i projectes d'urbanització en els supòsits esmentats en els apartats anteriors en que es fa referència a aquest apartat, haurien d'anar sempre acompanyats de les actuacions que es proposen o es volen implementar i un estudi específic a incloure en el projecte constructiu que avalii la idoneïtat de les accions que es volen portar a terme.

L'objectiu d'aquest estudi específic és que les obres que es proposin o que es vulguin executar es realitzin assegurant la seva pròpia viabilitat i la no afecció a les parcel·les o edificacions adjacent. L'estudi ha d'incloure els següents aspectes:

- Campanya de reconeixement geotècnic específic (sondatges, assaigs in-situ i de laboratori).
  - Informe geotècnic de caracterització del terreny. Aquest estudi tindran en compte el sistema d'unitats geotècnics establerts en l'estudi AP-093-16 de manera que les unitats que es descriguin siguin totalment comparables a les del esmentat estudi.
- No obstant continuarà la caracterització de les unitats geotècniques amb els paràmetres propis extrets de la campanya de reconeixement esmentada en el punt anterior.
- Definició de les obres d'excavació i de les obres necessàries per a la contenció de terra (murs, pantalles de micropilots, murs pantalla, etc.) amb els càlculs justificatius de la seva estabilitat global.
  - Informació de les obres de fonamentació amb informació clara sobre l'evolvent de tensions i la seva influència en l'estabilitat del terreny.
  - Possibilitat d'afecció de la xarxa de flux d'aigua subterrània i superficial i previsió del seu drenatge.
  - Estudis d'estabilitat i de perillositat de moviment del terreny natural i les mesures de mitigació previstes.
- Aquest estudi inclourà el càlcul geotècnic del factor de seguretat previ a la realització de l'obra, les fases intermèdies i final mitjançant mètodes de càlcul geotècnic reproduïbles.
- Justificació de la no afecció a tercers en el transcurs de les obres o durant la seva vida útil de l'actuació.

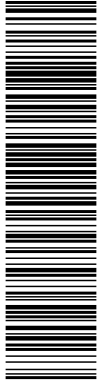
El càlcul geotècnic haurà de contemplar la construcció per fases, sobretot en les obres que comportin excavacions i increment de càrregues. Caldria calcular els factors de seguretat en cadascuna de les fases esmentades dimensionant clarament les accions. Caldria també que incloguessin una revisió exhaustiva de les condicions més desfavorables que es puguin presentar en cadascuna de les fases tenint en compte els següents punts: condicions del terreny (perfil), condicions de l'aigua freàtica (medi saturat), accions sobre l'estructura i impactes i canvis ambientals incloent els lliscaments de vessant que puguin generar-se a per causes alienes a la pròpia estructura.

En el disseny de les fonamentacions s'haurà de justificar, a més de la pròpia funció de la fonamentació, que no actuïn com a generador d'accions desfavorables sobre el vessant. Aquestes mateixes consideracions es tindran en compte pel disseny de les excavacions, terraplens i estructures de contenció.

Pel que fa a les condicions de construcció caldrà que tots els elements que estiguin en contacte amb el terreny prevegin el drenatge de l'aigua. A més tindrà una cura especial en evitar la infiltració d'aigua en el terreny. En aquest sentit es recomana no permetre la instal·lació de dipòsits d'aigua soterrats ni piscines o basses."

Les conclusions dels informes permeten individuar les principals causes del moviment del subsòl son: la naturalesa del terreny, el pendent topogràfic, la infiltració d'aigües d'escolament superficial, les fuites en les xarxes d'abastament d'aigües i clavegueram, i les càrregues permanents i transitòries sobre el terreny.

DOCUMENT ADJUNT (TD99): ADJUNT_ESTABIL_TALUSSOS_20240326_S.pdf_28032024	IDENTIFICADORS Nº Entrada: 1558, Data: 28/03/2024 10:29:00, Data de presentació: 28/03/2024 8:29:00
ALTRES DADES Codi per a validació: C6XTD-CLCK4-7NC3N Data d'emissió: 24 de Abril de 2024 a les 11:06:17 Pàgina 5 de 26	ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 20554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D828A5E5F5962DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://accede.alba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=ipapipi

A les diferents propostes de PPU, a diferència de la MPGM –alternativa 1 mur de contenció–, se separa la contenció i l'estabilitat del terreny de l'assentament de la nau, eliminant els murs de contenció del fons de les naus i en l'extrem del carrer, tenint en compte el grau de risc geològic de la zona. Com que s'incrementa l'altura dels perfils de modificació topogràfica, perquè baixa la cota general d'implantació del sector, s'han proposat diferents alternatives a tot el perímetre que precisa salvar el desnivell:

- alternativa 2 bancals drenats
- alternativa 3 mur verd o talús de terra armada per tal d'incrementar el pendent i reduir l'àmbit d'afectació de restauració i evitant el mur de formigó projectat
- alternativa 4 soil nailing o clavetejat per evitar l'afectació de terreny al trasdós del mur.

**ESTUDI GEOTÈCNIC**

Per poder realitzar el càlcul d'estabilitat del mur que es planteja, es recolliran de l'estudi geotècnic les dades següents del terreny:

- Densitat
- Angle de fricció intern
- Cohesió
- Pes unitari del terra saturat
- Capacitat portant

Les dades del terreny de l'àmbit de les que es disposa són:

**DESCRIPCIÓ**

- Gris "Torreteras"  
Argila il·lítica – calcària. Fundent, presentant un interval de cocció curt i poca contracció en la cocció degut al seu gran contingut en carbonats (32%). Argila desengreixant amb un contingut de minerals no plàstics d'un 74.6%.

- Groga "Torreteras"  
Argila il·lítica – calcària. Fundent, presentant un interval de cocció curt i poca contracció en la cocció degut al seu gran contingut en carbonats (32.6%). Argila desengreixant amb un contingut de minerals no plàstics d'un 78.9%.

**COMPOSICIÓ QUÍMICA**

TAULA I. Composició química de les mostres obtinguda amb fluorescència de raigs X.

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	TiO <sub>2</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O	pf
Argila Gris "Torreteras"	4,70	0,05	0,58	18,08	2,71	0,12	36,17	13,05	3,35	0,11	21,10
Argila Groga "Torreteras"	4,43	0,05	0,53	18,27	2,43	0,12	37,32	11,77	3,04	0,30	21,75

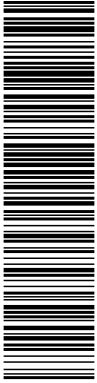
**COMPOSICIÓ MINERALÒGICA**

TAULA II. Composició mineralògica de les mostres obtinguda per difracció de raigs X.

	clorita	illita	caolinita	argiles	quars	feldsp at K	plagiòc lasi	hemati tes	calcita
Argila Gris "Torreteras"	4.5	13.8	7.1	25.4	30.5	4.2	4.9	2.9	32.0
Argila Groga "Torreteras"	3.7	13.1	4.3	21.1	31.1	10.6	4.6	---	32.6

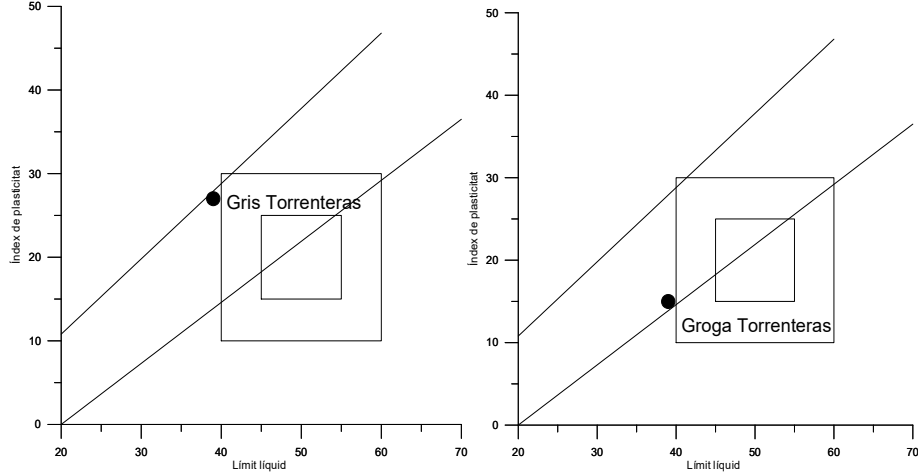
TAULA III. Límits d'Atterbeg de les argiles estudiades.

Mostra	Gris Torreteras	Groga Torreteras
LL	39	39
LP	27	24
IP	12	15



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 20554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D828A5E5E2F59E2DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapal](https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapal)

### PLASTICITAT



### PES ESPECÍFIC I DENSITAT ARGILA NEGRE TORRENTERAS INFORME REFERENT A LA DETERMINACIÓ DEL PES ESPECÍFIC I DE LA DENSITAT APARENT D'UNA MOSTRA D'ARGILA.

S'ha procedit a la determinació del pes específic i de la densitat aparent d'una mostra d'argila cuita a 900°C, anomenada "Torrenteras" i dita també "Negre".

La presa de mostra ha estat facilitada per Suministros de arcilla, procedint nosaltres a la presa de la mostra de forma estadística de tot el munt. Un cop seca s'ha procedit a la seva trituració i quartejat fins a obtenir una mostra representativa.

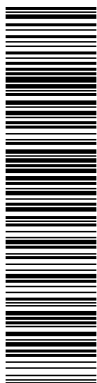
La mostra s'ha conformat en humit, en motlle i s'ha deixat assecar a l'aire.

La cocció s'ha realitzat en forn elèctric amb una velocitat d'escafmament de 5°C/min. i un temps d'estada a 900°C de 4 hores.

El pes específic s'ha determinat per picnometria d'Heli i la densitat aparent pel mètode d'Arquímedes en mercuri.

Els resultats que es presenten son la mitjana dels obtinguts sobre sis mostres.

Torrenteras	Valor	Desviació
Pes específic	2.934 g/cm <sup>3</sup>	+/- 0.0025
Densitat aparent	1.55 g/cm <sup>3</sup>	+/- 0.004

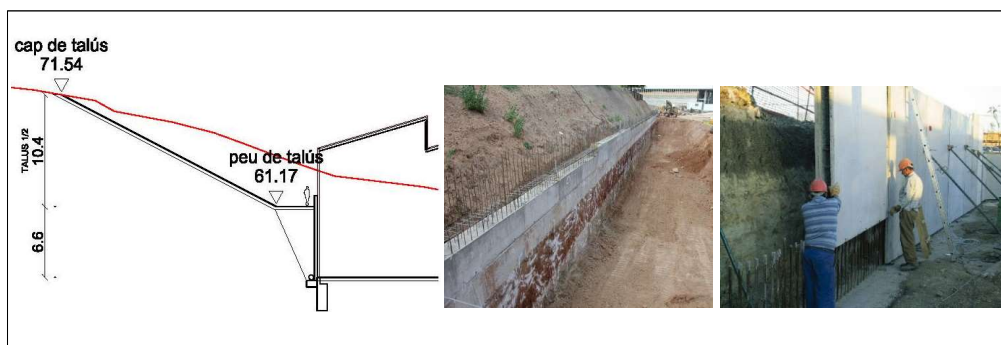


Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 20554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D828A5E5F5962DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=ipapil](https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=ipapil)

### 3. SISTEMA CONSTRUCTIU

#### 3.1. ALTERNATIVA 1 – MUR CONTENCIÓ FORMIGÓ ARMAT

**Murs de contenció i estabilització del terreny de formigó armat que conformen els darreres de les naus industrial. Per reduir el desnivell amb el terreny natural i per tant l'alçada de mur, s'estableix la cota d'implantació del sector industrial per sobre de la de l'àmbit existent confrontant. Això dona lloc a fonamentació de les futures naus que en alguns casos es situa en part en terreny de reblert i en part en desmunt. Es vincula l'execució de les naus a l'execució dels murs de contenció del terreny.**



alternativa 1

mur de formigó armat

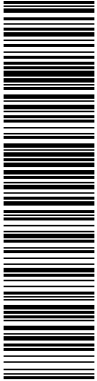
mur prefabricat

En cas que fos executat "in situ", mur de formigó armat interiorment, dissenyat per poder suportar esforços de tracció, de formigó prefabricat o bé amb formigó projectat, complementat amb malla o barres d'acer garantint l'adhesió a les superfícies existents i el control de l'erosió.

La funció dels murs de contenció de formigó armat és contenir la terra en el cas dels desmunts, quan els talussos són més inclinats que el que correspon al talús natural de terra en repòs. Han de suportar esforços tals que tendeixen a bolcar, fent lliscar la terra perquè la pressió de les mateixes actua com una força horitzontal. La pressió de les terres depèn de les dimensions i el pes de la massa de terra que tendeix a caure, de la naturalesa del terreny, classe, humitat i pes específic. L'empenta de terra està composta pel pes propi del mur, que verticalitza la resultant per tal que passi dins del nucli central de la base.

Amb l'alternativa de mur prefabricat, s'evita l'ús de panells d'encofrat, tot i que en el que fa referència a la seguretat cal fer un estudi del muntatge i de com fer aquesta operació (posicionament de grues, manipuladors telescòpics, gats i puntals de muntatge, etc.). El disseny dels prefabricats ha de considerar les accions de càrrega de vent, sísmiques, pluja amb rentat de fonaments, i d'altres, per evitar que es desplomi l'estructura durant el muntatge amb el perill que això comporta.

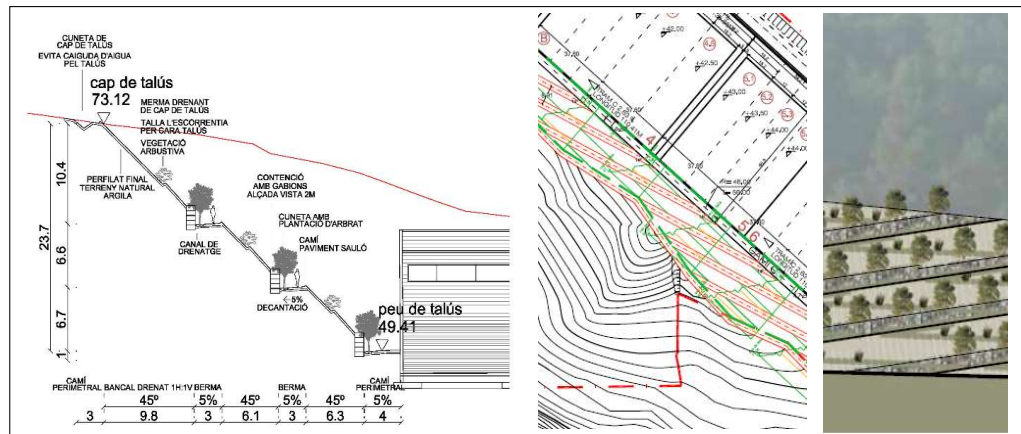
Com s'havia anotat en les anàlisi de les diferents alternatives, la construcció d'aquest mur que conté les terres comporta un fet imprevisible, que és la construcció del mur del fons les naus, que es preveia en el seu moment que arribessin a fons de parcel·la. Això faria molt complexa l'execució dels murs amb els seus fonaments independents de la construcció de les naus, pel dimensionat de càrregues, traçat de riestres... Per tot plegat es considera summament difícil l'execució d'aquests murs, a banda de la negativa imatge que presentarien mentre no estessin construïdes les naus, i en les bandes on no n'hi haguessin, en que es mostraria el formigó vist.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D828A5E5F5962DD810B757364880630F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://accce.eaiba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapal](https://accce.eaiba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapal)

### 3.2. ALTERNATIVA 2 – BANCAL DRENAT 1H:1V

Es una alternativa als problemes derivats de la proposta 1 MPGM. Se separa la contenció i estabilitat del terreny de l'estructura de la nau. Es baixa la cota general d'implantació del sector incrementant l'altura dels perfils de modificació topogràfica i l'àrea d'afectació de restauració, en alguns casos dins el PNSC. Es proposen bancals drenats a tot el perímetre (ja indicats a la MPGM per l'àrea sud-est) que garanteixen l'estabilitat i possibilita la revegetació.



alternativa 2

La secció tipus del talús és composta de cara inclinada i berma. Si aquest talús, en planta, es situés perpendicularment a la directriu longitudinal de carrer donaria lloc a un alçat de conjunt a base de línies horitzontals paral·leles formant terrasses.

Aquest talús però, es proposa amb un cert angle respecte la directriu longitudinal de carrer. Les bermes de pas, d'un pendent del 15% que condueixen l'escorrentia, de 3,00 m d'amplada i pavimentades amb sauló, connecten el fons de les naus amb la zona verda més alta, potenciant el caràcter d'itinerari i la connectivitat amb el Parc. Tenen un pendent mínim transversal de decantació fins arribar a la cuneta en la part més interior, on s'hi situa l'arbrat. Es revegetarà amb espècies arbòries autòctones.

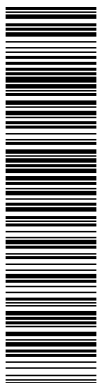
L'alçat de conjunt és la consecució de bermes paral·leles inclinades de manera que la proposta és continua i homogènia a tot l'àmbit de restauració com a franja de transició entre la zona edificada i la zona natural no afectada.

La cara inclinada del talús, a 45° 1H:1V, arrencant per sobre uns 2,00 m de la berma, té una contenció a base de gabions. Revegetació amb espècies arbustives i herbàcies, a mitja alçada, creant una segona línia de vegetació longitudinal, amb una distribució segons textura, i una combinació cromàtica adequada segons la floració.

L'aportació de terres per a la formació del mantell vegetal, es proposa del tipus "franc" argilós, (entre el 27% i el 40% d'argils i entre el 20% i el 45% de sorres).



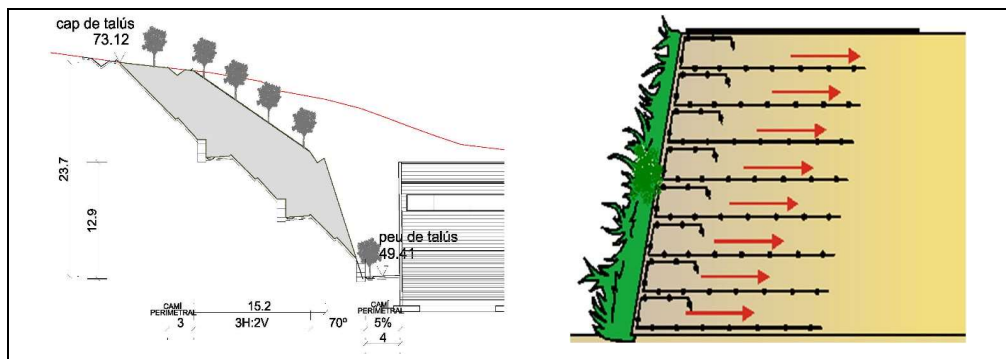
DOCUMENT ADJUNT (TD99): ADJUNT_ESTABIL_TALUSSOS_20240326_S.pdf_28032024	IDENTIFICADORS Nº Entrada: 1558, Data: 28/03/2024 10:29:00, Data de presentació: 28/03/2024 8:29:00
ALTRES DADES Codi per a validació: C6XTD-CLCK4-7NC3N Data d'emissió: 24 de Abril de 2024 a les 11:06:17 Pàgina 9 de 26	SIGNATURES  ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D928A5E5F59E2DDB10B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=elpapir

### 3.3. ALTERNATIVA 3 – MUR VERD O TALÚS DE TERRA ARMADA

Es una alternativa als problemes derivats de la proposta 1 MPGM. Se separa la contenció i estabilitat del terreny de l'estructura de la nau. Es baixa la cota general d'implantació del sector incrementant l'altura dels perfils de modificació topogràfica. Per reduir l'àrea d'afectació de restauració que a l'alternativa 2 és en alguns casos dins el PNSC es proposen murs de molta inclinació mitjançant terra armada 1H:3V a tot el perímetre evitant el projectat de formigó i possibilitant un acabat revegetat.



alternativa 3

#### 3.3.1. SÒL REFORÇAT AMB GEOSINTÈTICS (GRS)

Respon a la tipologia de murs segmentats de sòl reforçat, consistent en un massís de terra de reblert reforçada amb geomalles.

El conjunt de material de rebliment i geomalles té un comportament similar al comportament d'un terraplè de terra, però amb uns talussos que poden arribar a ser de 90°.

Les geomalles són l'element estructural i es col·loquen a l'interior del paquet de terres, en sentit horitzontal a cadascuna de les tongades, amb espaiament, longitud i resistències a tracció requerides pel càlcul, creant un conjunt estable davant de les sol·licitacions externes. Garanteix l'estabilitat i seguretat a llarg termini.

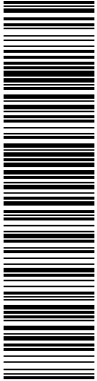
Es pot utilitzar malla metàl·lica integrada com a encofrat permanent i no cal l'ús d'encofrat auxiliar, presenta alta estabilitat i baixa deformació.

Si s'utilitza terra vegetal per reomplir la part frontal de la tongada i es procedeix a una posterior hidrosembra del parament, s'obté un acabat verd quan la vegetació creix. La permanència de la vegetació en una estructura GRS s'ha d'assegurar mitjançant el manteniment d'aquesta.

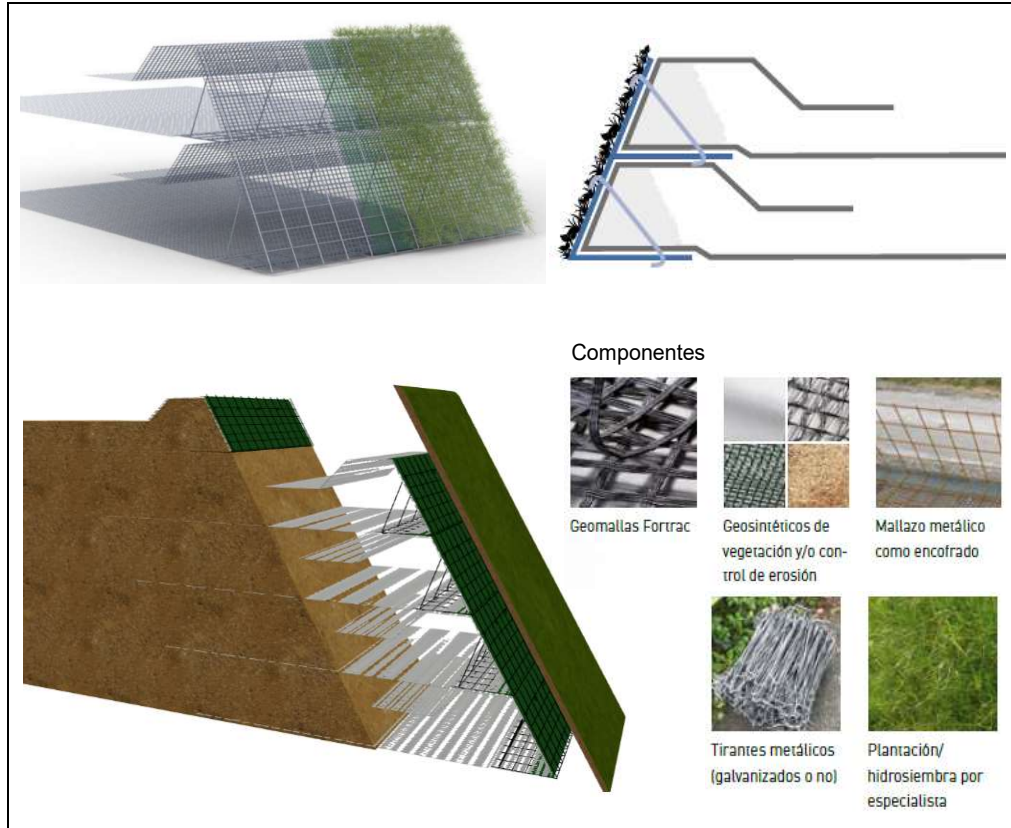
Es una estructura de contenció que amb el tractament adequat, s'integra perfectament a l'entorn. A diferència de les construccions tradicionals, una solució amb acabat natural té un impacte positiu a l'entorn, convertint-se en un refugi per a la fauna local.

Es redueixen els costos en emprar els sòls existents com a rebliment, disminuint el transport necessari i a llarg termini té un menor cost de manteniment i reparacions. No precisa fonamentació. Els costos i robustesa permeten la construcció de murs d'altures superiors a d'altres sistemes. Possibilitat de construcció sobre terrenys d'escassa qualitat portant, donada la flexibilitat del parament i la seva capacitat d'assimilar els assentaments diferencials que poguessin produir-se.

És respectuós amb el medi ambient. Emprar una estructura de contenció de sòl reforçat amb geosintètics en comptes d'una de formigó, redueix les emissions de CO<sub>2</sub> sobre un 80–85% i el consum d'energia un 70–75 % (veure Evaluació del ciclo de vida de 2015 de la Asociación de la Industria Alemana de Geosintéticos). Té un impacte positiu en el microclima.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D828A5E5E2F59E2DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapal](https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapal)



S'aporta el Documento de Idoneidad Técnica: N.º 482p/23 del Sistema de estructuras de contención de suelo reforzado con geosintéticos (GRS) de HUESKER que, si be consisteix en l'avaluació tècnica del sistema en conformitat amb el CTE i la Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7, representa una descripció detallada d'aquest fabricant de la tipologia de mur de terra armada.

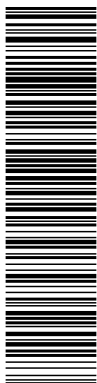
Consta dels següents apartats:

1. Objeto
2. Descripción del sistema
3. Componentes del sistema
4. Control de calidad
5. Almacenamiento y transporte
6. Puesta en obra
7. Memoria de cálculo
8. Referencias de utilización
9. Ensayos
10. Evaluación de aptitud de empleo
11. Conclusiones
12. Observaciones de la comisión de expertos

### 3.3.2. FORMIGÓ PROJECTAT –QUE ES DESESTIMA–

Es pot aplicar sobre qualsevol tipus de superfície, fins i tot la terra, amb l'objectiu d'aconseguir un mur continu, amb més resistència i menys gruix, per suportar i contenir la pressió exercida pel terreny, amb qualsevol tipus de pendent, oferint una impermeabilització òptima gràcies a la baixa porositat.

L'efectivitat de l'aplicació del gunitat depèn en gran mesura de l'estat de la superfície a tractar. El front del talús ha d'estar lliure de roques soltes o fracturades, terra disgregat, vegetació i gel.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 20554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D028A5E5E2F5962DD0B10B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://accce.e.siba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=ipapipi

En la seva aplicació s'ha de preveure sempre la instal·lació de drenatges a les zones tractades per evitar l'augment de la pressió d'aigua sobre el talús.

En resum, l'ús de gunitat com a protecció general del talús ha de contemplar els següents aspectes:

- Neteja del talús.
- Projecció de diverses capes.
- Bulonat sistemàtic (combinat de vegades amb tela metàl·lica) en talussos molt inestables.
- No gunitat dels punts de drenatge natural del talús.
- Instal·lació de drens.



#### Avantatges

- Apropiadament aplicat el gunitat o formigó projectat és un material estructuralment resistent i durable, amb bona adherència a roca, formigó, paleta, acer i altres materials sempre que la superfície estigui neta.
- La resistència del formigó projectat, en ser un formigó que només es barreja amb aigua al moment de ser projectat, és molt superior a un formigó elaborat en planta.
- No es requereixen costoses despeses d'encofrat amb xapes o taulers per a la seva aplicació ja que amb una simple paret de blocs o armadura és suficient.
- Donada la seva versatilitat, permet la realització de qualsevol forma i mida.

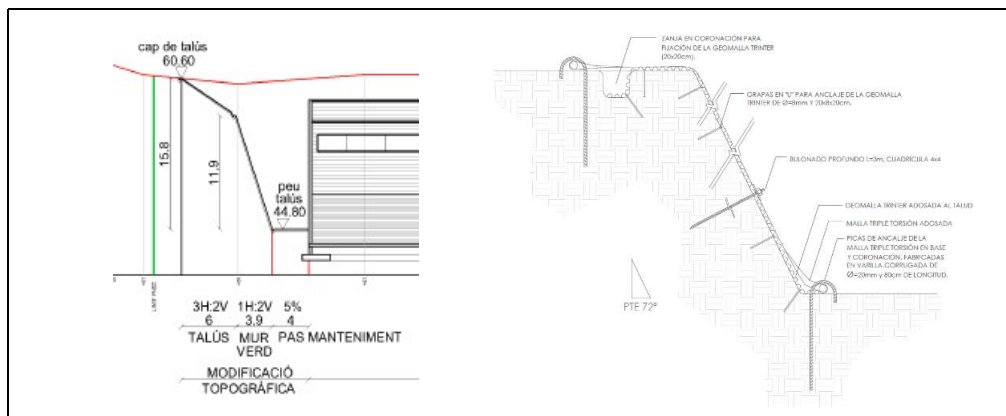
En resum, resistència, impermeabilitat, durabilitat i una gran densitat són les principals qualitats d'aquesta tècnica.

#### Desavantatges

L'impacte visual produït és molt elevat, encara que es pot millorar si el gunitat no és massiu i s'empren pigments clars a l'última capa. Per millorar-ne la integració paisatgística es pot complementar amb hidrosembres als terrenys confrontants o es pot tematitzar convertint l'espai en un conjunt rocós sense impacte visual.

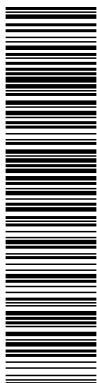
### 3.4. ALTERNATIVA 4 – SOIL NAILING O CLAVETEJAT

*Es una alternativa als problemes derivats de la proposta 1 MPGM i la que es proposa per a l'aprovació provisional del Pla. Se separa la contenció i estabilitat del terreny de l'estructura de la nau. Es baixa la cota general d'implantació del sector incrementant l'altura dels perfils de modificació topogràfica. Per reduir l'àrea d'afectació de restauració de l'alternativa 2 es proposen murs de molta inclinació. Per evitar la preparació del terreny al trasdós del mur de terra armada de l'alternativa 3 es proposa el mur clavetejat 1H:3V a tot el perímetre restant sense afectació el PNSC. S'evita el projectat de formigó i es possibilita un acabat revegetat.*



alternativa 4

S'aporten les solucions concretes d'aquest sistema de les empreses Inaccés Geotècnica Vertical, S.L., amb l'anàlisi sobre l'estabilitat del conjunt i de Projar Group amb el procediment per garantir la revegetació i sistema de reg.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D828A5E2F59E2DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapir](https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapir)

Inaccés Geotècnica Vertical, S.L. ofereix serveis d'estabilització i consolidació de talussos i terrenys, i de protecció contra els desprendiments de roques, fins i tot a zones d'accés extrem. Disposa d'un sistema de gestió mediambiental certificat segons norma ISO 14001 per l'entidad certificadora APPLUS. A.Bianchini Ingeniero S.A. (Maccaferri Group) es una societat amb més de 110 anys d'experiència en solucions en geotècnica, de la protecció i tractament del sòl, respectant la integració mediambiental, paisatgística, i la sostenibilitat futura. Disposa dels certificats de gestió de qualitat ISO 9001:2015\_2024.

Projar Group es una companyia amb més de 30 anys d'experiència en el subministrament de productes al sector de l'hortofructicultura, el paisatge i el medi ambient i es dedica també a l'assessorament i desenvolupament de solucions tècniques de restauració ambiental, paisatgisme i control d'erosió, tant en fase de redacció del projecte com en fase d'execució.

### 3.4.1. SOLUCIÓ INACCÉS GEOTÈCNICA VERTICAL, SL

S'ha realitzat una visita a l'emplaçament amb Eduard Terrado –calculista geòleg–, Victor Marín –cap de producció– de Inaccés Geotècnica Vertical, S.L. i Jordi Coll –enginyer geòleg– de la empresa A. Bianchini Ingeniero S.A. (Maccaferri Group) que proposa el disseny de la solució.

A partir de la inspecció visual, del reconeixement de margues grises i grogues i de l'experiència en l'execució de consolidació de talussos i per tal de resoldre el condicionants d'espai del desenvolupament industrial exposats s'ha considerat adequada la proposta de mur clavetejat. S'ha valorat positivament la viabilitat de l'execució pel que fa a estabilitat del mur. Es concretaran els detalls constructius un cop es disposi de les dades de l'estudi geotècnic en preparar el Projecte d'Urbanització, que permetrà realitzar el dimensionat concret a l'àmbit.

S'aporta com a exemple l'annex de càlcul i dimensionat del sosteniment de talussos d'una actuació a Gelida, redactat per l'enginyer geòleg Jordi Coll, per similitud de les característiques del terreny i de disseny de la solució. Conté la metodologia de càlcul i diferents casos reals executats. Justifica tècnicament la viabilitat del sistema proposat en una intervenció similar.

S'adjunten les fitxes tècniques dels productes que es descriuen així com les declaracions de prestacions EPD.

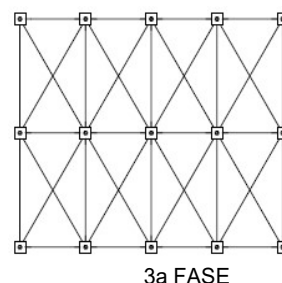
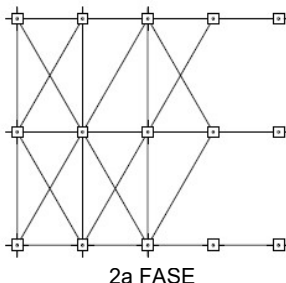
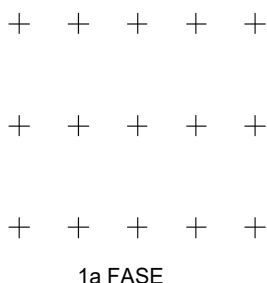
Es planteja l'opció de realitzar un sòcol verticalitzant el peu mitjançant el sistema Erdox per reduir la inclinació a la part superior que es descriu més endavant.

#### 3.4.1.1. ANCORATGES DE BARRA D'ACER

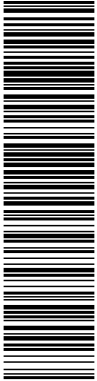
1a FASE: replanteig dels ancoratges, perforació, col·locació de barra i injecció de beurada

2a FASE: presentació del cable d'acer, plaques de repartiment i femelles

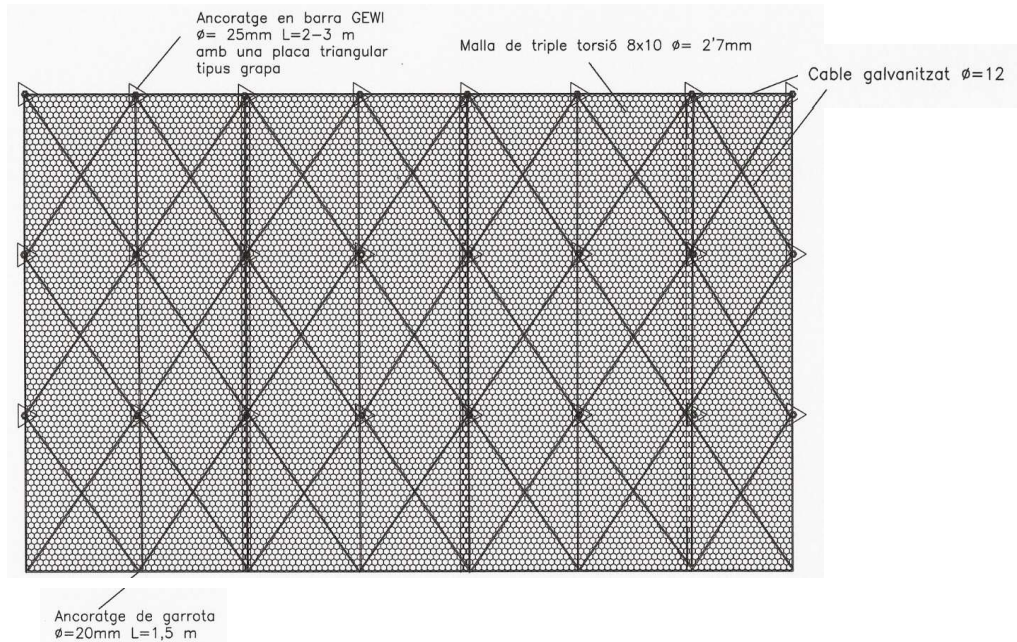
3a FASE: tesat de cables, i ajustat final de femelles







Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D828A5E5E2F5962DD810B757364880630F530E0) generada amb aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapipol](https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapipol)



### Aplicació

Els ancoratges s'utilitzen per a la subjecció d'estructures com murs i bigues, construcció de túnels i per a l'estabilització i cosit de massissos rocosos i sòls inestables. El bulonat pot ser sistemàtic (tota la superfície del talús) o puntual (cosit de petits blocs). **Els ancoratges funcionen normalment a tracció, amb una longitud suficient per arribar per darrere de la possible superfície de trencament i aprofiten les pròpies característiques resistents del terreny per garantir-ne el sosteniment. Els ancoratges augmenten les forces estabilitzadores (component normal del bloc inestable i redueixen les desestabilitzadores (component tangencial del pes de la massa inestable).** L'estabilització del terreny per mitjà d'ancoratges de barra o de cable pot ser de dos tipus:

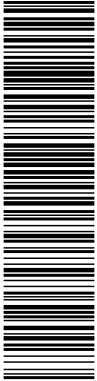
1.- Ancoratges passius. Perforació del terreny amb equip de perforació, posterior col·locació de l'ancoratge i injecció amb beurada de ciment o resina tipus Epoxi tota la longitud de la perforació, transmetent càrrega al terreny mitjançant la placa de suport de l'ancoratge.

2.- Ancoratges actius. Perforació del terreny amb equip de perforació, posterior col·locació de l'ancoratge i injectat amb beurada de ciment tota la longitud de la perforació. Prèviament a la seva instal·lació es prepara l'ancoratge, protegint amb un tub camiser la longitud d'ancoratge prevista que quedi lliure de contacte amb la beurada de ciment (beina de l'ancoratge). La longitud de la beina vindrà establerta per la distància existent entre la superfície exterior i la part del terreny considerada estable segons els estudis previs realitzats. La tensió es transmet al terreny a través del bulb format a l'extrem de la perforació i al llarg de tota la perforació. El tesat d'ancoratges es pot fer amb clau dinamomètrica o gat hidràulic segons les tensions a transmetre.

### Instal·lació

La perforació es pot realitzar segons el diàmetre i la longitud de la mateixa de tres formes:

- 1.- Perforació realitzada mitjançant trencat-percussió, martell al capdavant, muntat sobre patí, amb diàmetre superior a 48 mm fins a 72 mm i longituds fins a 15 m.
- 2.- Perforació realitzada mitjançant rotació, martell en fons, amb diàmetre superior a 90 mm longituds superiors a 15 m. Utilitzant plataforma de treball cistella.
- 3.- Perforació mitjançant martell manual pneumàtic al capdavant per trencat -percussió de fins a  $\phi$  45 mm i longitud màxima de treball de 3 ml.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D828A5E5F5962DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://aceee.siba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=elpapir

La instal·lació de l'ancoratge dependrà de les dimensions i característiques del mateix, i de la ubicació del mateix, a favor del pendent o contrapendent.

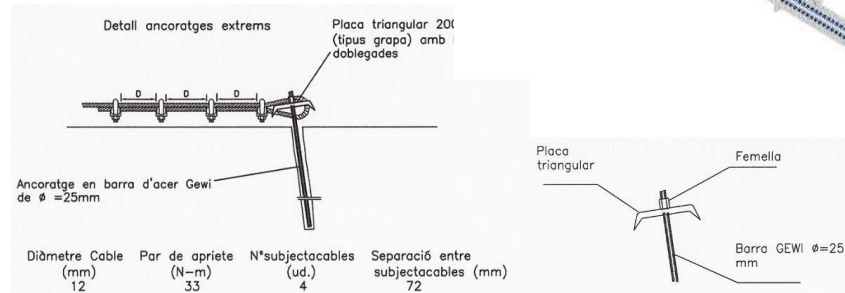
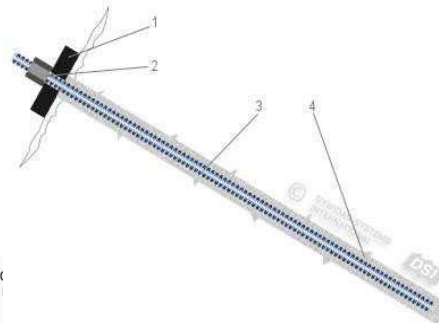
La injecció de l'ancoratge s'ha de realitzar amb mescladors d'alta turbulència per obtenir mescles col·loïdals, la dosificació aigua ciment es realitza segons la Norma UNE-EN 447 sobre especificacions per a beurada corrents per a ancoratges. Normalment una relació aigua/ciment Portland 2/1.

El tesat de bulons es pot realitzar mitjançant clau dinamomètrica fins a 14 tones essent necessari a partir d'aquesta tensió utilitzar gat hidràulic.

**Materials**

**Ancoratge de barra d'acer tipus GEWI:**

- 1.- Placa de 200x200
- 2.- Femella hexagonal
- 3.- Barra d'acer
- 4.- Beurada de ciment



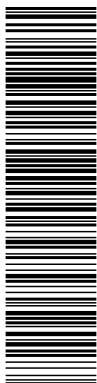
tipus de barra	diàmetre nominal	qualitat d'acer	diàmetre màx. sobre corruga	secció A	càrrega de rotura	càrreg a útil
	[mm]	[N/mm2]	[mm]	[mm2]	[kN]	[kN]
barra GEWI® amb rosca a esquerres	16	500/550	18	201	101	111
	20	500/550	23	314	157	173
	25	500/550	28	491	246	270
	28	500/550	32	616	308	339
barra GEWI® Plus amb rosca dreta	32	500/550	36	804	402	442
	18	670/800	21	254	170	204
	22	670/800	25	380	255	304
	25	670/800	28	491	329	393
barra GEWI® amb rosca dreta	28	670/800	32	616	413	493
	30	670/800	34	707	474	565
	16	450/700	18	207	93	145
barra amb rosca dreta THREADBAR®	15	900/1100	18	177	159	195
	26,5	950/1050WR	31	552	525	580
	32	950/1050WR	36	804	760	850

**Accessoris Específics:**

**Ancoratges interiors:** Barres d'acer GEWI o similar de diàmetre i longitud determinats en projecte allotjades en perforacions realitzades al terreny. Compliran les especificacions dels articles 241 i 675 del PG i 9.3 de la EH vigents. La protecció anticorrosiva de la part exterior de les barres d'ancoratge i les femelles es garantirà mitjançant l'ús de pintures especials per a la imprimació anticorrosiva d'aquest tipus de superfícies i estaran de conformitat amb l'article 270 del PG vigent.

**Ancoratges de coronació:** Els ancoratges per a la subjecció en coronació s'han de fer a la barra d'acer AEH-500S Ø = 20 mm d'1 a 2 m de longitud acabades a l'extrem superior (lliure) amb una volta tipus garrot. Seran ancorats al terreny mitjançant beurada de ciment.

DOCUMENT ADJUNT (TD99): ADJUNT_ESTABIL_TALUSSOS_20240326_S.pdf_28032024	IDENTIFICADORS Nº Entrada: 1558, Data: 28/03/2024 10:29:00, Data de presentació: 28/03/2024 8:29:00
ALTRES DADES Codi per a validació: C6XTD-CLCK4-7NC3N Data d'emissió: 24 de Abril de 2024 a les 11:06:17 Pàgina 15 de 26	SIGNATURES  ESTAT NO REQUEREIX SIGNATURES



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D928A5E5F59E2DDB10B757364880630F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=elpapal

**Cables d'acer:** Destinats al suport i transmissió de càrregues als ancoratges, així com subjecció de la malla al cap i peu de talús. Cables trenats d'acer galvanitzat 6x19 en ànima metàl·lica de diàmetre 16 mm per a coronació, peu de talús i reforç (segons UNE ISO 2408 i 10264-2). Amb el recobriment galvànic corresponent per garantir la durabilitat necessària en l'ambient i l'aplicació projectats.

**Subjecta cables:** Són accessoris necessaris per a la fixació i/o muntatge dels cables de suport de la malla. Per cable de 8 mm, es col·locaran 3 unitats per fixació i parell de collament segons connexió. Per cable de 16 mm, es col·locaran quatre unitats per fixació i parell de collament 49N-m. Es faran servir del tipus indicat segons EN 13411-5.

**Ancoratges flexibles:** Tipus T-Fast o similar, realitzats en doble cable espiroïdal amb ànima metàl·lica i acer de grau 1770 N/mm<sup>2</sup>, amb recobriment zinc CLASSE A. Protegits a la part exterior per un tub d'acer INOX304 d'un metre de longitud i guardacabes reforçat. Els ancoratges seran de longitud i diàmetre establert en projecte.

**Plaques:** La placa serà del tipus "HR-Plate" de Maccaferri o equivalent i tindrà unes dimensions de 250 mm x 250 mm i un gruix de 8 mm. La placa serà bombada i estarà doblegada cap a dins a les puntes. La classe d'acer serà S235JRG2, segons EN 10025:1993. La protecció de la corrosió de la placa serà mitjançant un aliatge en calent de zinc, de pes > 610g/m<sup>2</sup> d'acord amb la Norma EN ISO 1461:2009."

**Connectors HR-Link:** seran utilitzats com a accessori per a la connexió dels panys de malla adjacents. El HR-Link estarà realitzat amb acer al carboni d'alta resistència amb recobriment Galmac per utilitzar amb el sistema MacMat HS. Per col·locar-los no és necessari l'ús d'eines.

### Maquinària

La maquinària necessària per a la col·locació d'ancoratges de barra o cable al terreny és la següent:

- Compressor des de 4 a 21 m3 de cabal i des de 7 a 21 bars de pressió.
- Martell manual de perforació (fins a 3m de longitud).
- Perforadora amb martell al capdavant sobre cistella de perforació.
- Patí de perforació amb martell en fons.
- Injectadora/mescladora de beurada de ciment.

### 3.4.1.2. ESPECIFICACIONS TÈCNiques GEO-MALLA TRIDIMENSIONAL

#### Aplicació

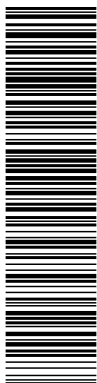
Material específic per al control de l'erosió superficial en talussos descompostos o amb materials terrosos, s'aplica a la capa superior dels mateixos, impedit que la migració de fins o fragments de materials puguin desprendre's, amb la qual cosa s'afavoreix la implantació i posterior germinació de les llavors. D'altra banda, en retenir aquests materials al talús, s'aconsegueix "crear" un horitzó "edàfic" on es pot mantenir una coberta vegetal autosuficient. Un cop se supera la primera etapa de creixement i quan el sistema radicular queda entrelaçat sobre el perfil del terreny, la geomalla i el terreny profund la protecció antierosiva és gairebé permanent. En funció del pendent també admet incorporar terra vegetal superficial per accelerar la implantació d'una coberta vegetal

#### Descripció

Subministrament i instal·lació de sistema d'estabilització superficial flexible d'elevada rigidesa deformativa tipus MacMat HS 30 de Bianchini/Maccaferri o equivalent de conformitat amb la EN 10223-3:2013, amb aliatge Zn95%-Al5%. La geomanta reforçada es produirà en compliment amb el CPR – Reglament dels Productes de Construcció 305/2011, tenint el certificat CE en compliment amb l'EAD 230008-00-0106, i es produirà sota el sistema de gestió de la qualitat ISO 9001.

La geomanta volumètrica reforçada estarà formada per una malla hexagonal de doble trenat, cables de reforç inserits durant la producció, i una geomanta polimèrica tridimensional unides solidàriament al procés de producció per configurar un producte de gran resistència.

DOCUMENT ADJUNT (TD99): ADJUNT_ESTABIL_TALUSSOS_20240326_S.pdf_28032024	IDENTIFICADORS Nº Entrada: 1558, Data: 28/03/2024 10:29:00, Data de presentació: 28/03/2024 8:29:00
ALTRES DADES Codi per a validació: C6XTD-CLCK4-7NC3N Data d'emissió: 24 de Abril de 2024 a les 11:06:17 Pàgina 16 de 26	SIGNATURES  ESTAT <b>NO REQUEREIX SIGNATURES</b>



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D828A5E5F5962DD810B75736480690F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://accses.alba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=elpapal

La malla hexagonal serà de filferro de doble trenat amb una llum de 8 cm (h) per 10 cm (v), de 2,7 mm de diàmetre (EN 10223-3:2013, Taula 2). Al diàmetre del filferro s'admet una tolerància després de teixit de +- 2,5%, amb revestiment Galmac C2 Zn95-Al5% o equivalent, i un pes mínim de galvanitzat de 245 gr/m2, de conformitat amb la ISO 7989 -2 i la UNE-EN 10244-2, Taula 1, Classe A (protecció front a la corrosió per mitjà del galvanitzat).

Els cables d'acer, inserits durant la producció, tindran un diàmetre nominal de 8 mm i seran del tipus "6x7WC - WSC" segons es descriu a les normes EN 12385-2 2008 i EN 12385-4 2008, amb una resistència nominal a trencament del filferro de 1770 N/mm2 i càrrega de trencament mínim del cable de 40,7 kN segons es defineix a la norma EN 12385-4 2008, amb revestiment tipus Galmac C2 o equivalent d'aliatge Zinc-Alumini (Zn95Al5) i amb recobriments Classe A d'acord amb EN 10244-2.

El teixit s'ha de fer de manera que el cable d'acer tingui una alineació recta i vertical dins de la malla. L'espaiament dels cables d'acer s'haurà de regular a tota l'amplada del rotllo. Aquest espaiament dels cables ha de ser de 300 mm d'acord amb les exigències del disseny.

Els requisits tècnics que ha de complir el geocompost es resumeixen a continuació: la resistència a la tracció de la malla ha de ser de 180 ± 10 kN/m de conformitat amb la EN 10223-3:2013 i la resistència al punxonament màxima no ha de ser inferior a 155 ± 12 kN, de conformitat amb la UNI 11437 i amb ISO 17746.

La geomanta es conforma per monofilaments extruïts de polipropilè estabilitzats per resistir els raigs UV, amb una massa unitària de 450 ± 30 g/m2. A més, el geocompost reforçat tindrà un índex de buits no menor a 90%, i un gruix de 16 ±4 mm quan estigui sota pressió a 2 kPa, segons ISO 9863-1.

El geocompost MacMat HS 30 o equivalent s'haurà d'instal·lar amb accessoris específics que constituïran un sistema complet.

La geomanta reforçada anirà combinada amb bulonat en barres tipus GEWI o similar amb longitud L(m), diàmetre Ø (mm) i patró de distribució definits en Projecte. Alhora, els bulons estaran connectats entre si mitjançant cables de reforç horitzontal, d'ànima metàl·lica, fixats als seus extrems a ancoratges de doble cable espiroïdal de diàmetre Ø (mm) i longitud L (m) tipus T-Fast o similar.

L'ús del conjunt d'elements i accessoris que componen el sistema, combinat amb un procediment d'instal·lació rigorós, garanteixen el funcionament adequat del sistema com a conjunt, que es pot aplicar sobre qualsevol tipus de terreny rocós o sòl, ja sigui per a tractament de talussos naturals o excavats on es requereixi elevada rigidesa deformativa.

Per talussos en terra, es recomana introduir un element per al control de l'erosió tipus geomalla MacMat 18.1 o similar, el qual es col·loca sota la membrana i en contacte directe amb el terreny.

**Durabilitat**

Per a aplicacions no temporals, cal garantir la vida útil de la membrana de més de 25 anys en ambient C3 d'acord amb la Norma EN 10223-3:2013. A més, el filferro haurà de complir les normes EN 10244-1 i 2 així com la EN 10218-1 i 2.

La galvanització també haurà de superar un test d'envelliment accelerat en ambient que conté diòxid de sofre (SO2). Segons la normativa UNE ISO EN 6988 (KESTERNICH TEST), per a un mínim de 28 cicles d'assaig discontinu i segons la Norma EN ISO 9227, després d'un període de 1000 h d'exposició a salina neutra, les mostres de malla no han de mostrar més d'un 5% de DBR (rovell de color marró fosc).

**Materials**

- Malla tridimensional de monofilaments de polipropilè soldats als punts de contacte entrellaçats a una malla de reforç estructural d'enreixat d'acer galvanitzat de triple torsió (8x10-2,7) segons la Norma EN-10223-3.
- Bulons d'acer corrugat de Ø 16 mm i 1 m de longitud per a ancoratge a la capçalera del talús.
- Vareta d'acer galvanitzat de Ø 14 mm.
- Piquetes d'acer galvanitzat per a la fixació al terreny.





En cas d'aportar terra vegetal:

- Aportació de capa superficial de terra vegetal o projecció de substrat.
- Hidrosembra, constituïda pels elements següents:
  - Aigua (25 m<sup>3</sup>/ha).
  - Mescla de llavors dissenyades d'acord amb les característiques específiques del lloc a raó de 300 kg/ha.
  - Adob complex d'alliberament lent a raó de 500 kg/ha.
  - Estabilitzant compost a partir d'un copolímer sintètic de base acrílica que actua com a estabilitzador del terreny.
  - Compost de microorganismes latents que afavoreixen el desenvolupament i activació dels microorganismes del sòl en dosis de 250 kg/ha.
  - Cobertura especial de fibra curta en una quantitat de 1.880 kg/ha.

#### Maquinària:

- \*Equip compressor per a l'ancoratge de piquetes
- \*Equip hidrosebrador muntat sobre camió de les següents característiques:

Motor:

- Tipus Deutz de 70 CV
- Bomba tipus "pistó" de 35.000 l/ha 7 atm.
- Canó de sortida amb possibilitat de col·locar mànega o projectar directament.

Cuba:

- Capacitat 6000 l amb agitador d'aspes.
- Camió de subministrament, transport i descàrrega de la terra vegetal.
- Giratòria per a estès de la terra vegetal.

#### Instal·lació:

La col·locació de malla tridimensional de reforç segueix les etapes següents:

a) Preparació del talús:

Sempre que sigui possible es regularitza el talús per corregir les erosions i en la mesura que sigui possible per aconseguir una superfície uniforme. Al peu i al capdavant del talús s'obre una petita rasa per a base de l'ancoratge.

b) Col·locació de la malla tridimensional:

S'ancora mitjançant piquetes d'acer galvanitzat a la rasa oberta a la capçalera i després es cobreix aquesta de terra, a continuació s'estén al llarg de la superfície del talús i es fixa a l'altra rasa practicada al peu. Es realitza un solapament entre els panys cosit mitjançant piquetes metàl·liques.

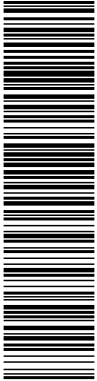
La malla s'estendrà convenientment, desenrotllant els rotlles de manera que no es produeixin esquinços, plecs i/o altres deterioraments.

Previ a l'estesa de la malla s'executaran els elements d'ancoratge al coronament a la coronació, de la forma indicada als plànols o segons instruccions del Director de les obres. En general al coronament la coronació se suportarà mitjançant un cable d'acer de 16 mm de diàmetre d'acer galvanitzat 6x19 d'ànima metàl·lica, fixat a ambdós extrems amb ancoratges de cable de la longitud indicada en cada cas segons el tipus de terreny i en trams no majors de 40-50 m. Els ancoratges intermedis seran de barra corrugada de 20 mm de diàmetre i espaiats entre 1-3 m amb una longitud de 1 a 2 m. El cable de coronament coronació es passarà per l'interior de les barres i es tensarà mitjançant ternal mecànic.

El geocompost es voltejarà sobre el cable i es connectarà en forma de solapament unint els cables d'acer de 8 mm mitjançant subjecta cables tipus GEOMET o similar.

S'uniran els panys de malla mitjançant els connectors HR-Link o similar en quantitat i disposició segons allò especificat al manual d'instal·lació de la malla.

Al solapament entre panys en direcció vertical, els cables d'acer (Ø8 mm) s'han d'unir entre ells mitjançant subjecta cables. Les especificacions tècniques, el nombre i la distància entre ells han d'estar de conformitat amb la normativa vigent o amb allò definit en projecte. El solapament s'ha de fer en sentit contrari a les aigües.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D928A5E5E2F5962DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://accce.eaiba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapir](https://accce.eaiba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapir)

A l'interior es col·locaran els bulons amb la corresponent placa de repartiment per on passin els cables de reforç, amb la disposició indicada en projecte, procurant augmentar la densitat dels ancoratges i piquetes als punts deprimits per aconseguir una millor adaptació de la malla a la geometria del talús.

La vora inferior es rematarà amb cable d'acer de 16 mm de diàmetre d'acer galvanitzat 6x19 d'ànima metàl·lica de forma similar al cable superior, de manera que s'ancorarà amb barres rea de 20 mm a l'interior i als extrems s'acabarà el cable en un ancoratge flexible de doble cable espiroïdal tipus T-Fast.

La membrana ha de ser instal·lada seguint el Manual d'Instal·lació lliurat per part del fabricant.

c) Aportació i estesa de terra vegetal (en cas possible) per la superfície del talús tractat cobrint la geomalla. Omplir i cobrir de terra vegetal fins a 1 cm per sobre de la malla tridimensional, o bé fer hidrosembres en diverses fases, amb projecció de substrat mitjançant tapats successius fins a cobrir la malla tridimensional.

d) Hidrosembra en una o diverses fases o també admet la plantació.

### 3.4.1.3. SÒCOL SISTEMA ERDOX

S'aporta la descripció del sistema Erdox com a opció per integrar aquesta estructura verticalitzant la part inferior del mur constituint un sòcol. Això permetria suavitzar el pendent de la resta de mur de cara a obtenir millors resultats amb la revegetació.

L'estructura Erdox® Revestiment de talús és una estructura modular en acer utilitzat per talussos que presenten problemes d'erosió superficial. L'estructura està ancorada al talús amb un ancoratge posicionat al centre de l'element, i per dos altres ancoratges situats als peus per evitar la bolcada.

L'estructura és especialment apreciada per la seva flexibilitat i la seva adaptabilitat: està formada per una malla de doble torsió de tipus 8x10, 2,7 mm de diàmetre recobert en Galfan o Galfan+PVC que es col·loca a la part interna de l'estructura per contenir el reblliment entre el terreny natural i l'Erdox®.

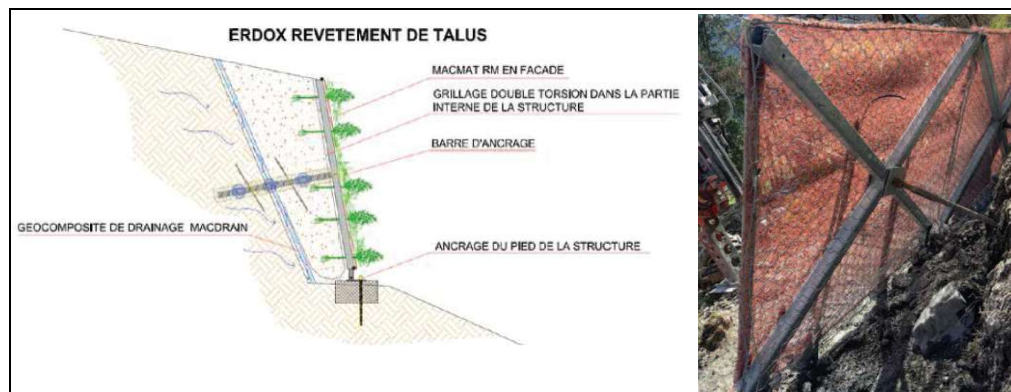
L'Erdox Revestiment de talús està disponible amb un revestiment Macmat reforçat que afavoreix la revegetació, disponible en verd o en marró per a una millor integració a l'entorn.

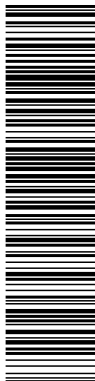
Aquesta estructura, prefabricada a fàbrica, és apropiat gràcies a la seva facilitat de posada en obra en el cas que els volums d'extracció siguin limitats.

És possible aplicar pretensat a l'estructura Erdox® Revestiment de talús

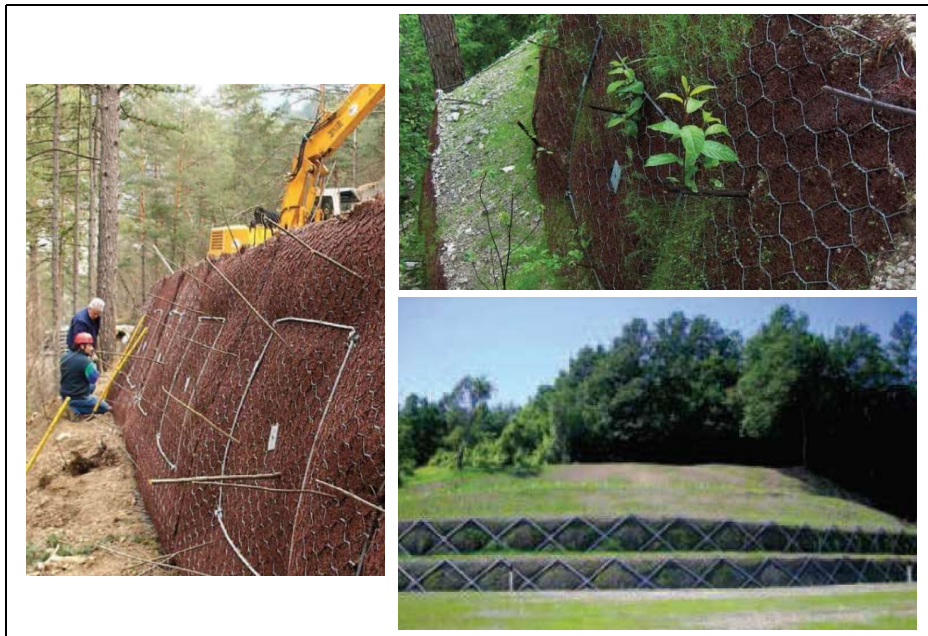
DIMENSIONS		
	Tipus gran	Tipus standard
Altures	2.40 m - 3.00 m	2.00 m - 2.50 m
Amplades	3.00 m - 2.40 m	2.50 m - 2.00 m

Per evitar problemes d'erosió, es pot col·locar un geocompost de drenatge Macdrain® entre el terraplè tècnic i el terra natural.





Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D928A5E5F59E2DDB10B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapal](https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapal)



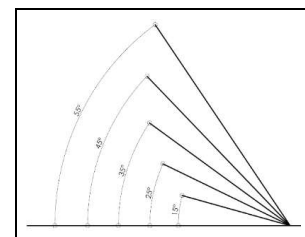
### 3.4.2. SOLUCIÓ PROJAR GROUP

Per tal de garantir l'estabilitat superficial dels talussos generats i assolir una revegetació efectiva, PROJAR GROUP ha realitzat l'Assistència tècnica per a la definició de solucions per als talussos generats al Sector Industrial Sud, proposant les definicions tècniques següents:

- SOLUCIÓ 1. Talussos amb pendent <math>< 35^\circ</math>: TRINTER + PROJECCIÓ DE SUBSTRAT per la part superior del mur
- SOLUCIÓ 2. Talussos amb pendents entre

#### 3.4.2.1. TALUSSOS AMB PENDENT <math>< 35^\circ</math>: TRINTER + PROJECCIÓ DE SUBSTRAT

Talussos amb pendents inferiors a



Consisteix en l'aplicació d'una geomalla tridimensional de protecció, que serveix com a suport del substrat vegetal i crea un mitjà idoni perquè es produeixi la germinació de les llavors. D'aquesta manera, es produirà el desenvolupament correcte de la vegetació mentre es dona temps als processos naturals a la progressiva generació de sòl fèrtil.

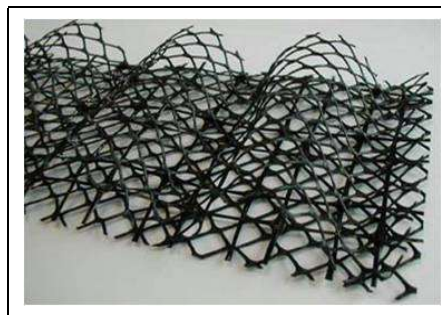


Solució TRINTER + PROJECCIÓ DE SUBSTRAT SoLiq 30mm

### GEOMALLA VOLUMÈTRICA TRINTER

La geomalla sintètica actua com a membrana per controlar l'erosió, i com a confinament i retenció de fins. La seva estructura en ones horitzontals i llum de malla oberta permet la col·locació i sustentació del substrat vegetal permetent que les arrels s'hi fixin.

La geomalla té 25mm de gruix i estructura tridimensional. Serà ancorada al terreny amb grapes d'acer corrugat a raó de 1ud/m<sup>2</sup>.



Geomalla volumètrica Trinter

### PROJECCIÓ DE SUBSTRAT SOLIQ 30mm

Amb l'objectiu de revegetar el talús, es proposa fer una projecció de substrat, de 30 mm de gruix, que consisteix en l'aplicació via hidràulica d'una barreja de substrats, estabilitzants, argiles, fertilitzants, retenidors d'humitat i llavors. Mitjançant aquesta projecció, es crea un mitjà òptim per a la geminació i el desenvolupament inicial de la vegetació. Aquesta barreja es confina a la malla volumètrica, per tant, el substrat fèrtil es manté in situ en espera de les correctes condicions climàtiques per al desenvolupament de la vegetació.

La composició de la projecció de substrat SoLiq 30mm serà:

- 20,88 l/m<sup>2</sup> Substrat LANDSCAPING, 50% coco 50% torba 0-30 mm
- 379,5 l/m<sup>2</sup> Mulch de fibra de fusta de fibra curta ECOFIBRA o similar
- 310,5g/m<sup>2</sup> Mulch de fusta de fibra curta WOOD PEAT o similar
- 150 gr/m<sup>2</sup> Estabilitzant orgànic STABLE PLUS o similar
- 40 gr/m<sup>2</sup> Adob d'alliberament lent AZOLON
- 10 cc/m<sup>2</sup> Àcids húmics fúlvics HUMIPRO o similar
- 937,5 gr/m<sup>2</sup> Argila BARA CLAY o similar
- 75 gr/m<sup>2</sup> Retenedor fi STOCKOSORB
- 375 gr/m<sup>2</sup> Adob orgànic TOPMIX
- 30 gr/m<sup>2</sup> Llavors de revegetació

Realitzat en 2-3 passades fins a omplir la malla.



Projecció de substrat SoLiq





Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D928A5E5E2F5962DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.alba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=ipapil](https://aceee.alba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=ipapil)



Projecció de substrat

Hidrosembra

### Components de la hidrosembra



Els principals materials de les hidrosembres són:

#### 1. Mulch de fusta Hortifibra i Ecofibra®

La fibra de fusta és el material de base per fabricar els mulches més eficaços per a hidrosembra. El tractament de desfibratge de la fusta mitjançant temperatura i pressió li confereix una enorme superfície específica i una molt alta relació volum/pes. Aquestes dues característiques fan que el mulch de fusta cobreixi molta superfície i generi una matriu orgànica amb una certa resistència mecànica i una alta permeabilitat i retenció d'humitat. Hi ha dues qualitats principals de mulch de fusta: Hortifibra com a material bàsic i Ecofibra® amb una major capacitat per cobrir el terra i protegir els llavors. Incorpora un tint verd que es degrada en 1 setmana i facilita la distribució homogènia sobre el terreny.

#### 2. Estabilitzants Stable Plus i Hydropam

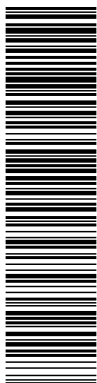
Els estabilitzants donen cohesió a les fibres de mulch i les adhereixen al terreny, així s'evita la deriva per vent i escorrenties. Els estabilitzants poden ser orgànics i 100% biodegradables com l'Stable Plus o sintètics com Hydropam, i aquests últims són més duradors.

#### 3. Millorador del sòl i activador biològic a base d'àcids húmics-fúlvics Humipro

Els àcids húmics i fúlvics provenen de la descomposició de la matèria orgànica i són substàncies imprescindibles als sòls vius. Formen part del complex argilo-húmnic, part fonamental de la estructura del sòl en permetre-li retenir aigua, aire i nutrients en les proporcions adequades per a la vegetació i la resta de la biota del sòl. Els àcids húmics-fúlvics Humipro provenen la leonardita, un material intermedi entre la torba (orgànic) i el lignit (mineral) que es troba en algunes regions del món i que procedeix de l'acumulació i la compactació de restes vegetals durant milers d'anys.

#### 4. Fertilitzant orgànic Topmix

El fertilitzant Topmix és produït a partir de fems mitjançant un procés industrial que madura, asseca, disgrega en grànuls i compacta els fems formant pèl·lets. Aquest material té un maneig molt còmode i proporciona al sòl fertilitzants, matèria orgànica i altres substàncies activadores de la microbiologia del sòl. Els fertilitzants orgànics no només incrementen la quantitat de nutrients a terra, sinó que n'augmenten la disponibilitat i retenció a llarg termini i contribueixen a la formació de bona estructura.



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01D828A5E2F5962DD819B757364880630F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: [https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\\_entidad=elpapal](https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo_entidad=elpapal)

## 5. Llavors

En general es fan servir barreges d'espècies herbàcies. Entre les herbàcies predominen les gramínies per la seva capacitat per protegir ràpidament el sòl de l'erosió, i les lleguminoses que tenen arrels més profundes i potents amb capacitat per fixar nitrogen a terra gràcies a la simbiosi amb bacteris del gènere Rhizobium.

### 3.4.2.2. TALUSSOS AMB PENDENT ENTRE 50° I 90°: TECROC PLUS

En aquests casos, en què els pendents són superiors als talussos solen presentar problemes de revegetació espontània, fins i tot quan la resta de condicions ambientals són favorables.

Degut a la impossibilitat de revegetació dels talussos per l'elevat pendent dels mateixos es produiran inestabilitats, per exemple, derivades de precipitacions, que produiran càrcaves i arrossegament de materials fins a assolir l'angle intern de fregament de material d'excavació. És per això que requeriran tractaments intensius d'estabilització superficial, control d'erosió i de revegetació.

Alguns dels fenòmens que es produeixen a causa de la manca d'estabilitat i el control d'erosió són:

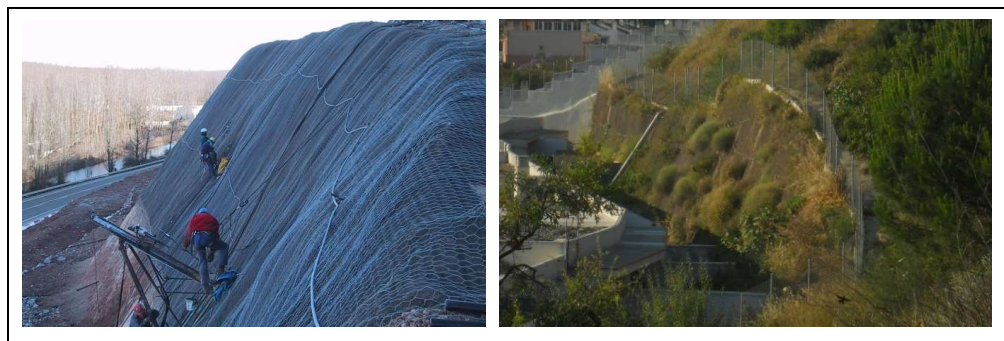
- Erosió interna per flux subsuperficial o subterrani.
- Obertura de discontinuïtats per expansió de l'aigua congelada a les fissures.
- Augment del pes del material per saturació. És possible la saturació de masses de material que en augmentar el seu pes produeixi el lliscament de paquets de material.
- Meteorització i canvis en la composició dels materials.
- Reducció de la resistència al tall que pot suportar el terra dels plans de trencament en disminuir la tensió normal efectiva. Això es produeix principalment pel rentat de fins. En modificar-se el material de partida, reduint-se els fins, disminueix la cohesió interna del paquet afectat i, per tant, l'esforç tallant que pot suportar el terra.

Tractament actiu compost per una geomalla tridimensional de protecció, una malla metàl·lica de triple torsió per conferir la resistència necessària, bulons de reforç per garantir l'estabilitat superficial del talús, i, a més, s'haurà d'implementar amb cablejat de lligat entre bulons.

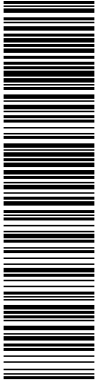
El sistema dissipa l'energia cinètica dels moviments del terreny transmetent-los, a través de la malla de triple torsió i el cable de reforç entre bulons, fins als bulons ancorats en terreny estable. Preveu les inestabilitats locals i, per tant, proveeix d'estabilitat el global del talús a llarg termini. Tot el sistema és pretesat després de la instal·lació d'aquesta manera s'assegura el seu efecte actiu i continu d'estabilització. A més, el tractament de revegetació tindrà caràcter intensiu, per tal de maximitzar les possibilitats del control de vegetació i afavorir condicions molt limitants per al desenvolupament de la coberta vegetal.

Cal destacar que l'elecció d'aquesta solució flexible garanteix:

- Reduït impacte visual davant de solucions rígides com el projectat de gunita, ja que s'integra paisatgísticament i ecològicament.
- Evita el risc de rentat de fins, cosa que podria suposar danys al cap dels bulons arribant fins i tot a descalçar-los a la part més superficial, o problemes d'evacuació en esdeveniments de precipitació, prevenint així problemes de rentat del terreny entre el tractament aplicat i el terreny natural.
- Redueix els costos de manteniment en fase de conservació, ja que, a més d'evitar el rentat de fins, combina la solució d'estabilització del talús amb la integració al paisatge.



Solució TECROC PLUS



Aquesta és una còpia impresa del document electrònic (Ref.: 29554704\_C6XTD-CLCK4-7NC3N\_01.D928A5E5F59E2DD810B757364880650F530E0) generada amb l'aplicació informàtica Firmadoc. El document no requereix signatures. Mitjançant el codi de verificació pot comprovar la validesa de la signatura electrònica dels documents signats en l'adreça web: https://aceee.eiba.cat/verificador.jsp?codigo\_entidad=elpapal

### GEOMALLA VOLUMÈTRICA TRINTER

Com s'ha citat a la solució anterior, la geomalla sintètica actua com a membrana per controlar l'erosió, com a confinament i retenció de fins.

La seva estructura en ones horitzontals i llum de malla oberta permet la col·locació i sustentació del substrat vegetal permetent que les arrels s'hi fixin.

La geomalla té 25mm de gruix i estructura tridimensional. Serà ancorada al terreny amb grapes d'acer corrugat a raó de 1ud/m2.

### MALLA METÀL·LICA DE TRIPLE TORSIÓ

La malla de triple torsió de filferro galvanitzat aporta flexibilitat i és capaç de suportar l'empenta i l'impacte de la caiguda de material de major dimensió, sense que, en el cas de trencament d'un filferro, se'n propagui per efecte cremallera. Aquesta malla metàl·lica protegeix el talús de petits desprendiments adherint-se a la superfície i garantint-ne la durabilitat durant dècades.

S'ancora en coronació i base amb cable d'acer de 12 mm i piquetes d'acer corrugat, els panys contigus es cusen entre si.



Malla triple torsió

Els materials sintètics i metàl·lics són de gran utilitat en condicions en què les alternatives orgàniques no tenen la resistència necessària per protegir i estabilitzar sòls a mitjà i llarg termini.

Aquestes circumstàncies es donen a ambients fortament alterats i antropitzats en què el terreny no pot disposar dels pendents ni qualitats adequades per ser estable i colonitzable per la vegetació.

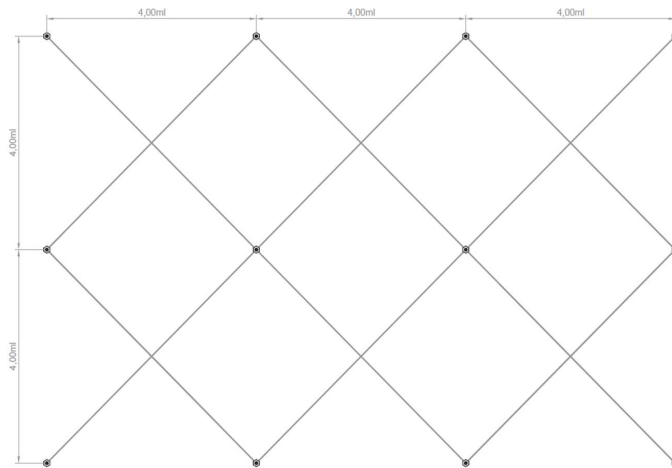
### BULONAT

Es proposa la instal·lació de bulons de 3,00 m de longitud amb una quadricula de 4,00 x 4,00m, i lligats entre si amb cable d'acer Ø12mm disposat diagonalment entre els caps de bulons amb l'objectiu d'absorbir els processos erosius superficials, així evitarem lliscaments en massa futurs i ens permetrà alhora poder detectar els lleugers moviments localitzats i proposar actuacions puntuals en cas que sigui necessari, i sense que afecti l'estabilitat estructural del talús, que quedarà garantida després d'aquest tractament.

GEW® Pile B500B & S555/700

Nominal diameter Ø	Yield strength / tensile strength f <sub>0,2s</sub> /f <sub>tk</sub>	Cross-sectional area A	Load at yield F <sub>yk</sub>	Ultimate load F <sub>tk</sub>	Weight	Weight DCP	Approval
[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	[kg/m]	[kg/m]	
20	500/550	314	157	173	2.47	5.9	○
25	500/550	491	245	270	3.85	7.0	○
28	500/550	616	308	339	4.83	8.6	○
32	500/550	804	402	442	6.31	9.5	○
40	500/550	1,257	628	691	9.86	13.6	○
50	500/550	1,963	982	1,080	15.41	21.0	○
63.5	555/700	3,167	1,758	2,217	24.86	32.4	×

Buló d'acer de tipus gewi de 25 mm



Quadrícula bualonat

#### PROJECCIÓ DE SUBSTRAT SOLIQ 30mm

Amb l'objectiu de revegetar el talús, i de la mateixa manera que a la solució anterior, es proposa dur a terme una projecció de substrat, de 30mm de gruix, que consisteix en l'aplicació via hidràulica d'una barreja de substrats, estabilitzants, argiles, fertilitzants, retenidors d'humitat i llavors. Mitjançant aquesta projecció, es crea un mitjà òptim per a la geminació i el desenvolupament inicial de la vegetació. Aquesta barreja es confina a la malla volumètrica, per tant, el substrat fèrtil es manté in situ en espera de les correctes condicions climàtiques per al desenvolupament de la vegetació.

La composició de la projecció de substrat SoLiq 30mm serà:

- 20,88 l/m<sup>2</sup> Substrat LANDSCAPING, 50% coco 50% torba 0-30 mm
  - 379,5 l/m<sup>2</sup> Mulch de fibra de fusta de fibra curta ECOFIBRA o similar
  - 310,5g/m<sup>2</sup> Mulch de fusta de fibra curta WOOD PEAT o similar
  - 150 gr/m<sup>2</sup> Estabilitzant orgànic STABLE PLUS o similar
  - 40 gr/m<sup>2</sup> Adob d'alliberament lent AZOLON
  - 10 cc/m<sup>2</sup> Àcids húmics fúlvics HUMIPRO o similar
  - 937,5 gr/m<sup>2</sup> Argila BARA CLAY o similar
  - 75 gr/m<sup>2</sup> Retenidor fi STOCKOSORB
  - 375 gr/m<sup>2</sup> Adob orgànic TOPMIX
  - 30 gr/m<sup>2</sup> Llavors de revegetació
- Realitzat en 2-3 passades fins a omplir la malla.

#### 3.4.2.3. SISTEMA DE REG

Degut a les característiques climàtiques de la zona caldrà instal·lar un sistema de reg per degoteig per assegurar el bon estat fisiològic de la vegetació i la qualitat paisatgística de la instal·lació, sent aplicable tant per a la SOLUCIÓ 1 com per a la SOLUCIÓ 2. Per a unes condicions típiques de l'àmbit d'instal·lació les necessitats netes de reg mitjanes serien:

$$N_{Tr} = ETP * k_c - P / f$$

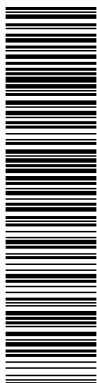
**N<sub>Tr</sub>**; Necessitats netes de reg (mm/any)

**ETP**; Evapotranspiració potencial per a la zona d'actuació

**K<sub>c</sub>**; Coeficient de cultiu per a prats rústics, majorat per condicions de profunditat de sòl i retenció d'humitat limitants.

**P**; precipitació mitjana. Depenent del pendent, s'ajusta la precipitació efectiva d'acord amb un factor (f), per a aquest cas, es considera 1,25. Per talussos pràcticament verticals, es pot considerar que la precipitació efectiva és nul·la.

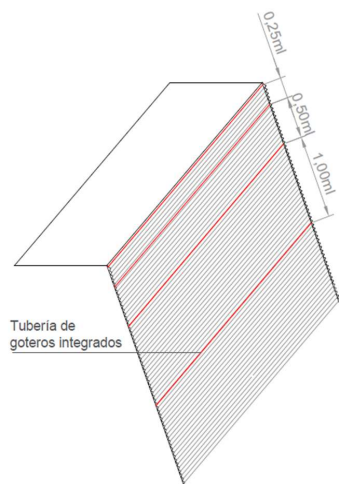




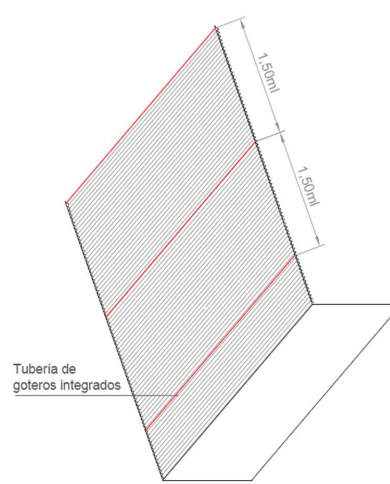
$$NTr = 1.102,44 * 1 - (339,86 / 1,25) = 830,55 \text{ mm/any}$$

El reg es distribuirà proporcionalment a les necessitats netes mensuals.

La instal·lació de reg consisteix en línies horitzontals de canonada de PE amb degoters integrats autocompensants distanciades entre si 25, 50 i 100cm. El diferent espaïament de les canonades de reg és degut a la verticalitat de la superfície a regar. Així doncs, assegurem una humitat correcta a les zones de coronació i evitem embassaments i un excés de consum d'aigua a cotes més baixes del mur.



Líneas de goteros en sector de coronación de talud



Líneas de goteros en sector de pie de talud

Cal destacar que, per tal de garantir el funcionament correcte de la xarxa de reg, s'haurà d'assegurar una pressió i cabal de la xarxa d'abastament d'aigua suficients.



#### 4. CONCLUSIÓ

Es considera que la combinació del mur soil-nailing clavetejat amb geomalla tridimensional fixada mitjançant bulons, amb sòcol sistema Erdox i el tractament superficial de projecció de substrat permeten assolir la proposta de murs d'alçada considerable revegetats que és un requeriment essencial del projecte.

A més l'execució del mur no implica el buidat de terres que envairia en part l'espai del PNSC, amb la conseqüent disminució de moviments de terres. I per una altra part mostrarà una superfície vegetal com a teló de fons del final del polígon, en transició amb la zona de Parc, que requereix una acurada elaboració dels elements que la componen i del sistema de reg.

S'han mantingut contactes tècnics amb totes les cases especialitzades de les que s'exposen les característiques especificades i globalment donen la seva conformitat a la proposta descrita.

En fase de Projecte d'urbanització es presentaran els costos d'execució detallats dels diferents sistemes que componen el conjunt, comptant amb disposar de la informació geotènica que es requereix. En qualsevol cas disposem d'una orientació de preus que s'ha reflexat en l'estudi econòmic de viabilitat del Pla Parcial. Hi ha dues variables que han fet decreixer substancialment els valors: per una part durant els darrers anys s'han anat fent moviments de terres importants rebaixant la cota base d'assentament de les naus, i per una altra el sistema escollit no implica el buidat de les terres del trasdós del mur.

Amb l'estudi de les diferents tècniques i propostes formals de murs, valem que s'ha optimitzat el resultat i considerem es dona resposta sobradament als requeriments exigits per la implantació del Pla en aquest indret. Restem a disposició de qui ho precisi per a fer els aclariments necessària a l'opció escollida.

Barcelona, març de 2024

Signat: Antoni Companys Ferran.  
Doctor arquitecte.