

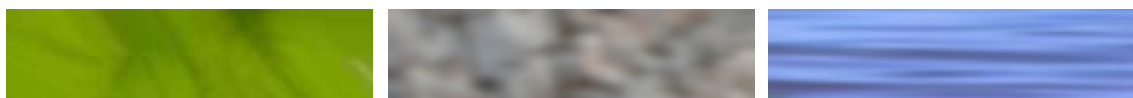


Projecte de Derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres

Codi d'expedient: 1290/2017

Ajuntament de La Garriga

Desembre 2017



www.naturalea.eu info@naturalea.eu (+34) 937 301 632

EQUIP REDACTOR

Albert Sorolla Edo	Director tècnic de NATURALEA Biòleg. Especialista en restauració d'espais naturals i en tècniques de bioenginyeria. Nº de col·legiat: 21151 C
Inma Rueda Vázquez	Enginyera Tècnica Agrícola. Especialista en ciència tècnica i economia de l'aigua.
Elisabet Mota Freixas	Ambientòloga. Paisatgista.
Gina Sorolla Salvans	Enginyera Tècnica Agrícola. Paisatgista.
Salut Ribera Sorolla	Diplomada en Ciències Empresarials. Directora econòmica-financera.

Document I. Memòria	6
1. Memòria	6
1.1. Àmbit i localització del projecte	6
1.2. Estat actual	8
1.3. Descripció de la nova traça del camí	9
1.4. Descripció dels treballs a realitzar	10
Actuació 1. Obertura de camí entre la pista del Molí de Ca N'Oliveres i el riu	13
Actuació 2. Consolidació del marge intern amb una palissada	14
Actuació 3. Consolidació del marge extern del camí entre la pista del Molí de Ca N'Oliveres i el riu. Entramat Krainer tipus Naturalea	16
1.4.2 TRAM 2. CREUAMENT DEL RIU 1	19
Actuació 4. Creació d'un pas en pedra per creuar el riu	19
1.4.3 TRAM 3. CAMÍ ENTRE EL RIU I EL SENDER DE GALLICANS	21
Actuació 5. Obertura de camí entre el riu i el sender de Gallicans	21
Actuació 6. Consolidació del marge extern del camí entre el riu i el sender de Gallicans. Entramat Krainer tipus Naturalea	22
1.4.4 TRAM 4. CAMÍ DE GALLICANS FINS A LES RUNES	22
Actuació 7. Obertura i consolidació del sender fins a les runes	23
Actuació 8. Millora dels murs de pedra en sec que delimiten el sender	24
1.4.5 TRAM 5. ZONA DE LES RUNES	24
Actuació 9. Arranjament del sender a la zona de les runes	24
Actuació 10. Millora de l'estructura de pedra	25
1.4.6 TRAM 6. DES DE LES RUNES FINS EL SEGON CREUAMENT DE RIU	26
Actuació 11. Connexió amb la rampa per baixar de la zona de runes	26
Actuació 12. Consolidació del sender fins a creuar el riu aigües avall	27
Actuació 13. Gestió de la vegetació	27
Actuació 14. Reconstrucció de part del mur caigut	28
1.4.7 TRAM 7. RAMPA D'ACCÉS AL RIU	29
Actuació 15. Obertura de rampa fins el riu	29
1.4.8 TRAM 8. CREUAMENT DEL RIU 2	31
Actuació 16. Creació d'un segon pas en pedra per creuar el riu	31
1.4.9 TRAM 9. RAMPA ENTRE EL RIU I EL SENDER DEL MARGE DRET	32
Actuació 17. Creació d'una rampa des del riu al sender del marge dret	32
1.4.10 TRAM 10. TRAM DE GALLICANS FINS EL NOU SENDER. TRAM URBÀ	33
Actuació 18. Arranjament del tram des de Gallicans al nou sender. Tram urbà	33
Actuació 19. Arranjament del tram de pista de Gallicans	36
1.4.11 SENYALITZACIÓ	37
Actuació 20. Senyalització	37
1.5. Pla d'execució	38
1.6. Termini de l'obra	38
2. Annexos	39
Annex 1. Reportatge fotogràfic	39
Annex 2. Dimensionament dels passos en pedra	41
Annex 3. Creació d'una palanca elevada	44

Annex 4. Estudi de Seguretat i Salut.....	48
Document II. Plànols.....	49
Document III. Plec de prescripcions tècniques	50
Document IV. Pressupost en base ITEC.....	51

Document II. Plànols

Document III. Plec de prescripcions tècniques

Document IV. Pressupost en base ITEC.

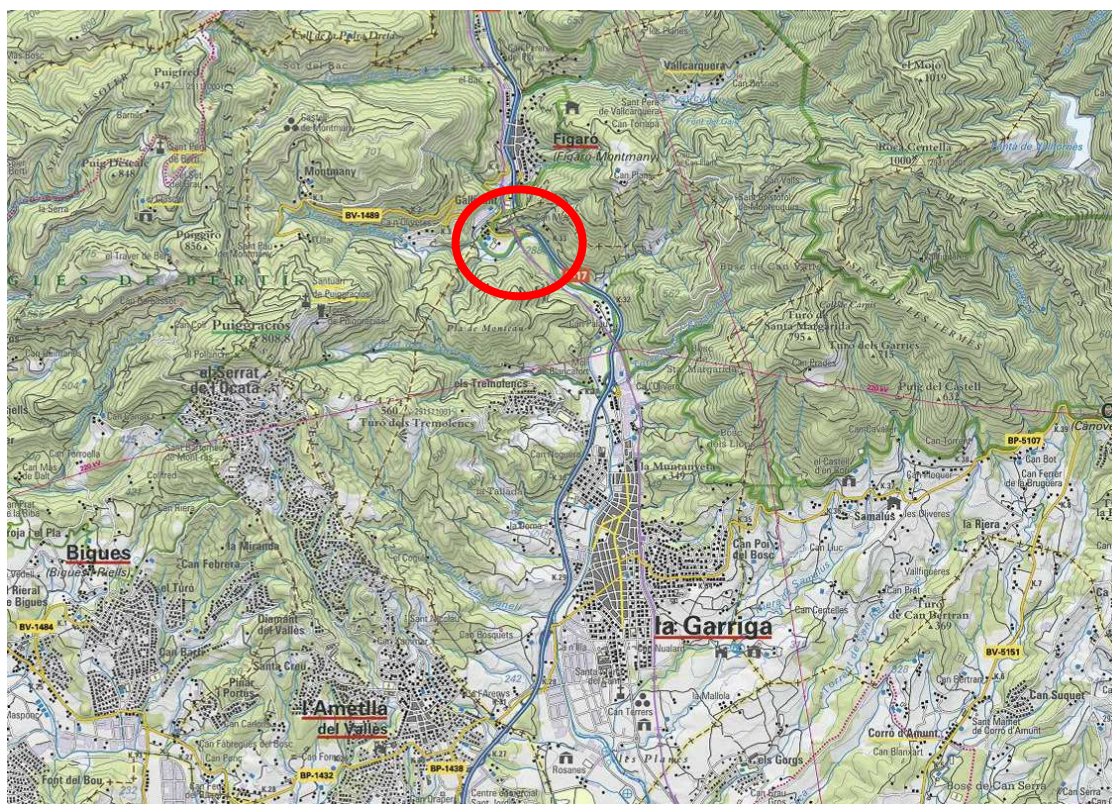
Document I. Memòria

1. Memòria

1.1. Àmbit i localització del projecte.

El present document és el projecte del camí fluvial del riu Congost a la Garriga, en el tram que coincideix amb el molí de Ca n'Oliveres, de forma que el nou camí es desviï de la pista que va al Molí i creuant el Congost el ressegueixi pel marge esquerre per creuar-lo de nou aigües avall i tornar a la traça actual. El projecte inclourà un annex per a fer un pas elevat en el segon punt de creuament.

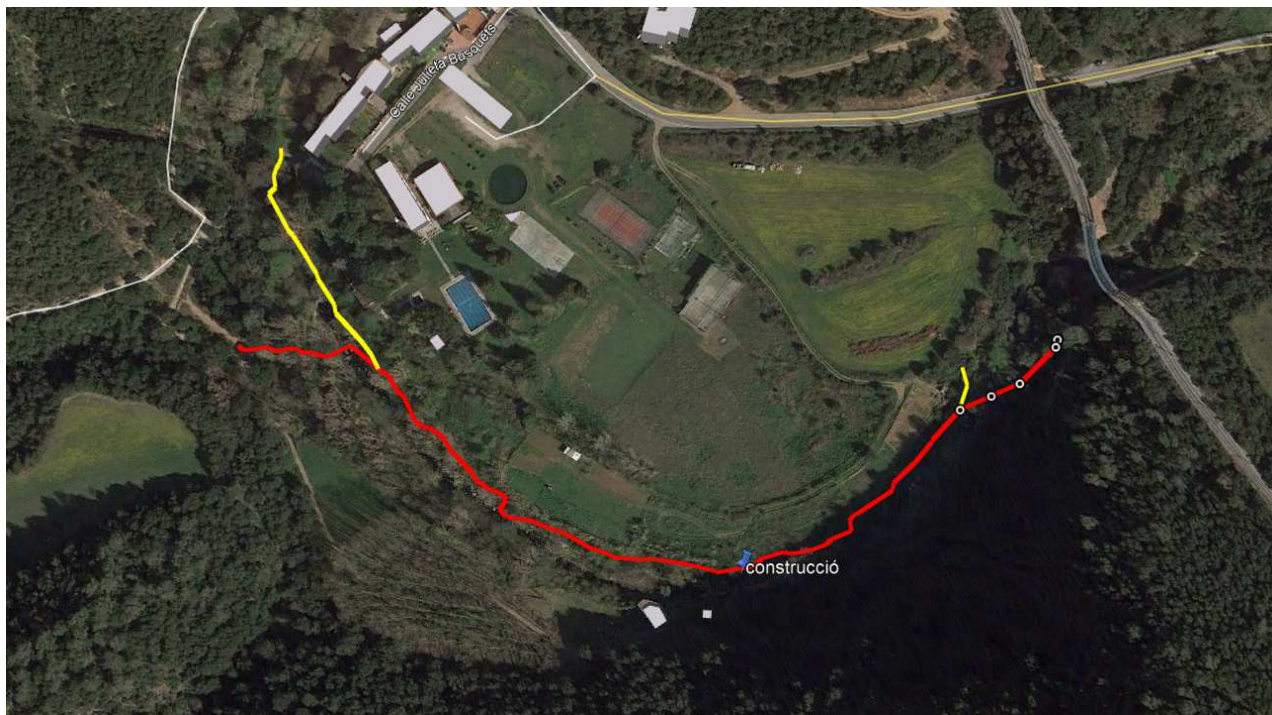
A continuació es localitza en un topogràfic el municipi en què es situa el sender.



Localització del tram d'estudi

Es tracta d'un sender principal que crea un nou traçat del sender del Figaró a la Garriga per resoldre un conflicte de pas amb la propietat actual, amb dues variants una de connexió amb Gallicant i una altre d'accés fins a la ubicació de la palanca.

Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres
Desembre 2017



Traçats objecte del present projecte

Denominació del sender:
Variant de Ca n'Oliveres

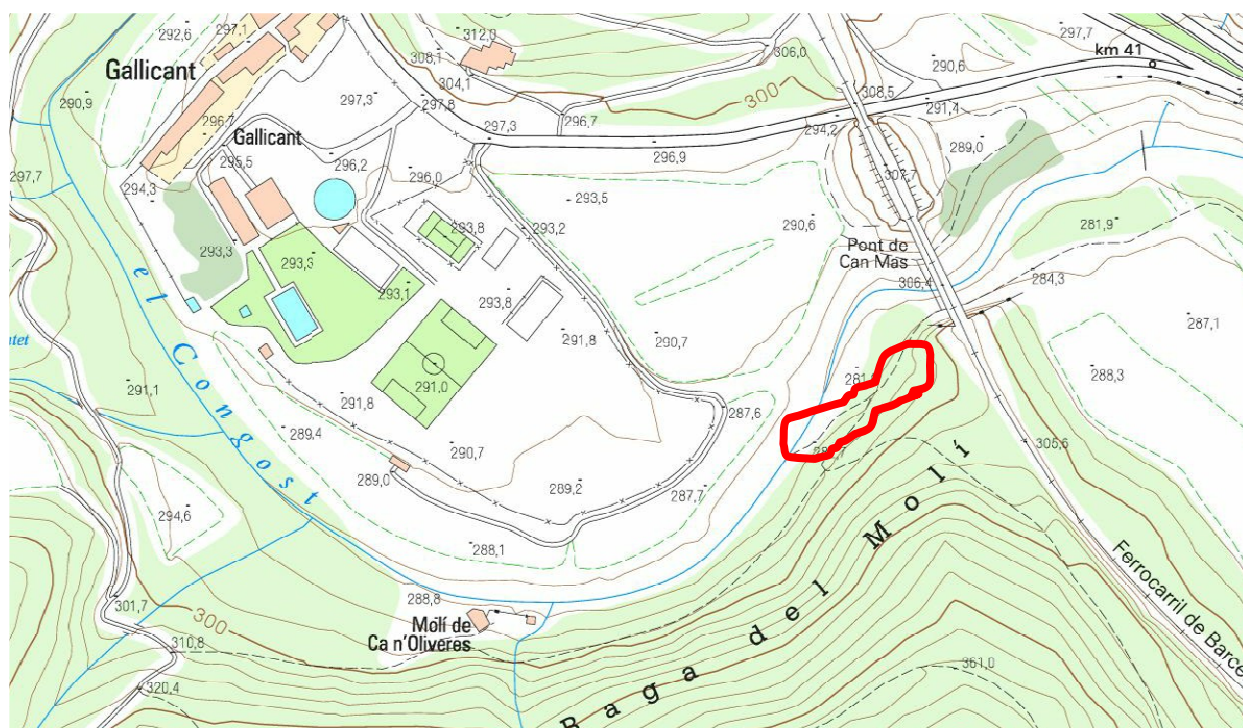
Punt d'origen:
Gallicant, La Garriga, Vallès Oriental

Punt final:
Baga del Molí, La Garriga, Vallès Occidental

1.2. Estat actual

El camí segueix la traça d'un possible antic camí que surt de Gallicants cap al pont de Can Mas. Actualment cobert de vegetació i amb alguns trams de base irregular degut a desprendiments dels murs adjacents i materials arrossegats pel riu.

El tram de camí de connexió entre el camí del Molí de Ca n'Oliveres i el camí de Gallicants és de nova obertura però segueix una possible traça realitzada per la instal·lació de gas. En la definició del camí s'evita circular per damunt la traça. En aquells punts en que la línia de gas creua el camí no està contemplada cap excavació del terreny que pugui comportar un risc per la seguretat de la línia.



Camí existent a recuperar en la traça proposada segons els mapes de l'ICGC

1.3. Descripció de la nova traça del camí

Sender principal (en vermell a la imatge):

Distància = 505 m

Desnivell:

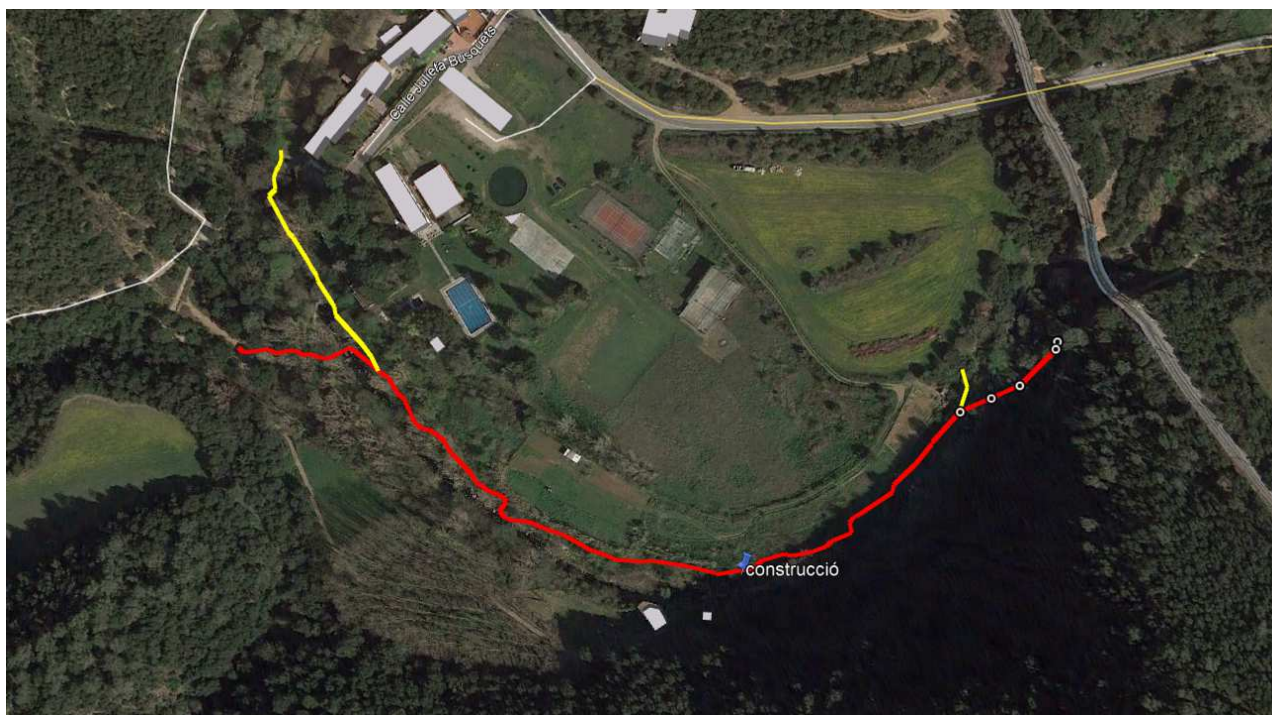
- Acumulat de pujada = 10m
- Acumulat de baixada = 306m

Connexió amb Gallicans (en groc a la imatge):

Distància = 147.5 m

Desnivell:

- Acumulat de pujada = 0m
- Acumulat de baixada = 3m



Mapa del camí

1.4. Descripció dels treballs a realitzar

S'ha dividit el camí en trams per poder diferenciar les diferents tipologies d'actuacions.



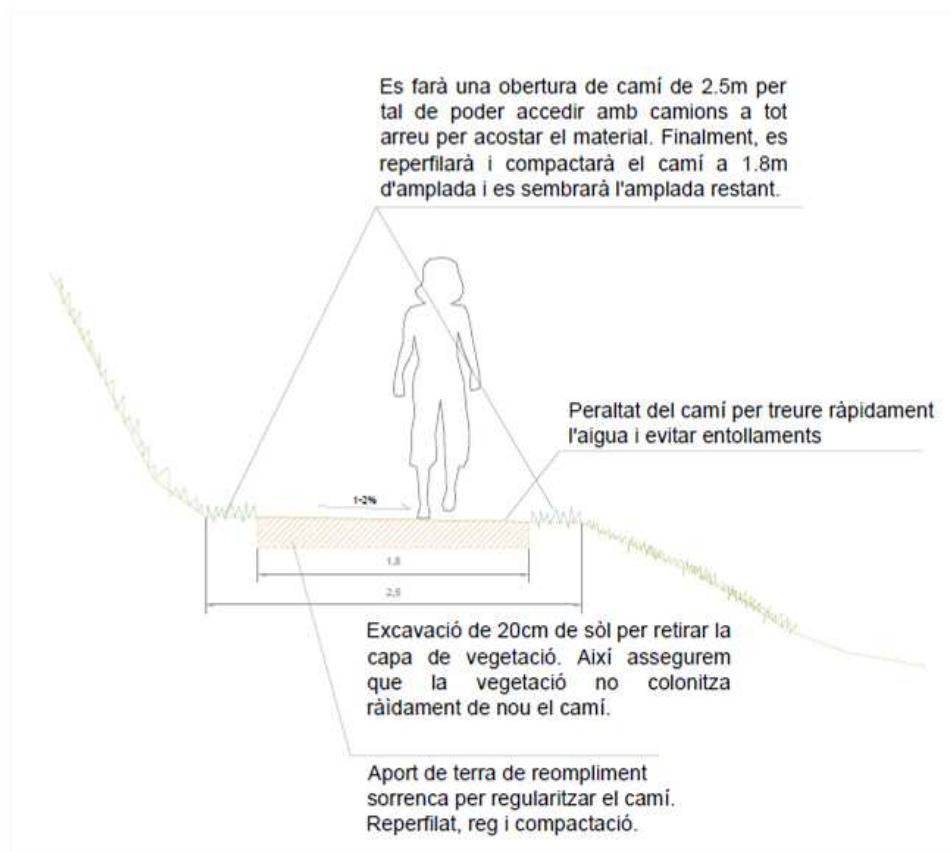
Tramificació

TRAM 1. CAMÍ ENTRE LA PISTA DE CA N'OLIVERES I EL RIU
Actuació 1. Obertura de camí entre la pista del Molí de Ca N'Oliveres i el riu
Actuació 2. Consolidació del marge intern amb una palissada
Actuació 3. Consolidació marge extern del camí entre la pista del Molí i el riu. Entramat Krainer tipus Naturalea
TRAM 2. CREUAMENT DEL RIU 1
Actuació 4. Creació d'un pas en pedra per creuar el riu.
TRAM 3. CAMÍ ENTRE EL RIU I EL SENDER DE GALLICANS
Actuació 5. Obertura de camí entre el riu i el sender de Gallicans
Actuació 6. Consolidació marge extern del camí entre el riu i el sender de Gallicans. Entramat Krainer tipus Naturalea
TRAM 4. CAMÍ DE GALLICANS FINS A LES RUNES
Actuació 7. Obertura i consolidació del sender fins a les runes.
Actuació 8. Millora dels murs de pedra en sec que delimiten el sender.

TRAM 5. ZONA DE LES RUNES
Actuació 9. Arranjament del sender a la zona de les runes
Actuació 10. Millora de l'estructura de pedra
TRAM 6. DES DE LES RUNES FINS EL SEGON CREUAMENT DE RIU
Actuació 11. Connexió amb la rampa per baixar de la zona de runes
Actuació 12. Consolidació del sender fins a creuar el riu aigües avall.
Actuació 13. Gestió de la vegetació
Actuació 14. Reconstrucció de part del mur caigut
TRAM 7. RAMPA D'ACCÉS AL RIU
Actuació 15. Obertura de rampa fins el riu
TRAM 8. CREUAMENT DEL RIU 2
Actuació 16. Creació d'un segon pas en pedra per creuar el riu.
TRAM 9. RAMPA ENTRE EL RIU I EL SENDER DEL MARGE DRET
Actuació 17. Creació d'una rampa des del riu al sender del marge dret.
TRAM 10. TRAM DE GALLICANS FINS EL NOU SENDER. TRAM URBÀ
Actuació 18. Arranjament del tram des de Gallicans al nou sender. Tram urbà
TRAM 11. TRAM DE GALLICANS FINS EL NOU SENDER. TRAM NO URBÀ
Actuació 19. Arranjament del tram de pista de Gallicans
Actuació 20. Senyalització

CARACTERÍSTIQUES GENERALS DEL CAMÍ

- S'obrirà una amplada de 2.5m de camí per tal de poder entrar camions i maquinària per a fer les actuacions fins el final del camí. Quan ja no hagin de passar vehicles grans, els acabats finals del camí seran a 1.8m, on s'aportarà terra sorrenca i es compactarà, i els marges de 0.7m es sembraran per tal que ràpidament s'integrin amb els entorns.
- Els camí tindrà un peraltat cap al riu d'entre un 1 i un 2% per tal d'evacuar ràpidament l'aigua i evitar bassals.



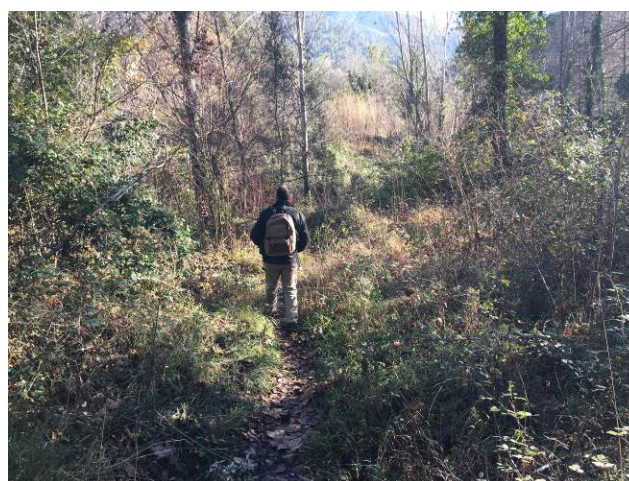
Esquema genèric del camí

1.4.1 TRAM 1. CAMÍ ENTRE LA PISTA DE CA N'OLIVERES I EL RIU

Actuació 1. Obertura de camí entre la pista del Molí de Ca N'Oliveres i el riu

Obertura d'un tram de camí de 50 m.l. des de la pista del Molí de Ca N'Oliveres, just abans de creuar el torrent.

Al tram de baixada al riu s'evita crear el camí per sobre la traça de la línia elèctrica. Una escullera marca la traça, per tant, es planteja el nou camí paral·lel a la línia de gas per no afectar-la.



Estat actual

Actuació	Amidament
Longitud del camí	50 m
Amplada camí	1.8 m
Obertura amb mitjans mecànics d'un camí de 1.8m d'amplada.	180 m ²
Gestió a la zona del residu fruit de l'excavació de 20cm per treure capa vegetal	36 m ³
Reg i compactació	180 m ²



Exemple de l'obertura d'un sender. Abans i després

Actuació 2. Consolidació del marge intern amb una palissada

Un cop es faci l'obertura del sender de 1.8m d'amplada hi haurà un tram del marge intern on es generaran uns talussos que caldrà protegir. Es proposa la construcció d'una palissada de 3 nivells per aguantar el talús.



Estat actual

Una palissada és una estructura vertical o lleugerament inclinada conformada per estakes clavades al terra i pals de fusta col·locats de forma horitzontal per tal de retenir el sòl en talussos.

És un sistema molt simple i eficaç per retenir el sòl a talussos inestables o per impedir que les possibles esllavissades arribin a un camí o sender.

Una vegada s'ha realitzat l'estructura, es procedeix a un reompliment amb terres per tal d'anivellar-ho amb el tronc superior. Amb estakes de 12-14cm de diàmetre es fixen els pals verticals a una distància entre 1 i 1,5 metres. A continuació es posen les peces longitudinals.



Exemples de palissades

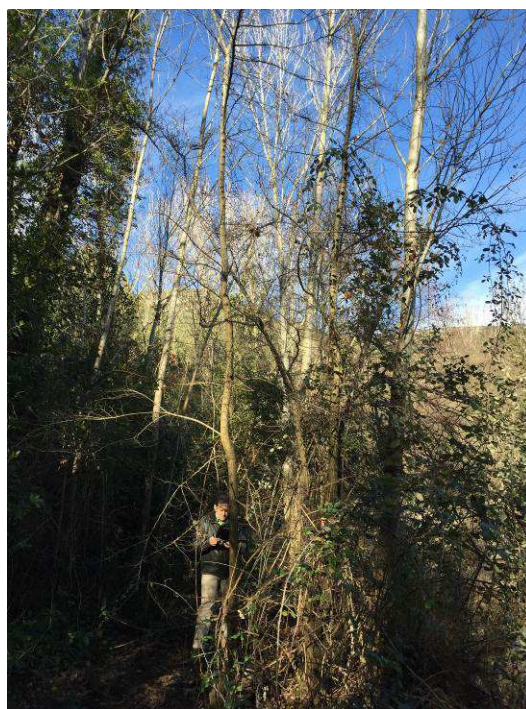


Exemples de palissades

Actuació	Amidament
Construcció d'una palissada amb tres nivells de troncs de 15cm de diàmetre (alçada total 30cm)	8 m

Actuació 3. Consolidació del marge extern del camí entre la pista del Molí de Ca N'Oliveres i el riu. Entramat Krainer tipus Naturalea

Amb la realització de la rampa que condueix el camí fins al llit del riu es generarà un talús que s'haurà de protegir. El talús té una alçada de 1.8m a la part més alta i 0.5m a la part més baixa. En total caldrà protegir una longitud de 9m.



Estat actual

Degut a la proximitat del talús a l'aigua i entenent que haurà de suportar grans avingudes, es construirà un entramat Krainer tipus Naturalea.

Es tracta d'un mur de gravetat adaptat a riberes format per una estructura cel·lular de troncs de fusta amb estagues vives o planta en contenidor, amb l'objectiu que el futur desenvolupament de la planta suplantí l'estructura de troncs. S'utilitza en l'estabilització de pendents fins a 60°, com a mur de contenció.

L'estructura de fusta estarà constituïda per un entramat de troncs (troncs de conífera pelats o de castanyer) que formen una càmera, que s'omple de terra, en la que es planten estagues vives o planta en contenidor. En aquest cas, les estagues vives es trauran dels arbres existents que s'hauran hagut de tallar per fer la obertura del sender. Així s'aprofita material de la mateixa zona que tornarà a rebrotar i formar una bosquina.

Per impedir que la terra sigui rentada mentre es desenvolupa la massa d'arrels que aguantarà el sòl, en el frontal es col·loca un roll de fibra de coco d'alta densitat. Aquest roll substitueix la feixina en els entramats estàndards.

S'incorpora aquesta variant ja que la feixina té molts canvis de volum segons la humitat i és difícil homogeneïtzar la densitat de l'estructura, fet que genera punts dèbils per on es pot iniciar processos d'erosió. Cal tenir present però, que la feixina té l'avantatge que sovint es pot realitzar amb el material de la mateixa zona d'actuació.

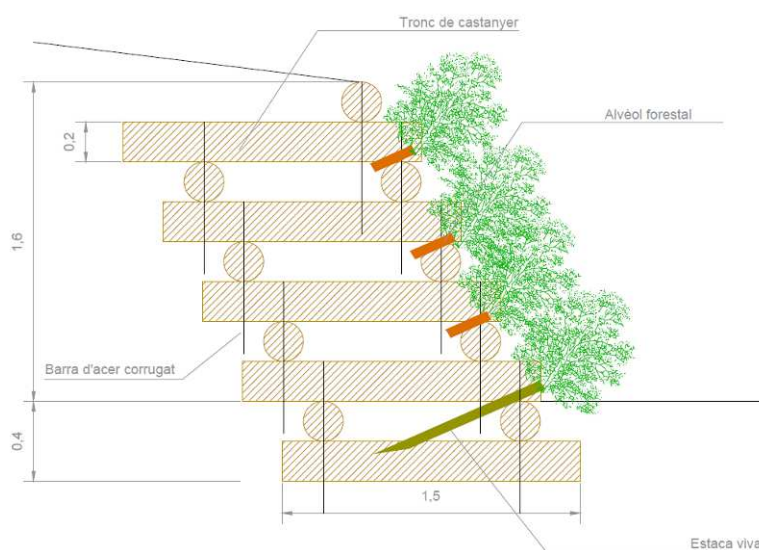
En l'entramat krainer tipus Naturalea, es fa servir roll de coco o Fiber roll (de 30 cm de diàmetre amb malla de ret de coco de 45mm 100% degradable) en aquells espais on el regim de pertorbació és alt i on el Krainer protegeix una infraestructura. És important que el roll sigui d'alta densitat (si t'enfiles a sobre només baixa uns centímetres) sinó es millor optar per utilitzar una feixina.



Imatges d'un entramat Krainer tipus Naturalea, procés constructiu i resultat final



Exemple d'estabilització d'un marge d'un camí



Esquema de l'entramat Krainer tipus Naturalea

Actuació	Amidament
Extracció i col·locació <i>mulch</i> vegetal	60 m ²
Construcció d'un entramat tipus Naturalea amb alçada de 1.8-0.5m amb material viu de la zona. Els troncs per l'estructura seran de castanyer i les estakes vives de vegetació de la zona.	9 m
Repàs manual del entorns	150 m ²
Retirada de residus i deixalles presents	1m ³

1.4.2 TRAM 2. CREUAMENT DEL RIU 1

Actuació 4. Creació d'un pas en pedra per creuar el riu.



Estat actual

Característiques generals d'un pas de pedra

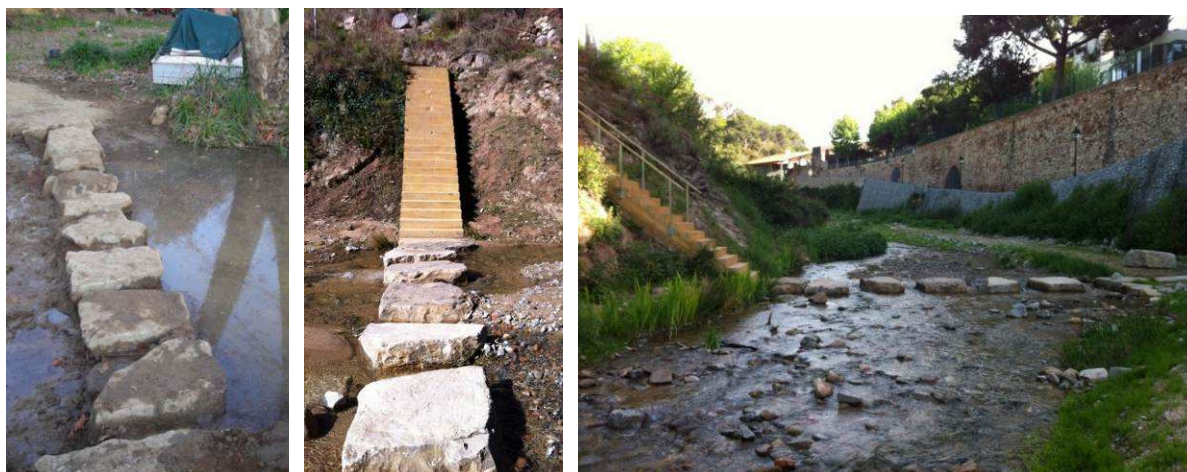
Estructura amb pedres que permet creuar un torrent o rambla sense realitzar grans intervencions a la llera i amb la màxima integració paisatgística.

Característiques tècniques

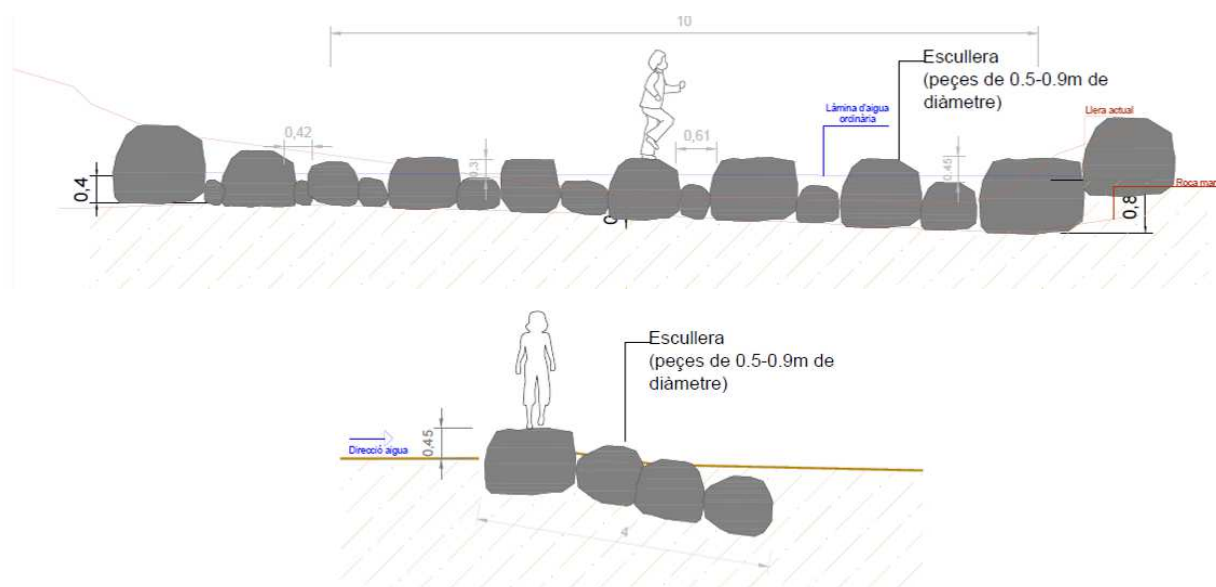
Els blocs de pedra utilitzats es col·loquen sense lligant, de forma que el conjunt no és monolític. L'estabilitat del conjunt es deu principalment al pes propi dels esculls i a la seva imbricació. El seu funcionament és per gravetat.

La mida dels blocs de pedra es calcula en base a la tensió d'arrossegament del curs fluvial. La fonamentació és un element important de cara a l'èxit del pas. Per evitar que pugui ser descalçat degut a l'erosió del llit, s'ha d'enterrar les pedres a la profunditat adequada. Aquesta profunditat s'estima segons els mètodes de càlcul de l'erosió general transitòria. En el cas del projecte s'estima la necessitat de blocs de 0,8 a 1 m³ de volum i d'un pes que superi les 1,4 Tn. En el present projecte el pas es recolzarà per una matriu d'escullera enterrada que en cas de produir-se erosions aigües avall protegirà la base. La direcció principal dels blocs és en direcció del flux per tal d'afavorir l'efecte hidrodinàmic.

Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres
Desembre 2017



Imatges de diferents passos en pedra



Actuació	Amidament
Longitud del pas	10 m
m ³ pedra	80 m ³

1.4.3 TRAM 3. CAMÍ ENTRE EL RIU I EL SENDER DE GALLICANS

Actuació 5. Obertura de camí entre el riu i el sender de Gallicans

Un cop creuat el riu Congost caldrà fer una rampa que pugi fins el camí de Gallicans.
La rampa tindrà una longitud total de 16m.



Estat actual

Actuació	Amidament
Longitud del camí	16 m
Amplada camí	1.8 m
Obertura amb mitjans mecànics d'un camí de 1.8m d'amplada.	28.8 m ²
Gestió a la zona del residu fruit de l'excavació de 20cm per treure capa vegetal.	5.76m ³
Reperfilat, reg i compactació	28.8 m ²

Actuació 6. Consolidació del marge extern del camí entre el riu i el sender de Gallicans. Entramat Krainer tipus Naturalea

Els 10 primers metres de la rampa s'hauran de protegir per evitar que el camí es vegi afectat per avingudes. Es seguirà amb la línia de l'altra marge amb la construcció d'un entramat Krainer tipus Naturalea. En aquest cas anirà des d'una alçada de 1m i fins a 0.5m.

Actuació	Amidament
Extracció i col·locació <i>mulch</i> vegetal	28.8 m ²
Construcció d'un entramat tipus Naturalea amb alçada de 1-0.5m amb material viu de la zona. Els troncs per l'estructura seran de castanyer i les estagues vives de vegetació de la zona.	10 m
Repàs manual dels entorns	64 m ²

1.4.4 TRAM 4. CAMÍ DE GALLICANS FINS A LES RUNES

A partir d'aquest punt es crearà una plataforma de 2.5m d'amplada per tal que pugui accedir fins el final del camí els camions per portar el material necessari. Tot i així, un cop finalitzats els treballs, la compactació es farà només a 1.8m d'amplada per tal que els marges es puguin revegetat i quedi un camí més integrat a l'entorn del riu.





Estat actual

Actuació 7. Obertura i consolidació del sender fins a les runes

Obertura d'una nova traça del camí, creació d'un nou ferm regulat i compactat.

Per a l'obertura del camí s'haurà de crear un calaix de 20cm amb l'objectiu de retirar la capa de vegetació superficial perquè no rebroti ràpidament per una banda, i per marcar la zona on s'haurà de fer aport de terra de reompliment amb litologia sorrenca per l'altra.

Actuació – 230m	Amidament
Longitud del camí	163
Amplada del camí	2.5-1.8
Injecció de peus de robínia de 10cm de diàmetre aprox.	9u
Obertura amb mitjans mecànics d'un camí de 2.5m d'amplada (l'amplada permetrà passar camions durant la realització dels treballs)	407.5m ²

Gestió a la zona del residu fruit de l'excavació de 20cm per treure capa vegetal	32.6m ³
Aport de terra sorrenca (a raó de 1m ³ /1m de camí). Peraltat del camí per evacuar l'aigua. Amplada del camí restaurat: 1.8m	163m ³
Reperfilat, reg i compactació	293.4m ²
Retirada de runa i deixalles	5m ³
Sembra manual dels marges remoguts del camí (amplada de 0.7m) amb 30g de llavor/1m ²	114.1m ²

Actuació 8. Millora dels murs de pedra en sec que delimiten el sender

Alguns trams del camí coincideixen amb un tram perimetral de murs de pedra en sec. No es preveu restaurar-los però si sanejar-los. Es traurà la vegetació que els cobreix perquè quedin a la vista.

Actuació	Amidament
Mur de pedra en sec a sanejar	10 m

1.4.5 TRAM 5. ZONA DE LES RUNES

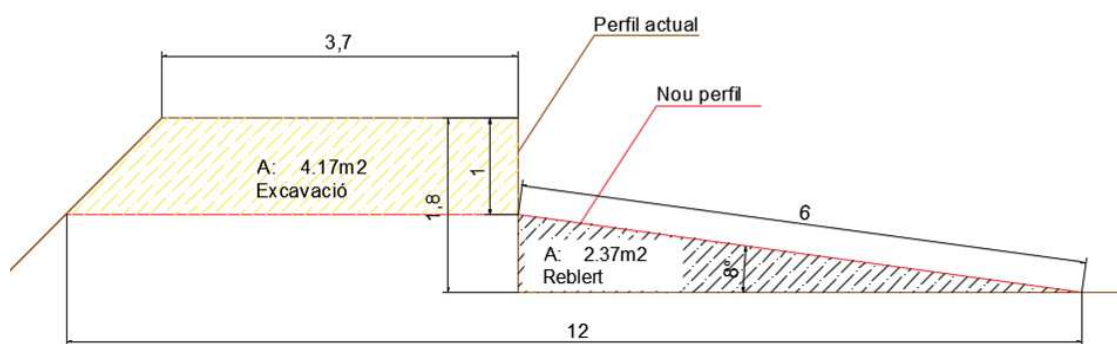
Actuació 9. Arranjament del sender a la zona de les runes

En un punt del camí hi ha una antiga construcció probablement de suport a una estructura de canalització d'aigua pel que el camí haurà de remuntar lleugerament per sobre i haurà de baixar de nou.



Estat actual

Per reduir el pendent existent quan es circula per sobre l'estructura es rebaixarà 1m la cota actual i es reperfilarà el camí al llarg de 12m. La terra sobrant s'estendrà per la zona.



Moviments de terres per crear una nova plataforma del camí fàcilment transitable

Actuació	Amidament
Longitud del tram	12m
Desbrossat de la zona	40m ²
Moviments de terres per crear la nova traça del camí (amplada 2.5m)	10.5m ³
Reperfilat, reg i compactació (amplada 1.8m i longitud 12m)	21.6m ²
Sembra manual dels marges remoguts del camí (amplada de 0.7m) amb 30g de llavor/1m ²	8.4m ²

Actuació 10. Millora de l'estructura de pedra

Hi ha unes runes d'una antiga estructura de pedra. Caldrà netejar tota la vegetació del voltant i consolidar els marges i coronament de l'estructura.



Estat actual

Actuació	Amidament
Sanejament dels murs	10m
Refer els coronament de l'estructura	10m

1.4.6 TRAM 6. DES DE LES RUNES FINS EL SEGON CREUAMENT DE RIU

Actuació 11. Connexió amb la rampa per baixar de la zona de runes

Just després de les runes hi ha un tram que circula per sota d'un mur de pedra. La plataforma és molt irregular ja que hi ha piles de pedres i bolos. Caldrà reperfil·lar la plataforma però es preveu la necessitat d'aportar terres per a poder-la regularitzar en condicions.



Estat actual

Actuació	Amidament
Longitud del tram	19m
Amplada del tram	2.5-1.8
Obertura de la traça de 2.5m d'amplada. Moviment de les pedres i bolos amb giratòria.	47.5m ²
Sanejament dels murs	19m
Construcció d'escullera vegetada de 1.5m d'alçada. Les estaques es trauran de la zona.	19m
Aport de terra sorrenca (a raó de 1m ³ /1m de camí). Peraltat del camí per evacuar l'aigua. Amplada del camí	19m ³

restaurat: 1.8m	
Reperfilat, reg i compactació (amplada 1.8m)	34.2m ²
Sembra manual dels marges remoguts del camí (amplada de 0.7m) amb 30g de llavor/1m ²	13.3m ²

Actuació 12. Consolidació del sender fins a creuar el riu aigües avall

A continuació el camí transita per sota el mur de pedra seca. El terreny segueix essent molt irregular. Per aquets motiu, primer s'hauran de fer moviments de terra per generar una plataforma i a continuació es reperfilarà el terreny.

Actuació	Amidament
Longitud del tram	150m
Amplada del tram	2.5-1.8m
Obertura amb mitjans mecànics d'un camí de 2.5m d'amplada.	375m ²
Gestió a la zona del residu fruit de l'excavació de 20cm	75m ³
Aport de terra de reompliment sorrenca per regularitzar el camí. A raó de 1m ³ /m de camí	150m ³
Reperfilat, reg i compactació (amplada 1.8m)	375m ²
Sembra manual dels marges remoguts del camí (amplada de 0.7m) amb 30g de llavor/1m ²	105m ²

Actuació 13. Gestió de la vegetació

Al llarg d'aquest tram hi ha algun nucli de canya puntual situat sobre la futura traça del camí. Tot i que és poca superfície, s'haurà d'arrencar per evitar que a la llarga pugui colonitzar novament el camí.

Per altra banda, hi ha un seguit d'arbres plantats de manera més o menys lineal sota el mur. Es proposa trasplantar-los a zones properes fora de la plataforma del camí.



Estat actual

Actuació	Amidament
Eliminació de la canya situada al mig del camí	10m ²
Transplantament d'arbres plantats al peu del mur	4u

Actuació 14. Reconstrucció de part del mur caigut

Pràcticament al final del tram hi ha part del mur de pedra seca caigut, per donar continuïtat al camí caldrà retirar tota la pedra i terra caiguts i refer de nou l'estructura.



Vista del mur desmuntat

Actuació	Amidament
Refer mur de pedra seca de 4m de llargada i 2.5m d'alçada.	10m ²

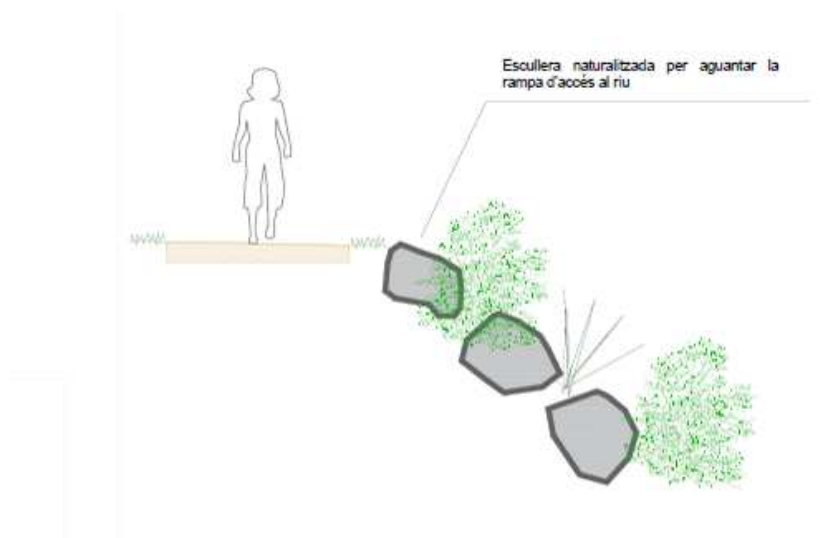
1.4.7 TRAM 7. RAMPA D'ACCÉS AL RIU

Actuació 15. Obertura de rampa fins el riu

A partir d'aquest punt la traça del camí se separa del mur i comença a baixar de cota fins el riu. Com a la resta de camí, caldrà obrir la traça de nou per fer-la transitable.



Estat actual

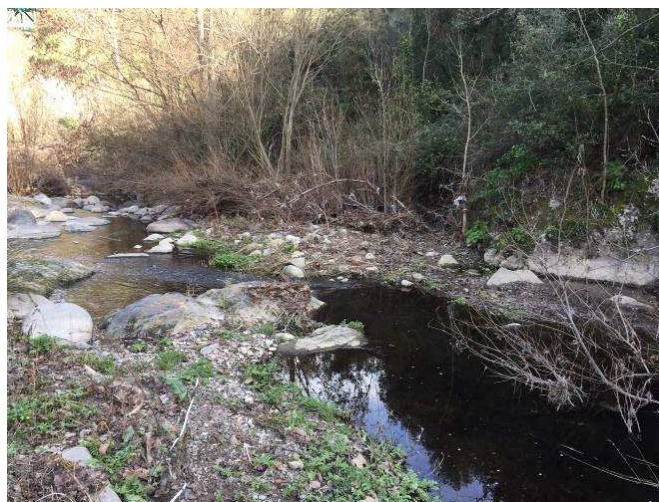


Creació d'escullera amb pedra. L'objectiu és que quedi al màxim d'integrada als entorns.

Actuació	Amidament
Longitud del tram	30 m
Obertura amb mitjans mecànics d'un camí de 2.5m d'amplada.	75m ²
Aport de terra de reompliment sorrenca per regularitzar el camí. A raó de 1m ³ /m de camí	30m ³
Injecció de peus de robínia	3u
Consolidació dels marges amb escullera vegetada de 1m d'alçada i 10m de longitud	10m ²
Reperfilat, reg i compactació (amplada 1.8m)	54m ²
Sembra manual dels marges remoguts del camí (amplada de 0.7m) amb 30g de llavor/1m ²	21m ²

1.4.8 TRAM 8. CREUAMENT DEL RIU 2

Actuació 16. Creació d'un segon pas en pedra per creuar el riu.



Estat actual

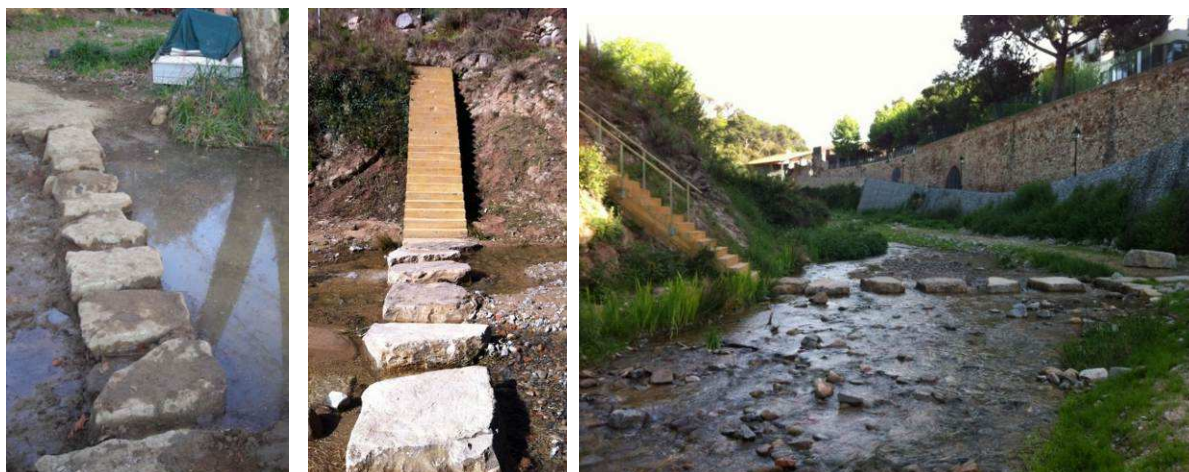
Característiques generals d'un pas de pedra

Estructura amb pedres que permet creuar un torrent o rambla sense realitzar grans intervencions a la llera i amb la màxima integració paisatgística.

Característiques tècniques

Els blocs de pedra utilitzats es col·loquen sense lligant, de forma que el conjunt no és monolític. L'estabilitat del conjunt es deu principalment al pes propi dels esculls i a la seva imbricació. El seu funcionament és per gravetat.

La mida dels blocs de pedra es calcula en base a la tensió d'arrossegament del curs fluvial. La fonamentació és un element important de cara a l'èxit del pas. Per evitar que pugui ser descalçat degut a l'erosió del llit, s'ha d'enterrar les pedres a la profunditat adequada. Aquesta profunditat s'estima segons els mètodes de càlcul de l'erosió general transitòria. En el cas del projecte s'estima la necessitat de blocs de 0,8 a 1 m³ de volum i d'un pes que superi les 1,4 Tn. En el present projecte el pas es recolzarà per una matriu d'escullera enterrada que en cas de produir-se erosions aigües avall protegirà la base. La direcció principal dels blocs és en direcció del flux per tal d'afavorir l'efecte hidrodinàmic.



Imatges de diferents passos en pedra

Actuació	Amidament
Longitud del pas	8 m
m ³ pedra	60 m ³

1.4.9 TRAM 9. RAMPA ENTRE EL RIU I EL SENDER DEL MARGE DRET

Actuació 17. Creació d'una rampa des del riu al sender del marge dret

Obertura d'un tram de camí de 45 m.l. des del riu fins al camí de El Figaró a La Garriga, just després de creuar el riu.



Estat actual

Actuació	Amidament
Longitud del camí	45 m
Amplada camí	2,5 m
Gestió de la vegetació. Desbrossada, tala i retirada del residu vegetal	135m ²
Gestió a la zona del residu fruit de l'excavació de 20cm	22.5m ³
Obertura amb mitjans mecànics d'un camí de 2.5m d'amplada.	112.5 m ²
Aport de terra de reompliment sorrenca per regularitzar el camí. A raó de 1m ³ /m de camí	45m ³
Reperfilat, reg i compactació (amplada 1.8m)	81 m ²
Sembra manual dels marges remoguts del camí (amplada de 0.7m) amb 30g de llavor/1m ²	31.5m ²

1.4.10 TRAM 10. TRAM DE GALLICANS FINS EL NOU SENDER. TRAM URBÀ

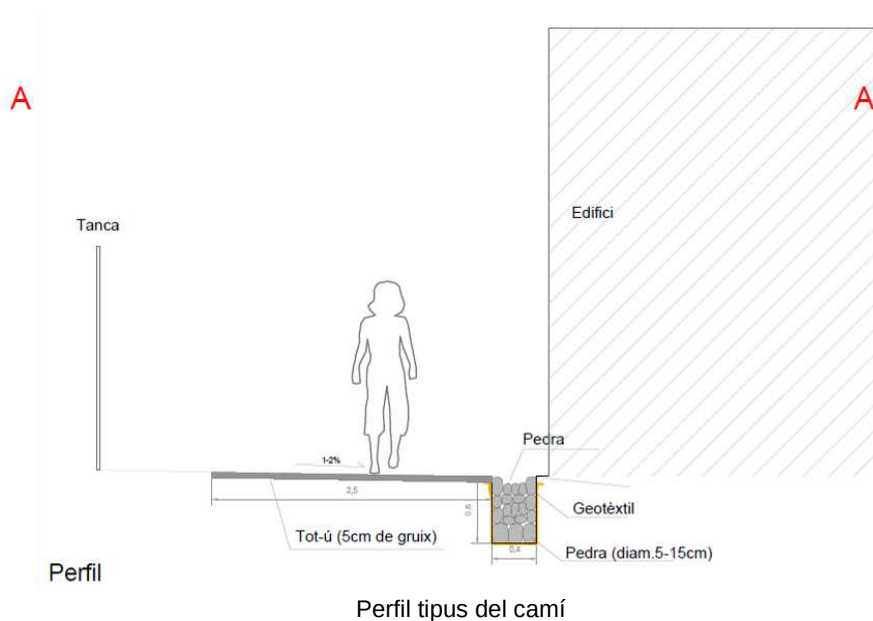
Actuació 18. Arranjament del tram des de Gallicans al nou sender. Tram urbà

Aquest tram es reperfilarà i es crearà una cuneta lateral per tal que l'aigua pugui sortir del camí pel marge i no pel centre com fa actualment creant xaragalls.

La cuneta estarà reomplerta per pedra per evitar possibles erosions i no fer el pas més estret. Un cop al final de les cases, la cuneta creuarà el camí i evacuarà als talussos fluvials.



Estat actual



Actuació	Amidament
Longitud del tram	31.5m
Amplada del tram	2.5m
Repàs del ferm	79m ²
Creació d'una cuneta de drenatge reomplerta de pedra (5-15cm de diàmetre) de 40cm d'amplada i 60cm de fondària (es situarà al marge esquerra en sentit el riu)	40m
Aport de 5cm de gruix de tot-ú. Peraltat del camí per evacuar l'aigua	4m ³
Reperfilat, reg i compactació (amplada 2.5m)	79m ²

Cuneta de drenatge amb pedra

Característiques generals

Drenatge construït mitjançant la instal·lació d'una cuneta reomplerta amb pedra. Es fa servir per drenatges de carreteres, baixants de talussos, de carreteres d'espais naturals, de terrassa d'abocadors, etc.

A més de la pedra generalment s'instal·la a la base de la cuneta una malla geotèxtil per evitar el soterrament de la pedra del canal a llarg termini.

S'utilitza sobretot en camins amb pendent moderada, on es pot considerar realitzar prèviament un reperfilat del sòl amb un peralt per afavorir que l'aigua acabi a la cuneta.

Mantenir pedra solta és important perquè dissipa millor l'energia



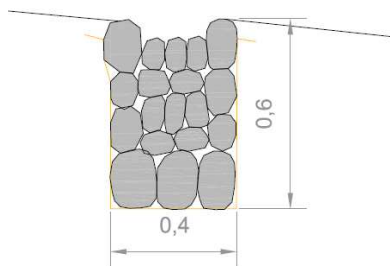
Exemple de cuneta i trenca de pedra

En camins llargs també és recomanable la instal·lació de trenques de drenatge (del mateix material que el canal) que condueixen l'aigua del camí cap al canal.

Aquest sistema de canalització de les aigües es permeable i per tant afavoreix la infiltració al terreny.

És un sistema molt adient, sobretot en camins estrets i ensotelats, ja que permet la circulació de vehicles pel damunt sense cap tipus de problema

Esquemes



Cuneta reomplerta amb pedra



Exemple de cuneta de pedra

Mesura de la cuneta de drenatge.

Amplada 400 mm

Alçada 600 mm

Volum ml de 0,24 m³

1,5 m de geotèxtil per m.l.

Actuació 19. Arranjament del tram de pista de Gallicans

El tram de connexió amb el sender principal té unes característiques molt semblants a la resta de trams que voregen el riu. Caldrà fer moviments de terres per retirar la primera capa de 20cm de vegetació, aport de terra sorrenca i el reperfilat de tot el conjunt.



Estat actual

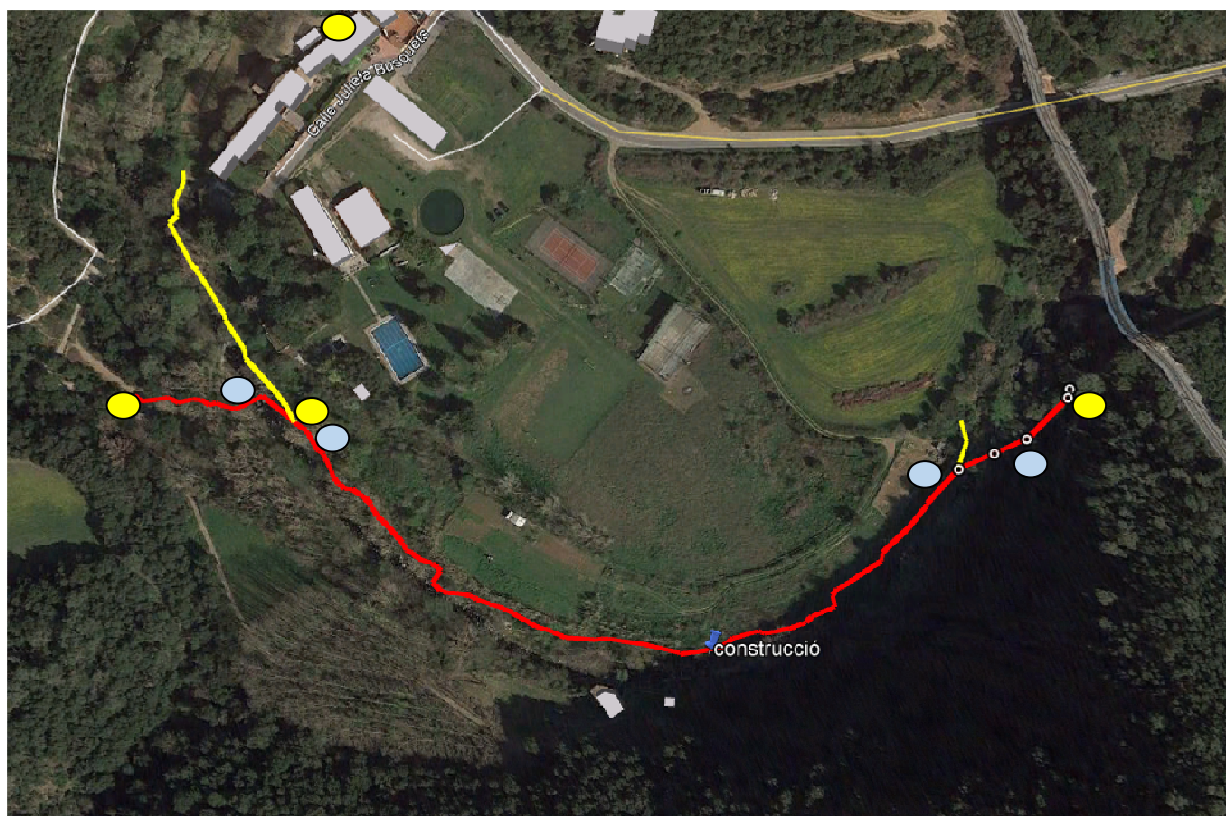
Actuació	Amidament
Longitud del tram	116m
Amplada del tram	2.5-1.8m
Obertura amb mitjans mecànics d'un camí de 2.5m d'amplada.	290m ²
Gestió a la zona del residu fruit de l'excavació de 20cm	58m ³
Aport de terra de reompliment sorrenca per regularitzar el camí. A raó de 1m ³ /m de camí	116m ³
Reperfilat, reg i compactació (amplada 1.8m)	208.8m ²
Sembra manual dels marges remoguts del camí (amplada de 0.7m) amb 30g de llavor/1m ²	81.2m ²

1.4.11 SENYALITZACIÓ

Actuació 20. Senyalització

La senyalització del camí contempla elements direccionals i advertiments de zona inundable als diferents punts de creuament del riu.

Es segueix el model de senyalització de la Diputació de Barcelona per unificar-ho amb altres rutes properes.



Localització de la senyalització

Actuació		Amidament
Pal direccional model diputació amb dues plaques.	●	4u
Senyal risc d'inundació	●	4u

1.5. Pla d'execució

	Setmana 1	Setmana 2	Setmana 3	Setmana 4	Setmana 5	Setmana 6
TRAM 1. CAMÍ ENTRE LA PISTA DE CA N'OLIVERES I EL RIU						
Actuació 1. Obertura de camí entre la pista del Molí de Ca N'Oliveres i el riu						
Actuació 2. Consolidació del marge intern amb una palissada						
Actuació 3. Consolidació marge extern del camí entre la pista del Molí i el riu.						
TRAM 2. CREUAMENT DEL RIU 1						
Actuació 4. Creació d'un pas en pedra per creuar el riu.						
TRAM 3. CAMÍ ENTRE EL RIU I EL SENDER DE GALLICANS						
Actuació 5. Obertura de camí entre el riu i el sender de Gallicans						
Actuació 6. Consolidació marge extern del camí entre el riu i el sender de Gallicans.						
TRAM 4. CAMÍ DE GALLICANS FINS A LES RUNES						
Actuació 7. Obertura i consolidació del sender fins a les runes.						
Actuació 8. Millora dels murs de pedra en sec que delimiten el sender.						
TRAM 5. ZONA DE LES RUNES						
Actuació 9. Arranjament del sender a la zona de les runes						
Actuació 10. Millora de l'estructura de pedra						
TRAM 6. DES DE LES RUNES FINS EL SEGON CREUAMENT DE RIU						
Actuació 11. Connexió amb la rampa per baixar de la zona de runes						
Actuació 12. Consolidació del sender fins a creuar el riu aigües avall.						
Actuació 13. Gestió de la vegetació						
Actuació 14. Reconstrucció de part del mur caigut						
TRAM 7. RAMPA D'ACCÉS AL RIU						
Actuació 15. Obertura de rampa fins el riu						
TRAM 8. CREUAMENT DEL RIU 2						
Actuació 16. Creació d'un segon pas en pedra per creuar el riu.						
TRAM 9. RAMPA ENTRE EL RIU I EL SENDER DEL MARGE DRET						
Actuació 17. Creació d'una rampa des del riu al sender del marge dret.						
TRAM 10. TRAM DE GALLICANS FINS EL NOU SENDER. TRAM URBÀ						
Actuació 18. Arranjament del tram des de Gallicans al nou sender. Tram urbà						
TRAM 11. TRAM DE GALLICANS FINS EL NOU SENDER. TRAM NO URBÀ						
Actuació 19. Arranjament del tram de pista de Gallicans						
Actuació 20. Senyalització						

1.6. Termini de l'obra

El temps previst per a l'execució de l'obra es de 30 dies laborables.

2. Annexos

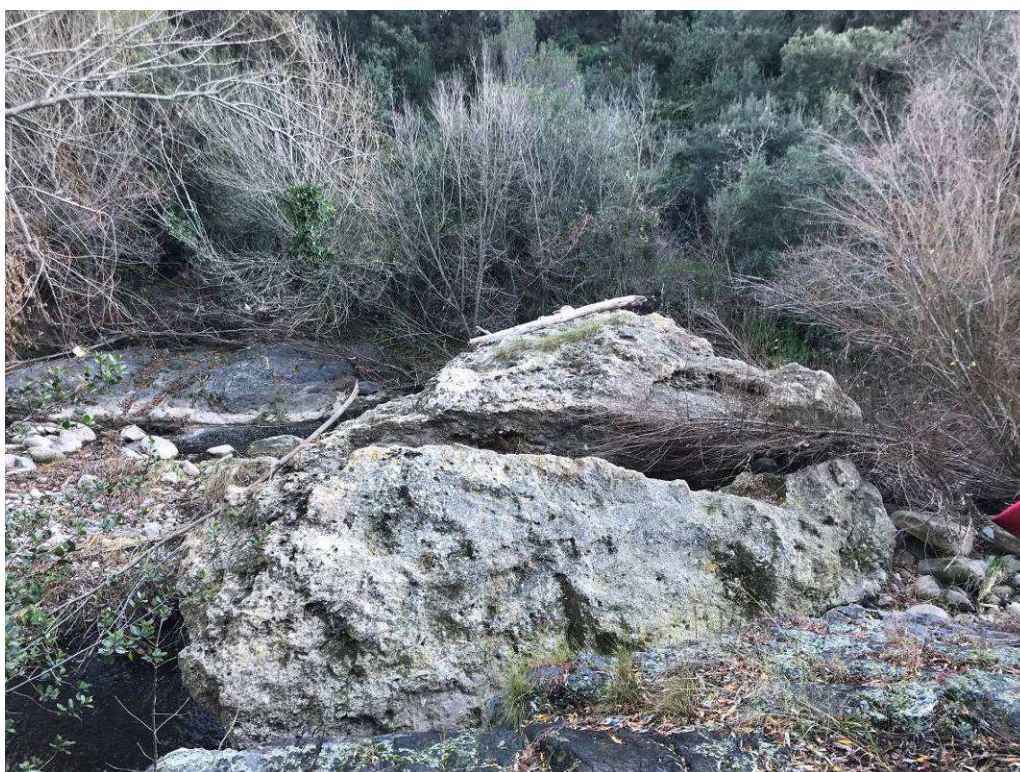
Annex 1. Reportatge fotogràfic



Aspecte del tram actual del camí ocupat per la vegetació



Antic puntal al marge del camí, probablement suport d'una estructura que creuava el riu.



Zona final de creuament.

Annex 2. Dimensionament dels passos en pedra

L'objectiu del present annex és la proposta i justificació d'un parells de gual de pas peatonals en el riu Congost entre El Figaró-Montmany i La Garriga. Es proposa l'execució d'una estructura amb el gual amb escullera.

L'escullera és un material natural que no pateix desgast, dissipa l'energia de l'aigua i permet el desenvolupament d'hàbitats. Existeix una gran varietat de mides i pesos, per tant es pot escollir peces que assegurin un bon pas i amb el volum i pes adequat per que no siguin arrossegades per l'aigua.

El gual estarà format per la part vista que serà de dimensions similars a les pilones, amb 30 cm per sobre la llera i una separació d'eixos entre 45 i 60cm. Aquesta es recolzarà per una matriu d'escullera enterrada que evitarà, en cas de produir-se erosions, protegir la base. No és necessari cap tipus de lligam, el correcte dimensionament de l'escullera i el treball en conjunt que realitza la pròpia estructura són suficients per aguantar totes les sol·licitacions.

Per tal de realitzar el dimensionament de l'escullera s'opta per a realitzar un predimensionament en règim permanent uniforme a partir del cabals extrems del PEF i de la secció tipus de la llera, que és similar en els dos passos previstos

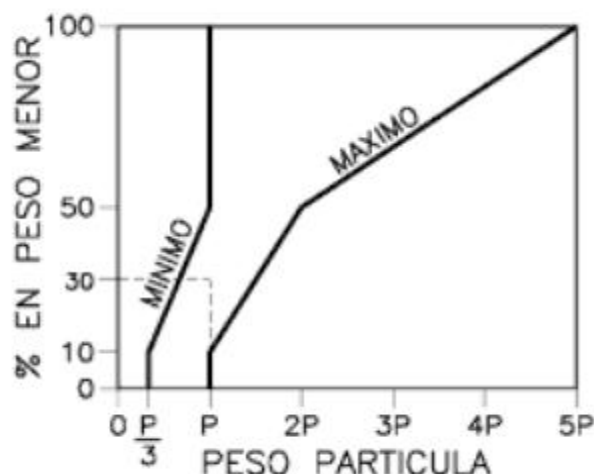
		Q	y	v	Y	B	Am	Pm	I	Rh	T	Tm
	Descripció	cabal	calat	velocitat	pes específic	ample	àrea mullada	perímetre mullat	pendent motriu	Radi hidràulic	tensió de fons	T fons marge
		m ³ /s	m	m/s	N/m ³	m	m ²	m	m/m	m	N/m ²	N/m ²
Tmco	Pla director Protecció Avingudes Besos	102.2	1,799	3,16	10000,00	18,00	32,39	21,60	0,0145	1,50	217,43	163,07
T10	Pla director Protecció Avingudes Besos	243.8	3,181	4,26	10000,00	18,00	57,28	24,36	0,0145	2,35	340,95	255,71
T100	Pla director Protecció Avingudes Besos	658.4	6,33	5,78	10000,00	18,00	113,95	30,66	0,0145	3,72	538,90	404,18
T500	Pla director Protecció Avingudes Besos	1041	8,857	6,53	10000,00	18,00	159,43	35,71	0,0145	4,46	647,36	485,52

Dades hidràuliques de les seccions on es dimensiona el pas d'escullera . Riu Congost

L'escullera es defineix com la unitat formada per agrupació d'elements petris naturals, generalment procedents de cantera. Aquests elements es col·loquen sense lligant, de forma que el conjunt no és monolític. L'estabilitat del conjunt es deu principalment al pes propi dels esculls i a la seva imbricació. Amb l'escullera es poden formar estructures independents, el funcionament de la qual es per gravetat, com per exemple espigons o travesses, així com també dics longitudinals, com és el cas que ens ocupa.

Lògicament són estructures permeables i de poca resistència ja que no existeix monolitisme. Per aquesta darrera raó, el major ús d'aquesta és per la protecció i revestiment d'estructures. El paper fonamental de l'escullera és protegir aquest terreny de la corrent i dels fenòmens erosius, en aquest cas d'alt grau de turbulència, mitjançant el seu elevat pes i de manera més secundària la imbricació dels esculls.

La granulometria de l'escullera, pel seu origen de cantera, no és uniforme. A més, per la imbricació i el funcionament conjunt és convenient una certa varietat de mides. A més es preferible determinar la mida dels elements per pes millor que per mides. La granulometria exigida a una escullera sol expressar-se com el fus granulomètric. Aquest assegura una permeabilitat elevada de la escullera, és a dir l'absència de pressions intersticials.



Al projecte de dimensionament d'una escullera és important parlar atenció a la fonamentació d'aquesta. Una protecció pot fallar per un mal dimensionament (pes escàs) però és més freqüent que falli ensorrant-se per haver quedat descalçada degut a l'erosió del llit. Així doncs ha de continuar enterrant-lo sota la llera fins a la profunditat adequada per evitar l'erosió. Aquesta profunditat s'estima segons els mètodes de càlcul d'erosió potencial. Aquesta profunditat es pot estimar de l'entorn de $0.27y$, on y és el calat del riu. En aquest cas, s'enterrarà fins arribar a la roca Mare.

Calculem el diàmetre de la pedra a partir de dos mètodes. Determinem T100 com a període de retorn de referència. El primer és a partir del llindar o principi de moviment, una partícula es mourà quan es superi una tensió crítica, determinada per la relació

$$\frac{\tau}{(\gamma_s - \gamma_d)D} = 0.056$$

On

T	tensió de fons	N/m^2
$\gamma_s - \gamma_d$	pes específic submergit de la pedra	N/m^3
D	diàmetre de la pedra	m

Per tant, el diàmetre que s'ha de posar, per a un període de retorn de 500 anys ha de ser superior a:

T	Tensió N/m	Diàmetre m
100	538,90	> 0.58

Aquest és el diàmetre mínim per al qual el cabal no podrà moure la pedra. Per altre banda, utilitzem una altre formulació específica emprada per al dimensionament d'escullera

$$D_{30} = 0.192 \cdot \gamma \cdot \left(\frac{v}{\sqrt{\gamma \cdot 9.8}} \right)^{2.5}$$

Plantejant el càlcul mitjançant la formulació anterior, que és de caràcter experimental extreta de les experiències amb aquest tipus de protecció, obtenim que el diàmetre necessari és de D= 56cm. Per la realització del càlcul s'ha tingut en compte els resultats obtinguts en l'anàlisi preliminar en regim permanent uniforme de la secció.

Com ja s'ha dit anteriorment l'espessor necessari de la protecció haurà de ser de com a mínim dues vegades D30, per tal de garantir l'estabilitat de l'escullera, i serà un D30 mínim de 112cm.

La resta de diàmetres es poden extreure fàcilment del fus granulomètric anterior tenint en compte que s'ha considerat una densitat per l'element de 2.65 T/m³, obtenint-se un pes pel D30 (56cm) de 360 kg. El diàmetre D50 (0,84cm) tindrà un pes de 1238 kg.

D'altra banda, la fonamentació de la escullera haurà de ser per sota de la potencial erosió transitòria. En aquest cas, la roca es troba bastant superficial, per tant serà suficient recolzar sobre aquesta.

Per tant, el pas d'escullera es dimensiona amb diàmetres que oscil·len entre 0,5m i 0.9m.

Annex 3. Creació d'una palanca elevada

Una alternativa als passos de pedra projectats és la construcció d'una palanca. Aprofitant l'existència d'un punt més alt dins la llera es podrien crear dos trams de palanca. A diferència del pas de pedra, amb les palanques, com que estan situades a una cota superior, es podria creuar el riu en moments de petites crescudes del nivell d'aigua.



Punt on s'ubicarien les palanques

Les palanques són passeres de fusta sobre cursos fluvials adaptades funcionalment a les crescudes. El fet d'estar fixada mitjançant una cadena a només un dels marges, permet que en cas de pujada del nivell de l'aigua, el corrent empenyi la passera i, amb un moviment rotatori, aquesta es desplaci a un costat de la llera sense obstaculitzar el pas de l'aigua.

Aquest tipus de passera consta de:

Passera, amb llates de fusta amb tractament de protecció antihumitat i anticorrosió per autoclau del 100%.

Marc metàl·lic: estructura en L i amb travessers que emmarca i suporta la passera de fusta, de material resistent a l'aigua.

Argolla i cadena metàl·lica de tipus nàutic, que uneixen tota plataforma a un punt del marge (dau de formigó enterrat).

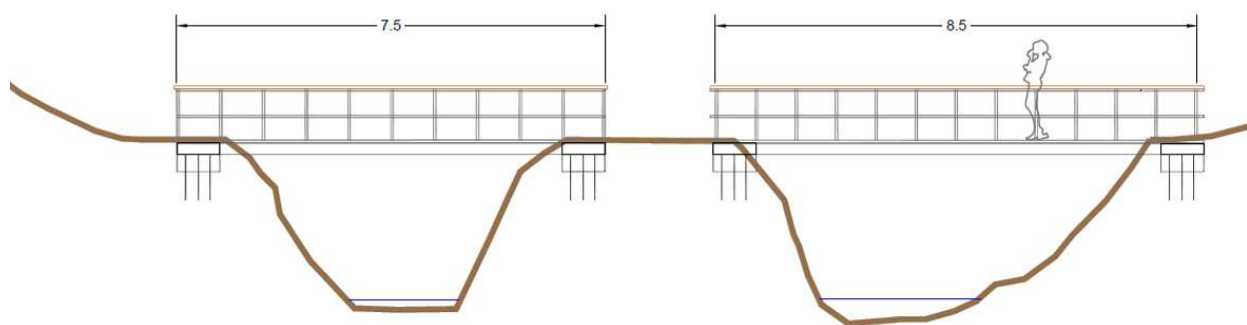


Exemple de palanca amb marc metàl·lic

ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓ DE LES PALANQUES

Per poder creuar el riu Congost amb una palanca s'aprofitarà un punt en que es pot creuar en dos trams diferents. Si s'hagués de creuar el riu en un sòl tram l'estructura hauria de ser massa robusta i per tant no es podria utilitzar el concepte de palanca.

Hi ha dos trams, un de 7.5m i l'altre de 8.5m. Al centre hi ha un tram de roca de 3m que s'haurà de picar per poder generar una plataforma regular.



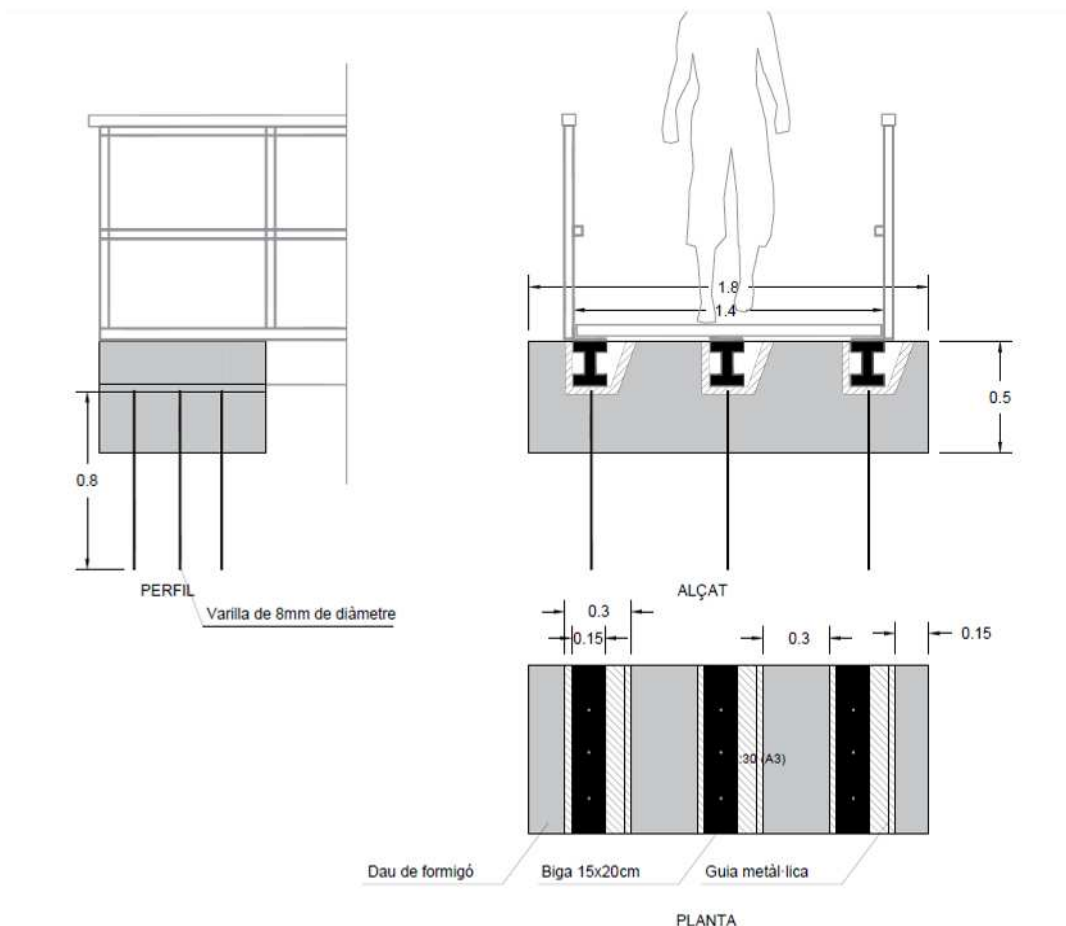
Esquema de les palanques en relació al riu Congost

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LES PALANQUES PROJECTADES I LA SEVA FIXACIÓ

- Palanca de 7.5m/8.5 de longitud i 1.4m d'amplada
- 3 bigues de 15x20cm de secció on anirà soldat el marc metàl·lic
- Marc metàl·lic en L on s'encaixen les llates de fusta
- Llates de fusta de 1.4m de llargada, 14cm d'amplada i 5cm de gruix
- Baranes metàl·liques de 1m d'alçada soldades al marc i passamà de fusta de 5x6cm



- Fixació al terreny amb dau de formigó. La biga va encaixada sense collar dins una guia de manera que en una situació normal la passera no es pot moure, però quan creix el nivell, la mateixa empenta de l'aigua, pot elevar la plataforma i treure-la de les guies. La part de la guia aigües avall té l'encaix en diagonal per facilitar la sortida de les bigues i evitar que pugui malmetre's l'estructura.



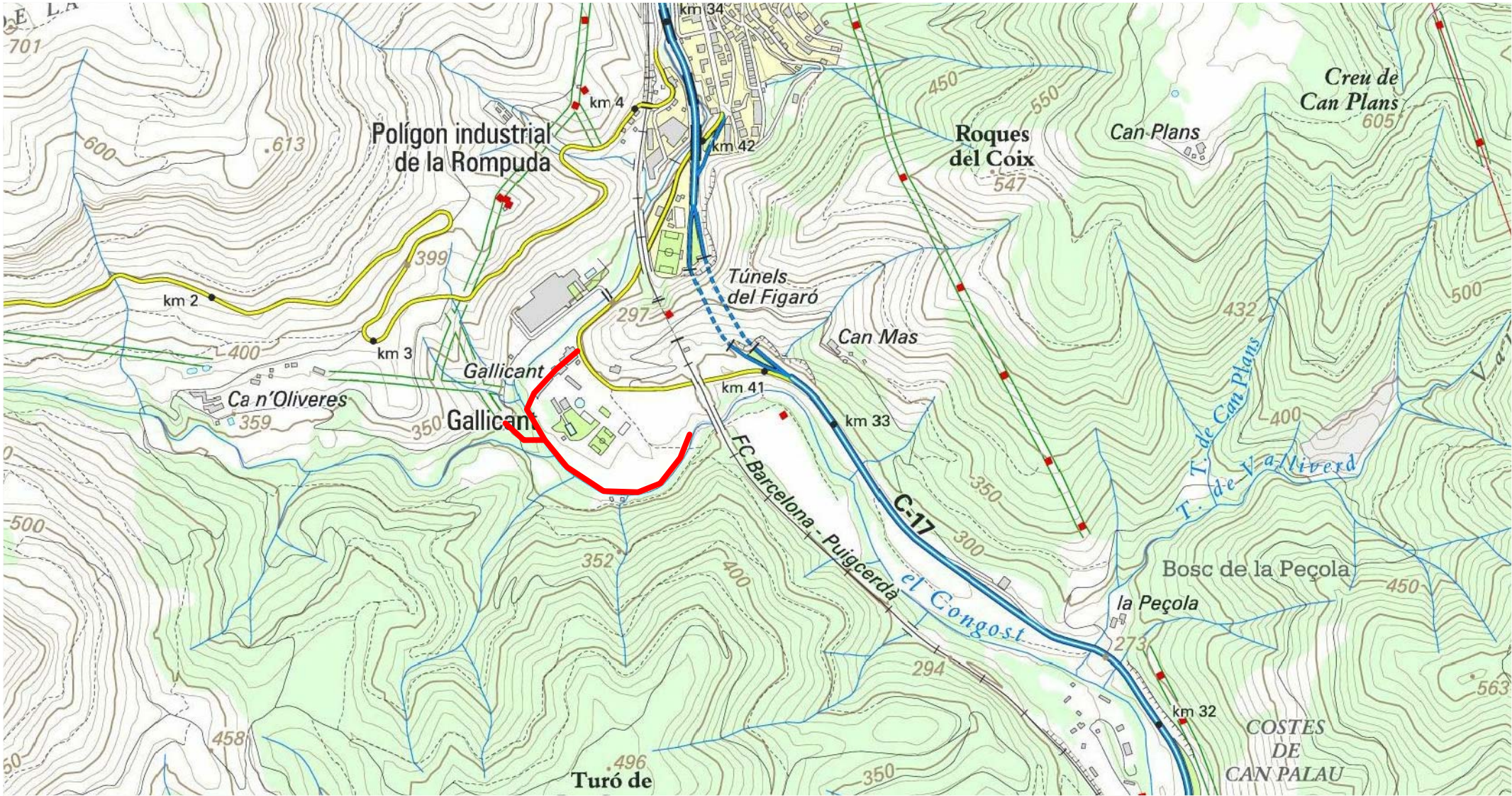
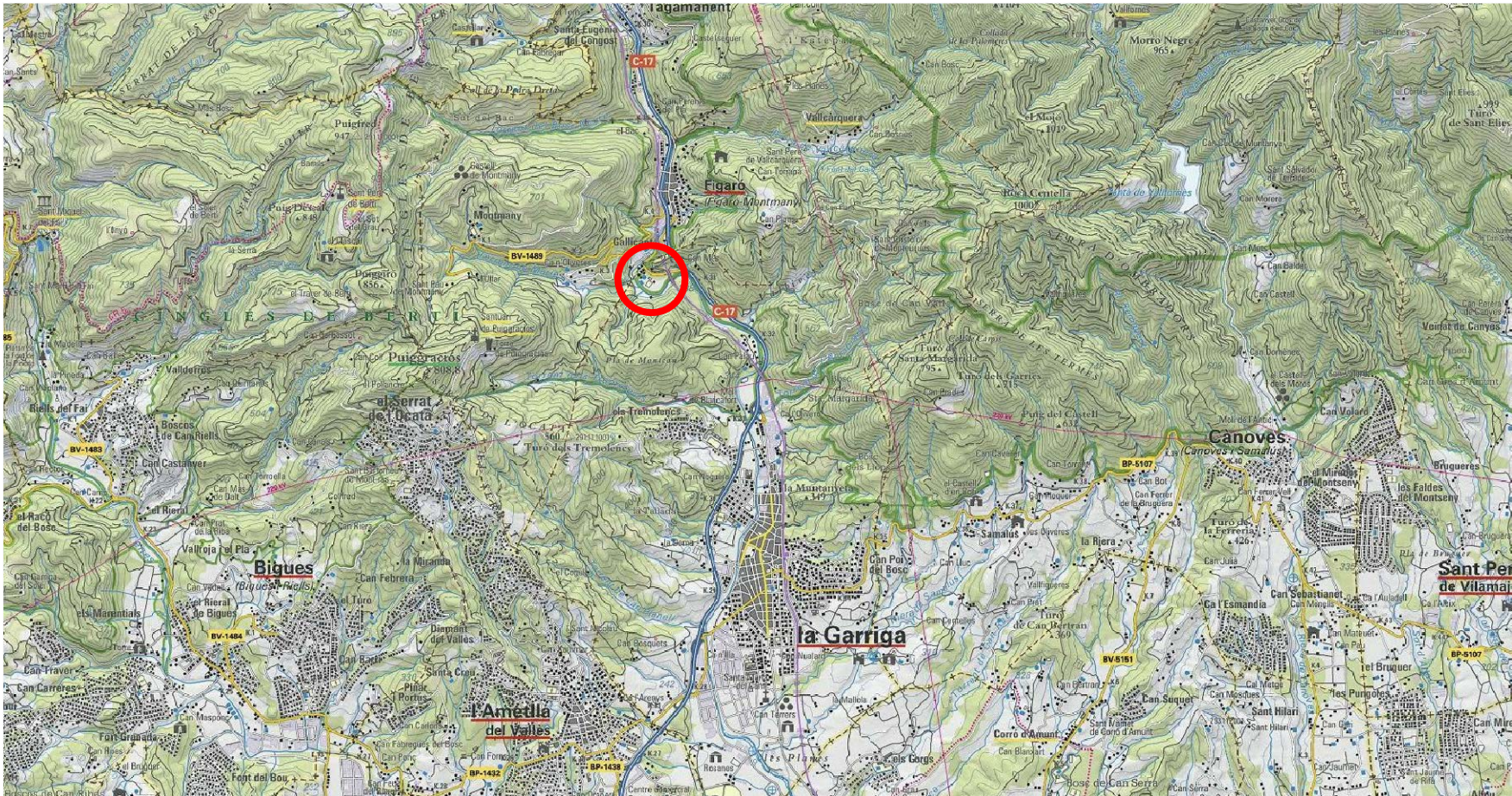
Esquema de la fixació al terreny

- Ancoratge de l'estructura amb cadena nàutica al un dau de formigó.

Actuació	Amidament
Instal·lació de palanques de 7.5m i 8.5m de llargada respectivament i 1.4m d'amplada de pas amb marc metàl·lic i paviment de fusta sobre 3 bigues. Inclou barana i fixació al terreny.	2u
Longitud palanca 1	7.5m
Longitud palanca 2	8.5m
Amplada de les dues palanques	1.4m

Annex 4. Estudi de Seguretat i Salut

Document II. Plànols

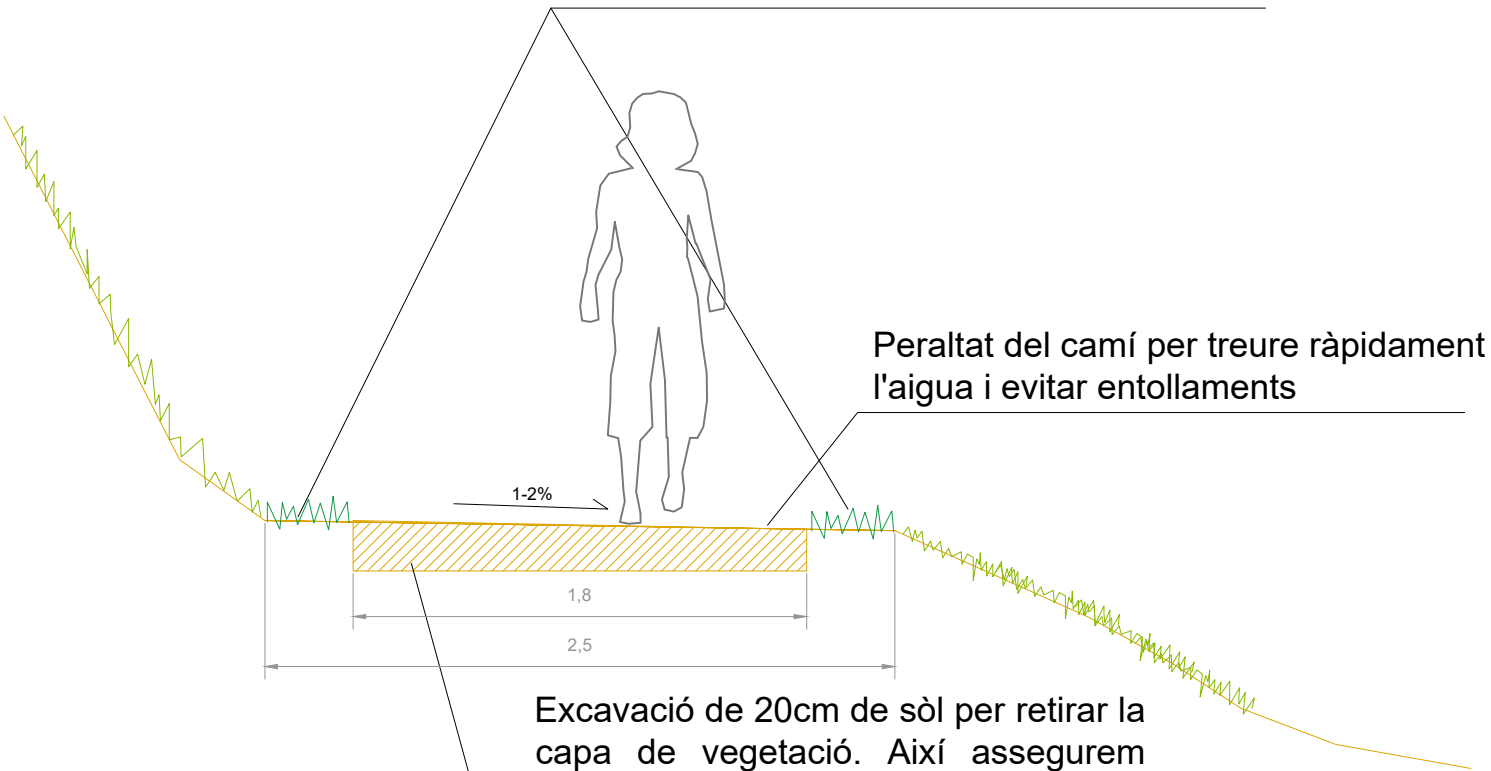


TÍTOL DEL PROJECTE		
Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres		
EMPRESA REDACTORA		PROMOTOR
		 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	SE	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Localització		1
		FULL 1 DE 1



TÍTOL DEL PROJECTE		
Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres		
EMPRESA REDACTORA		PROMOTOR
		 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	1:1500	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Tramificació		2
		FULL 1 DE 1

Es farà una obertura de camí de 2.5m per tal de poder accedir amb camions a tot arreu per acostar el material. Finalment, es reperfilarà i compactarà el camí a 1.8m d'amplada i es sembrarà l'amplada restant.



Excavació de 20cm de sòl per retirar la capa de vegetació. Així assegurem que la vegetació no colonitza ràidament de nou el camí.

Aport de terra de reompliment sorrenca per regularitzar el camí. Reperfilat, reg i compactació.

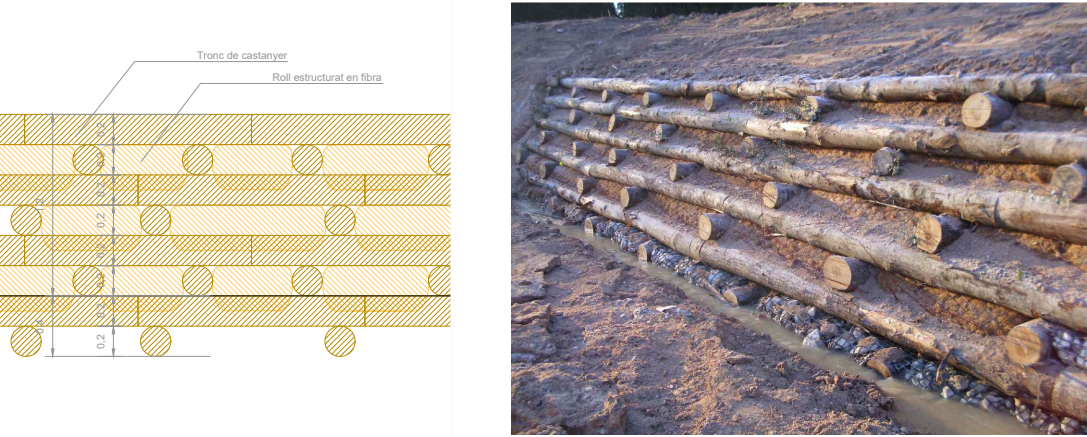
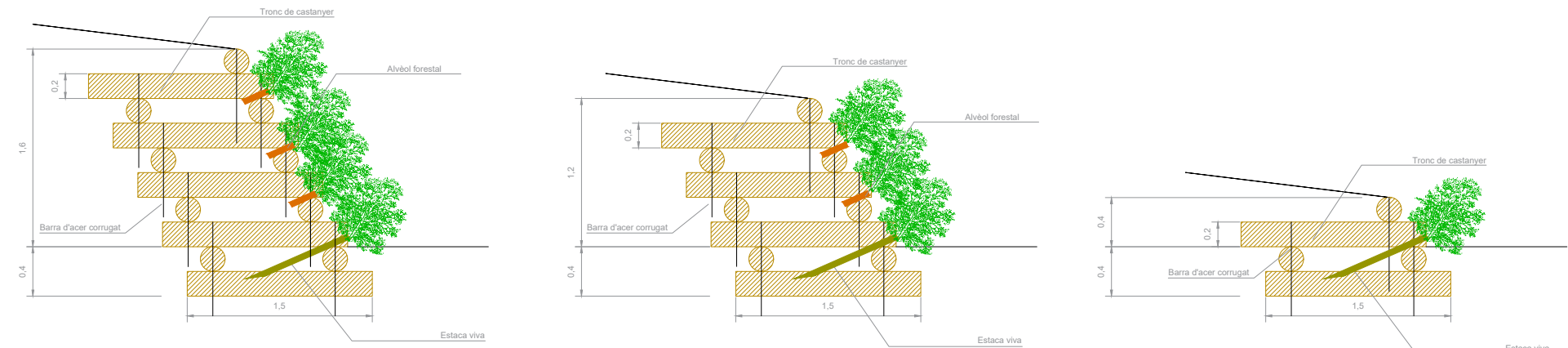
Peraltat del camí per treure ràpidament l'aigua i evitar entollaments



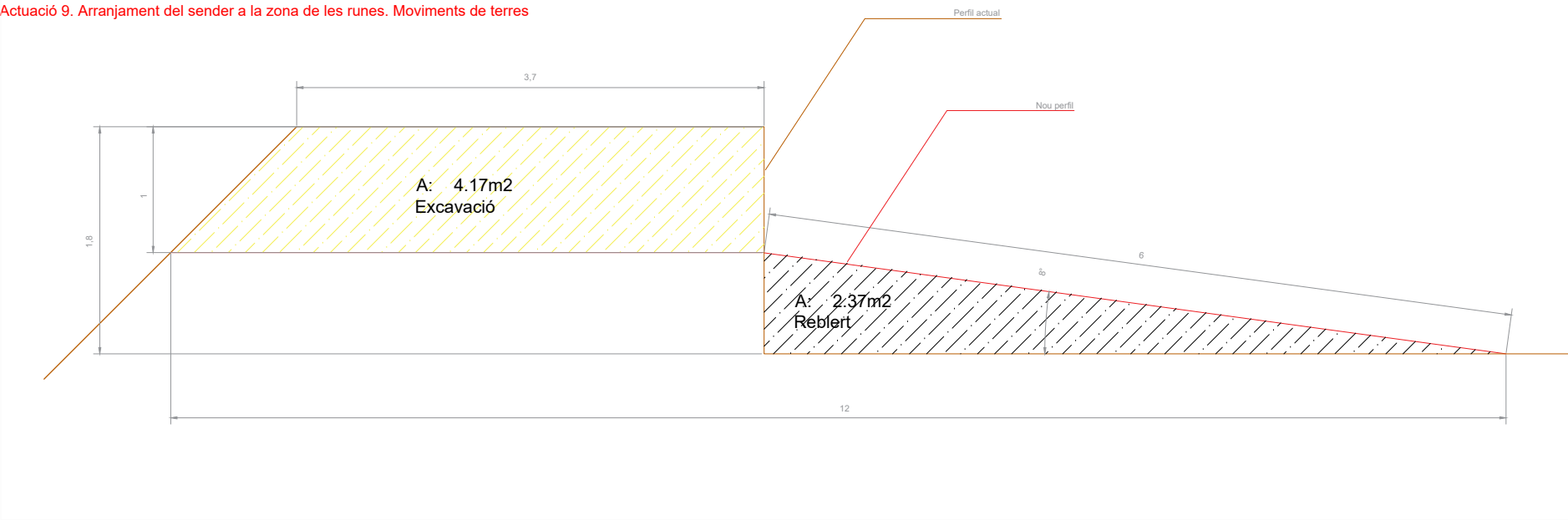
Imatges actuals del camí

TÍTOL DEL PROJECTE		
Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres		
EMPRESA REDACTORA	PROMOTOR	
	 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA	
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	1:30	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Atuacions		3
Perfil tipus camí		FULL 1 DE 6

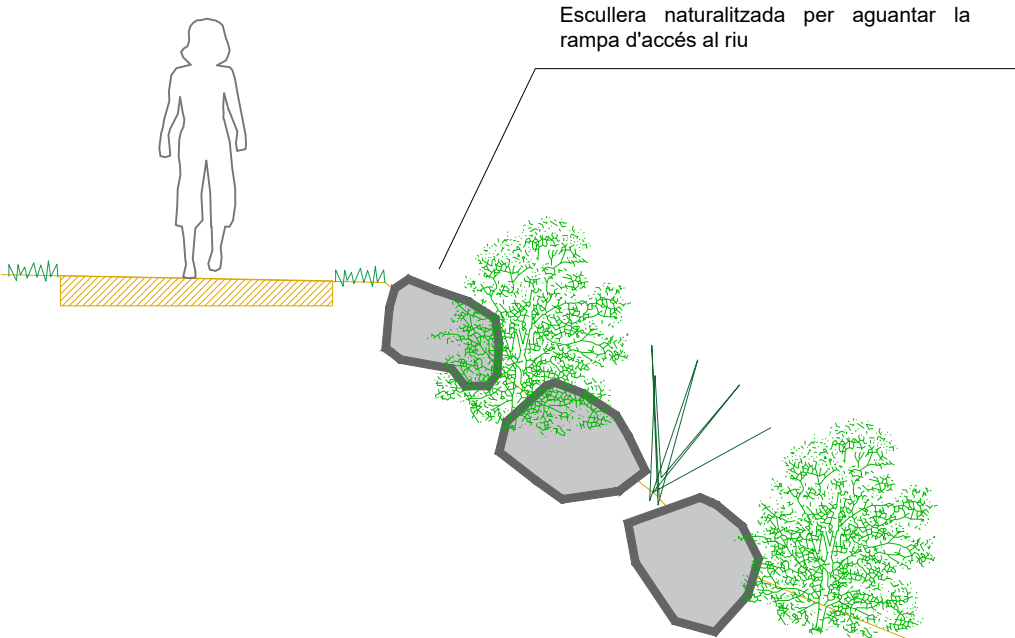
Actuació 3. Consolidació del marge extern del camí entre la pista del Molí de Ca n'Oliveres i el riu. Entramat Krainer tipus Naturalea



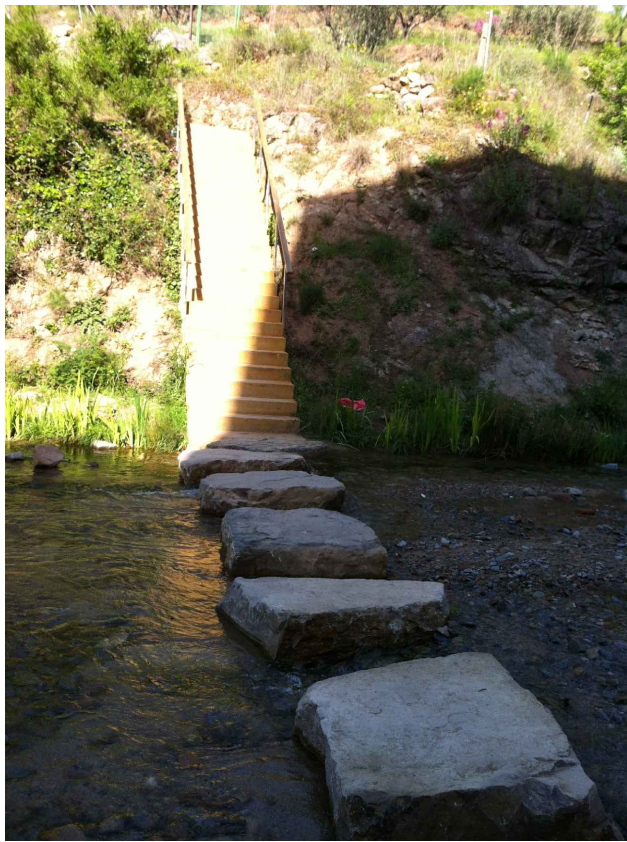
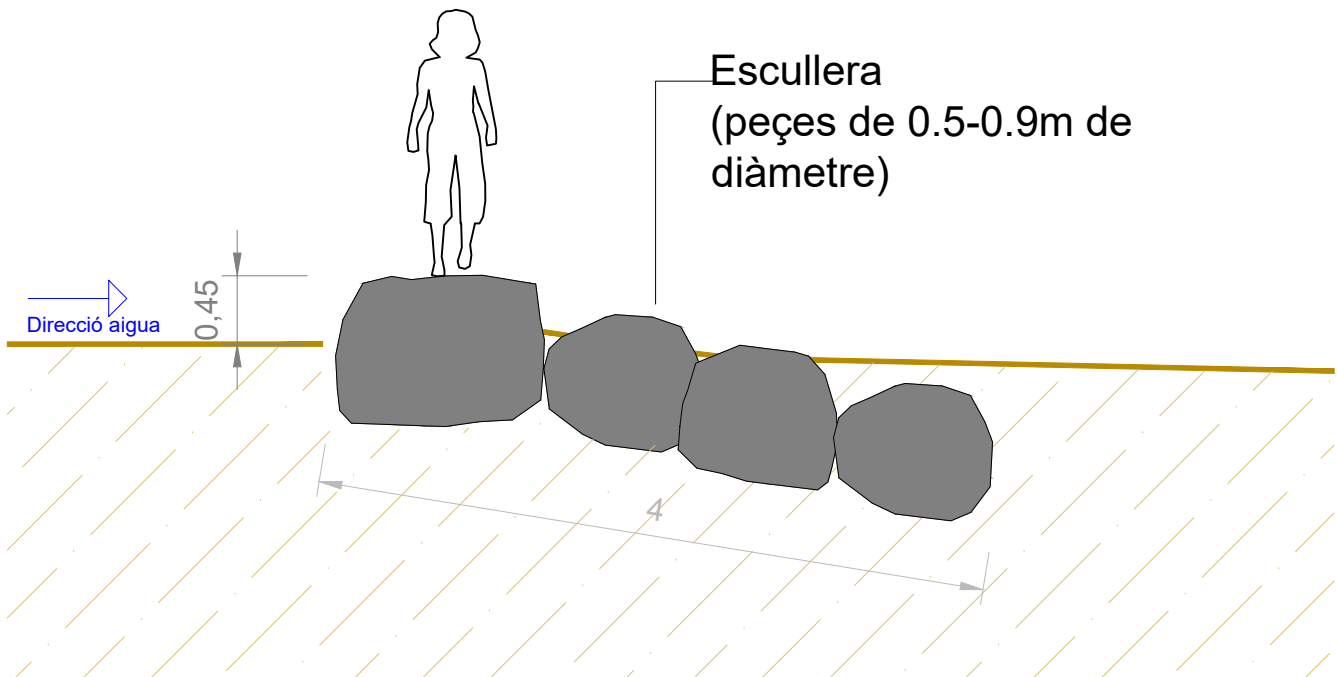
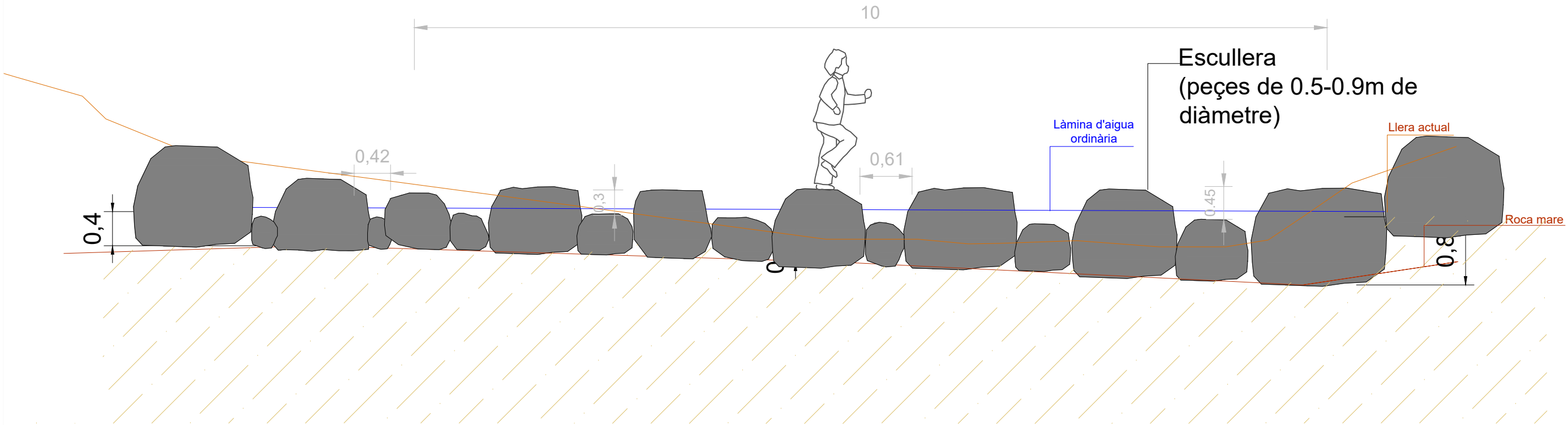
Actuació 9. Arranjament del sender a la zona de les runes. Moviments de terres



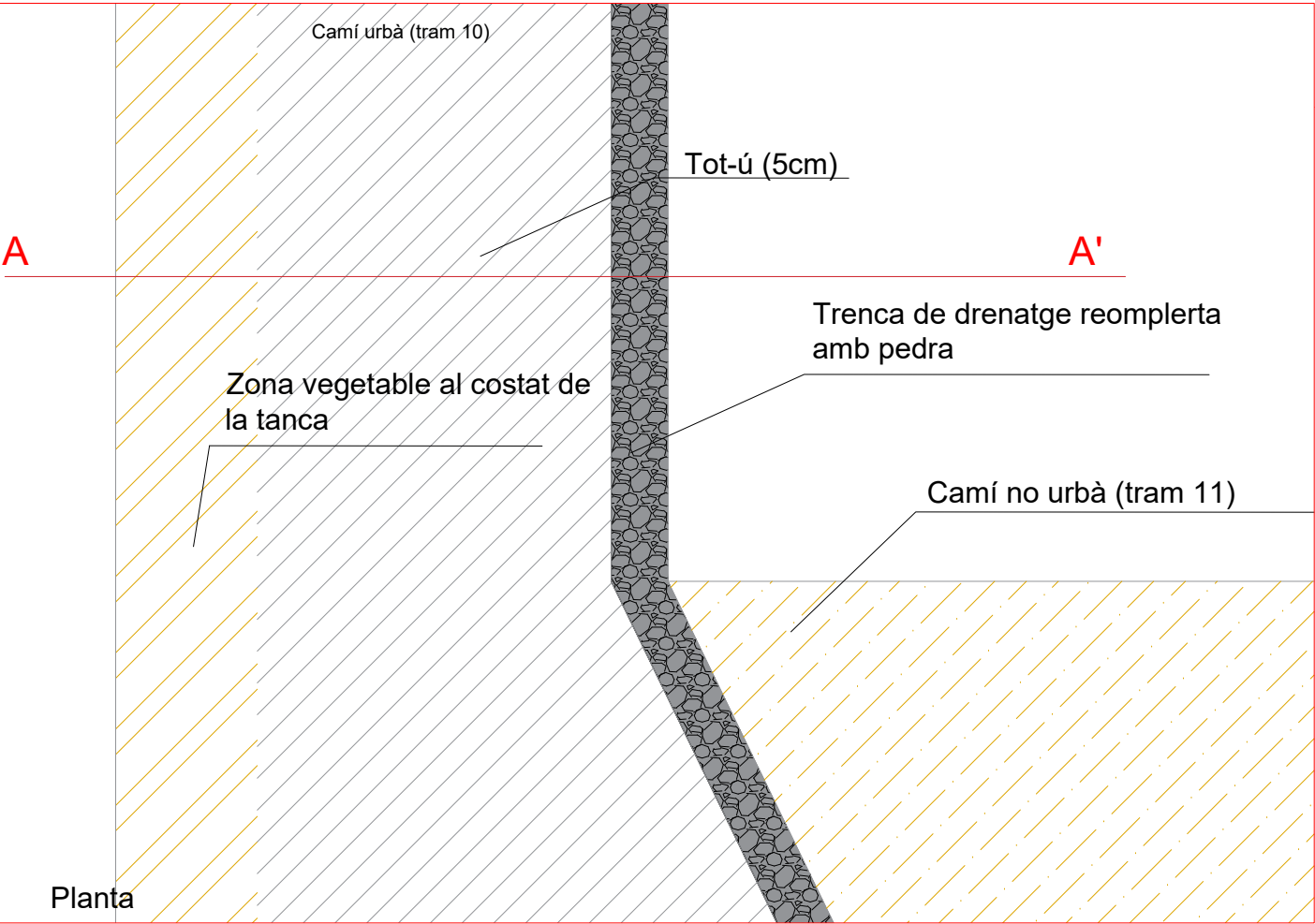
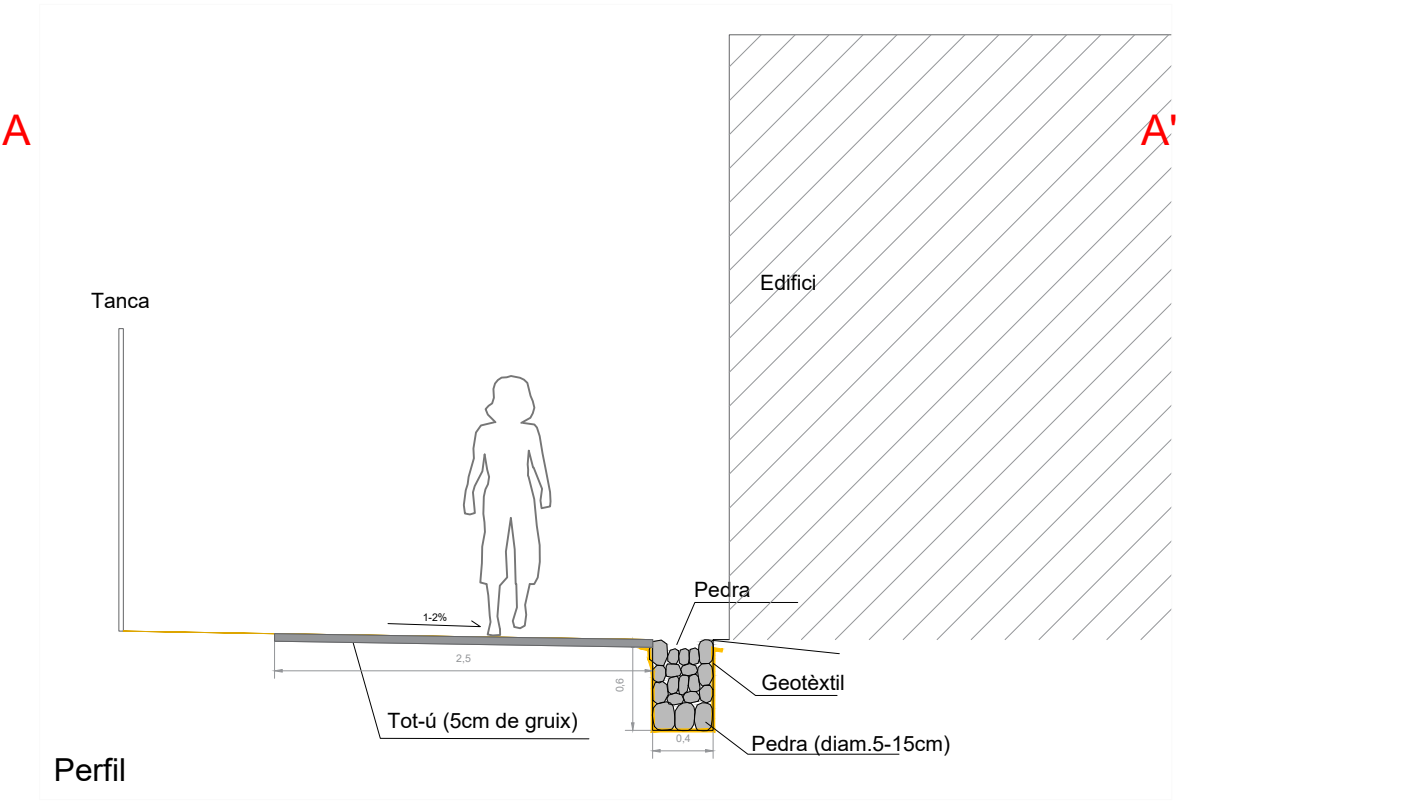
Actuació 15. Obertura de rampa fins el riu. Escullera vegetada integrada al marge fluvial



TÍTOL DEL PROJECTE		
Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres		
EMPRESA REDACTORA	PROMOTOR	
	 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA	
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	1:50	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Atuacions. Detalls		3
FULL		2 DE 6

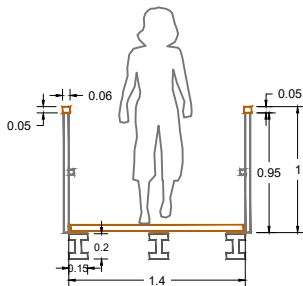
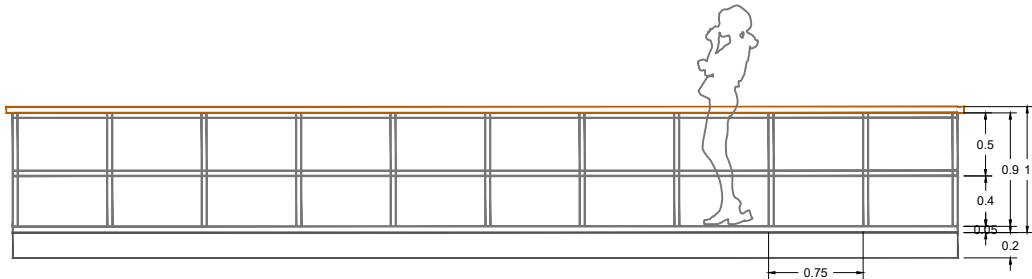
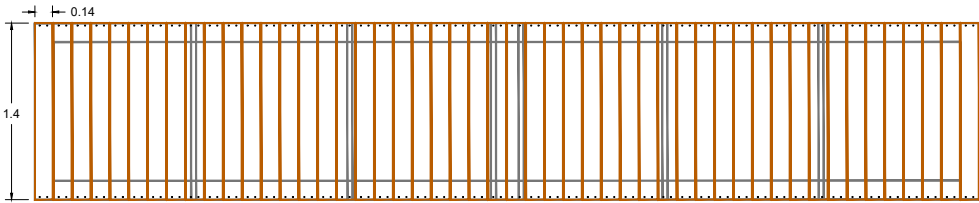
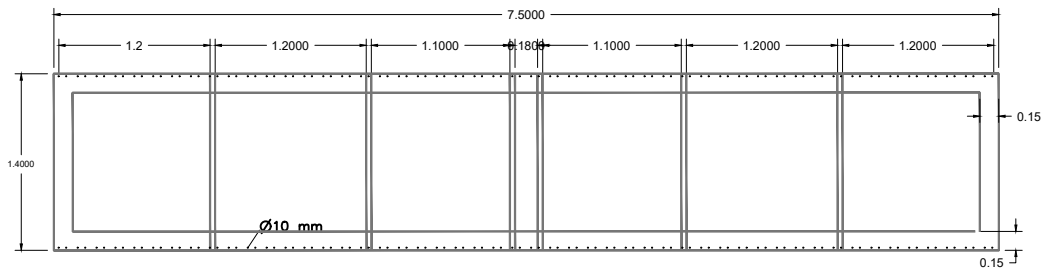


TÍTOL DEL PROJECTE Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres		
EMPRESA REDACTORA	PROMOTOR	
	 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA	
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	1:50	
TÍTOL DEL PLÀNOL Atuacions Guals de pedra		PLÀNOL NÚM. 3
		FULL 3 DE 6

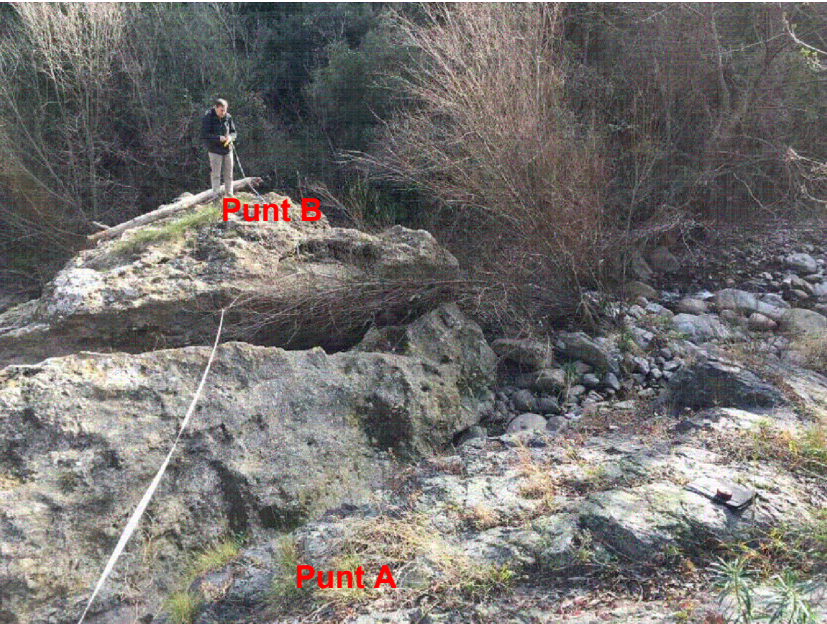
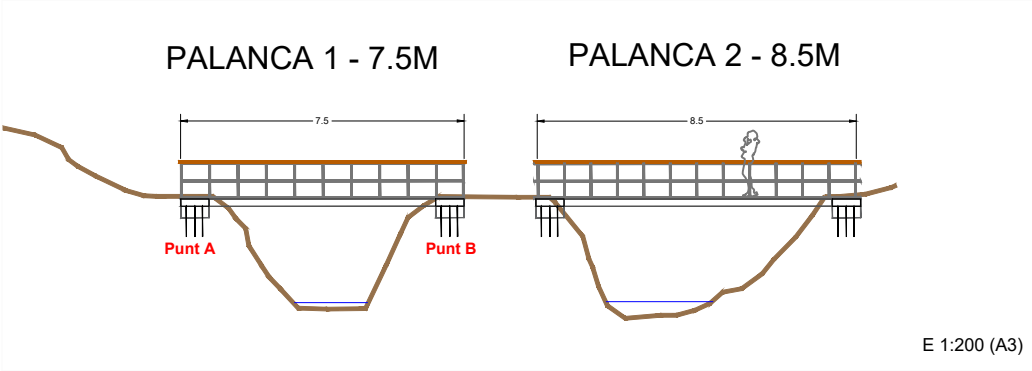
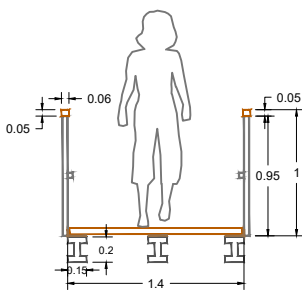
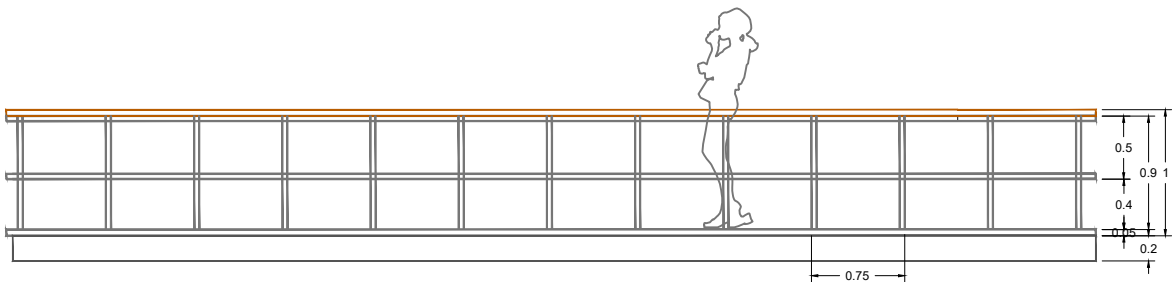
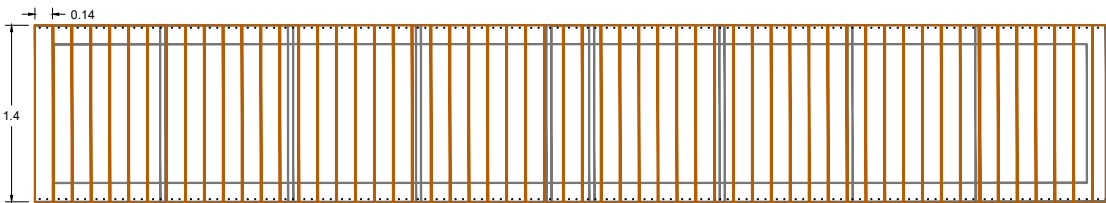
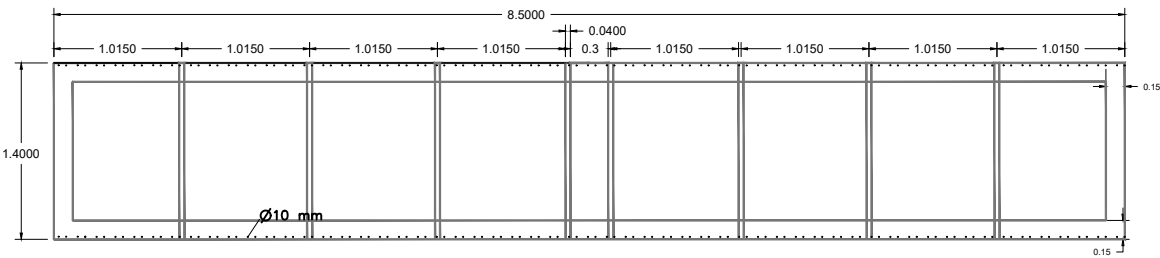


TÍTOL DEL PROJECTE		
Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres		
EMPRESA REDACTORA	PROMOTOR	
	 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA	
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	1:50	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Atuacions Tram urbà		3
		FULL 4 DE 6

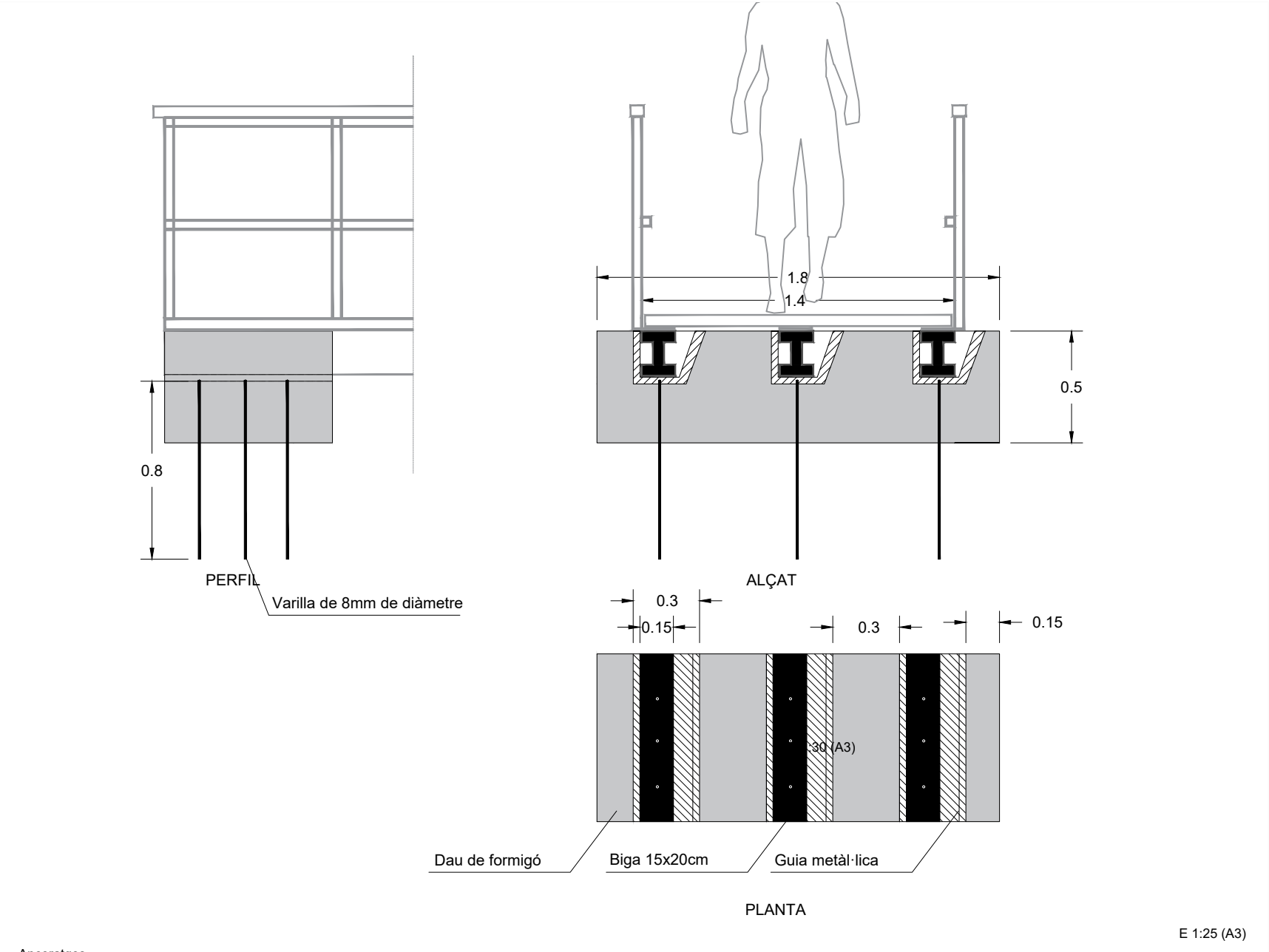
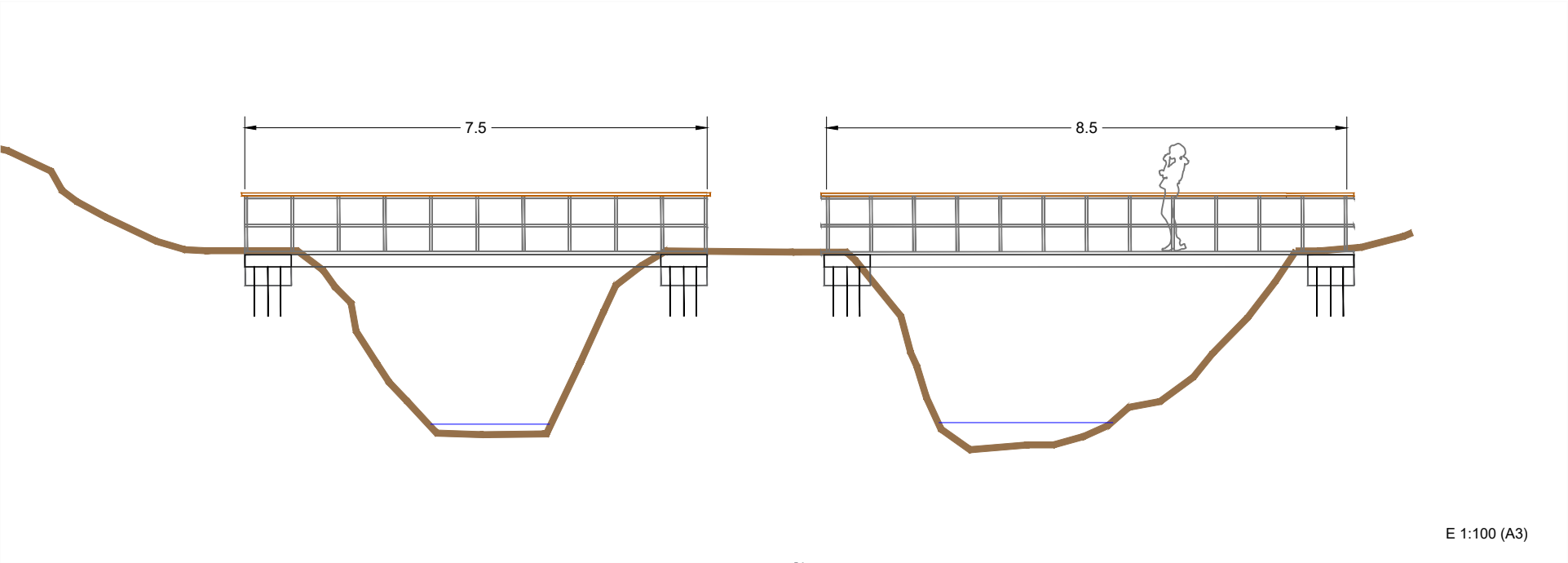
PALANCA 1 - 7.5M



PALANCA 2 - 8.5M



TÍTOL DEL PROJECTE		
Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oliveres		
EMPRESA REDACTORA	PROMOTOR	
	 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA	
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	VARIABLE	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Atuacions. Palanca		3
FULL		5 DE 6



TÍTOL DEL PROJECTE		
Projecte de derivació del camí fluvial del riu Congost Tram del Molí de Ca n'Oiveres		
EMPRESA REDACTORA	PROMOTOR	
	 AJUNTAMENT DE LA GARRIGA	
DATA	ESCALA	ORIENTACIÓ
Desembre 2017	VARIABLE	
TÍTOL DEL PLÀNOL		PLÀNOL NÚM.
Atuacions. Palanca		3
		FULL 6 DE 6