

DETAILS

DEFINICIÓ ESTRUCTURAL I CONSTRUCTIVA DEL SISTEMA DE COBERTA

Format de les peces  
El format dels panells de fusta contralaminada utilitzats s'han determinat segons les característiques de fabricació de la casa KLH i els factors de transport per tal d'abaratir els costos de fabricació, transport i construcció.  
Peces de 2,95m d'amplada x 8m

Es tracta de taulells formats de fusta conifera laminada encollada, formant així una estructura en creu de les làmines longitudinals i transversals. La seva dilatació i contracció es mínima deguda aquesta superposició.  
El muntatge es realitzarà in situ per personal especialitzat, serà necessària maquinària per elevar les peces i situar-les en la posició final.

ESTABILITAT: Categoria de uso 1 y 2 conforme a EN 1995-1-1  
TIPUS DE FUSTA: Fusta de Pi Silvestre  
PLANTYES: Espessor de 9mm,  
CATEGORIA DE RESISTENCIA: C 24 conforme a EN 338  
ENCOLAT: Cola PUR sense formaldehidos, conforme a EN 15425  
PRESSIÓ DE PRENSAT: 0,6 N/mm<sup>2</sup>  
HUMITAT DE LA FUSTA: 12% (+/- 2%) a l'entrega  
PE: 5,5 kN/m<sup>3</sup> conforme a la norma ONORM B 1991-1-1:2011 per a càlculs estàtics, 520 kg/m<sup>3</sup> per transport  
CONDUCTIVITAT TÈRMICA: λ = 0,13 W/(m\*K) conforme a EN ISO 10456  
CAPACITAT TÈRMICA: cp = 1600 J/(kg\*K) conforme a EN ISO 10456  
RESISTENCIA LA DIFUSIÓ: μ = 25 - 50 conforme a EN ISO 10456  
COMPORTAMENT VERS A FOC: Euroclasse class D-s2, d0  
VELOCITAT DE COMBUSTIÓ: Conforme a ETA - 06/0138

COMPROVACIÓ A FLEXIÓ I A DEFORMACIÓ DE LA FUSTA ESTRUCTURAL DE COBERTA

Estat de càrregues:

- Carregues permanents: 1,20KN/m<sup>2</sup>
- Sobrecàrregues
- Ús= 1 KN/m<sup>2</sup> (Segons DB-SE-EA taula 3.1)
- Neu = 1,25 KN/m<sup>2</sup> (Segons DB-SE-EA taula 3.1)

S'han considerat llesques d'un metre per tal de realitzar el càlcul, de tal manera que l'Estat de càrregues és el següent

$$q = 1,20KN/m^2 \cdot 1m \cdot 1,35 + 2,25KN/m^2 \cdot 1m \cdot 1,5 = 5kn/m$$

Condicions constructives i materials

Classe de servei 2: Estructures de fusta a cobert però exposades i obertes a l'ambient exterior. (DB-SE-MA. Apartat 2.2.2.2 Clases de servicio)

Classe de duració de càrrega: **permanet**, ja que es tracta de la hipotesis més desfavorable. (DB-SE-MA. Taula 2.2)

Tipo de fusta: Fusta laminada encollada, classe resistent **GI24h** (Fusta laminada encollada fabricada amb fustes coníferes de classe resistent C24)

Secció resistent : 100cm x 6,4cm (S'han considerat unicaminet les lamines amb les fibres en el sentit resistent)  
Intereix: 100cm  
Llum: 2,70m

Valors característics de resistencia del material :

- Resistencia a flexió = 24N/mm<sup>2</sup> = 2,4kN/cm<sup>2</sup> (DB-SE-MA. Annex E. Taula E.3)
- Mòdul elàstic = 11,6kN/mm<sup>2</sup> (DB-SE-MA. Annex E. Taula E.3)
- Factor modificador kmod = 0,6 (DB-SE-MA . Taula 2.4 )
- Factor de fluencia kdef = 0,8 (DB-SE-MA . Taula 7.1 )
- Coefficient seguretat materials γ M = 1,25 (DB-SE-MA . Taula 2.3 )

• Inèrcia secció:  $I = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 6,4^3}{12} = 6075cm^4 = 6,075 \cdot 10^{-5}m^4$

• Flebia admissible  $f_{d,adm} > \frac{L}{200} = \frac{270cm}{200} = 0,90cm$

• Comprovació a flexió

$M = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{5kN/m \cdot 2,7^2m^2}{8} = 4,55 kN \cdot m = 455kN \cdot cm$

$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 6,4^2}{6} = 770,6cm^3$

$\sigma_{adm} = \frac{M}{W} = \frac{455kN \cdot cm}{770,6cm^3} = 0,59kN/cm^2$

• Resistència a flexió

$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,d}}{\gamma_m} = 0,6 \cdot \frac{2,4kN/cm^2}{1,25} = 1,15kN/cm^2$

$0,59kN/cm^2 < 1,15kN/cm^2$  **Complex**

• Comprovació de la deformació

$f_l = \frac{q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I} = \frac{5 \cdot 2,7^4}{384 \cdot 11,6 \cdot 10^6 \cdot 6,075 \cdot 10^{-5}} = 0,0049m = 0,49cm$

$f_d = f_l \cdot (1 + k_{def}) = 0,49 \cdot (1 + 0,8) = 0,78cm$

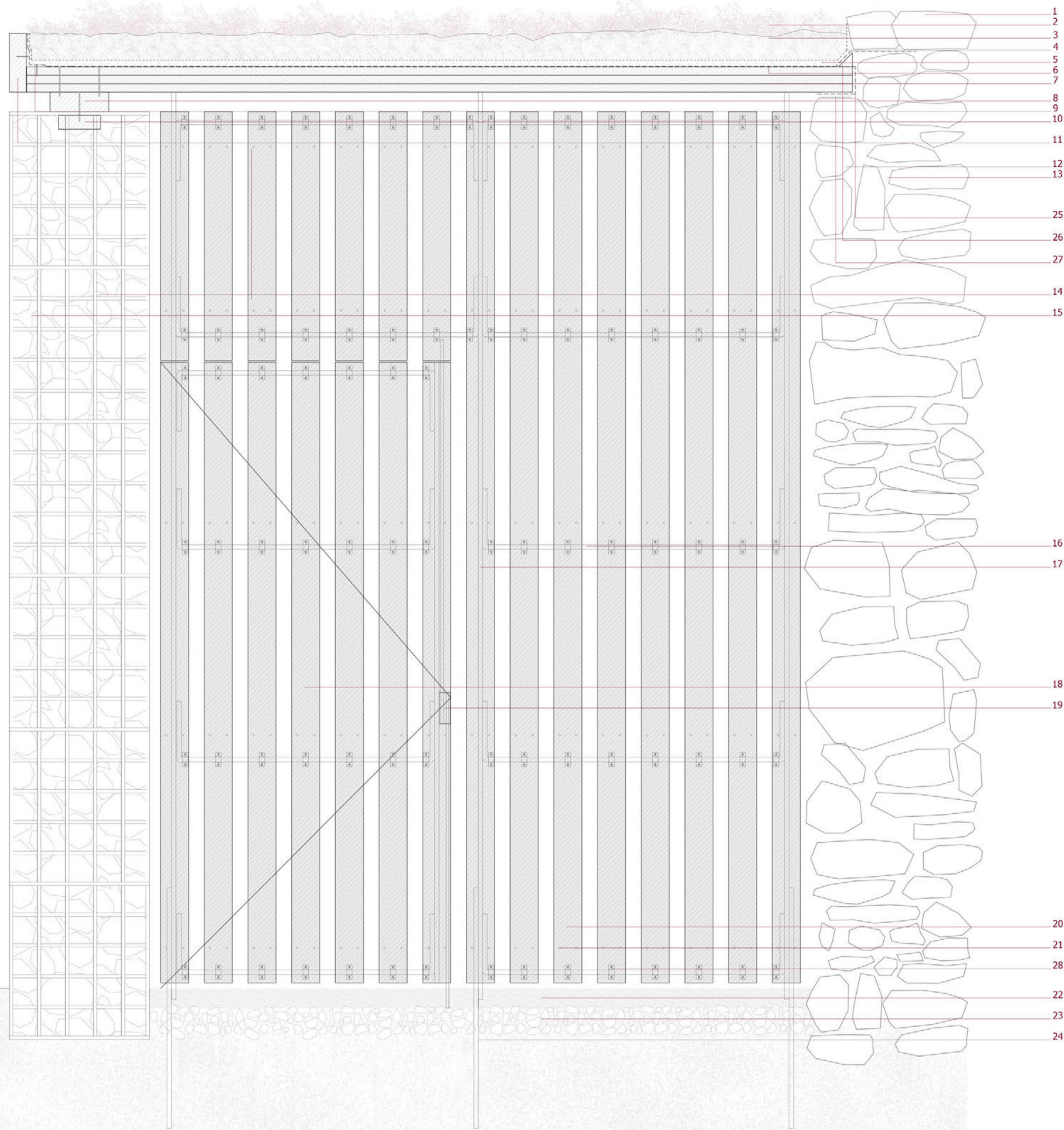
$0,49cm < 0,78cm$  **Complex**

LLEGENDA

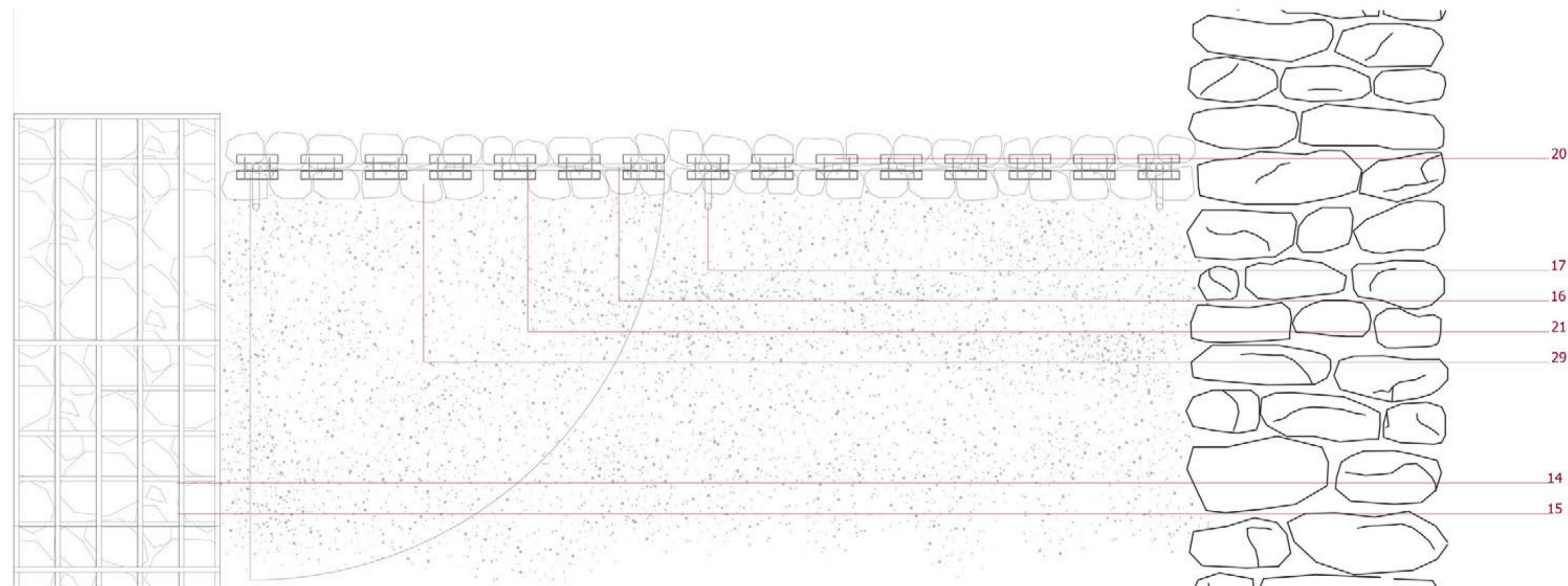
- Pedres calcàries de coronament
- Vegetació coberta
- Sustrat de terres e=10cm
- Geotextil
- Capa drenant
- Làmina impermeable
- CLT e=9cm
- Biga de fusta 21x7cm
- Angular metàl·lic
- Listo de fusta 15x5cm .Interior gabió.
- Listo fusta 21x6cm limit terres
- Mur original de pedra calcària
- Morter de calç. Consolidació
- Pedres calcàries
- Malla de 10x10cm d'acer corrugat ø16mm
- Barras d'acer corrugat ø16mm
- Montants verticals d'acer corrugat ø16mm
- Porta pivotant
- Sistema pany porta
- Listo de fusta 10x2cm
- Cargols unió de llistons
- Paviment interior. Terra compactada
- Capa de grava e=10cm
- Encastament de les esperes del tancament. Barras corrugades ø16mm
- Protecció CLT amb lamina impermeable transpirable
- Peça triangular de fusta
- Banda de neoprè
- Arandeles metàl·liques
- Pedres limit edificació

MEMÒRIA I PAISATGE  
MILLORA, REACTIVACIÓ I REVALORITZACIÓ DE  
L'ESGLÉSIA VELLA I EL SEU ENTORN

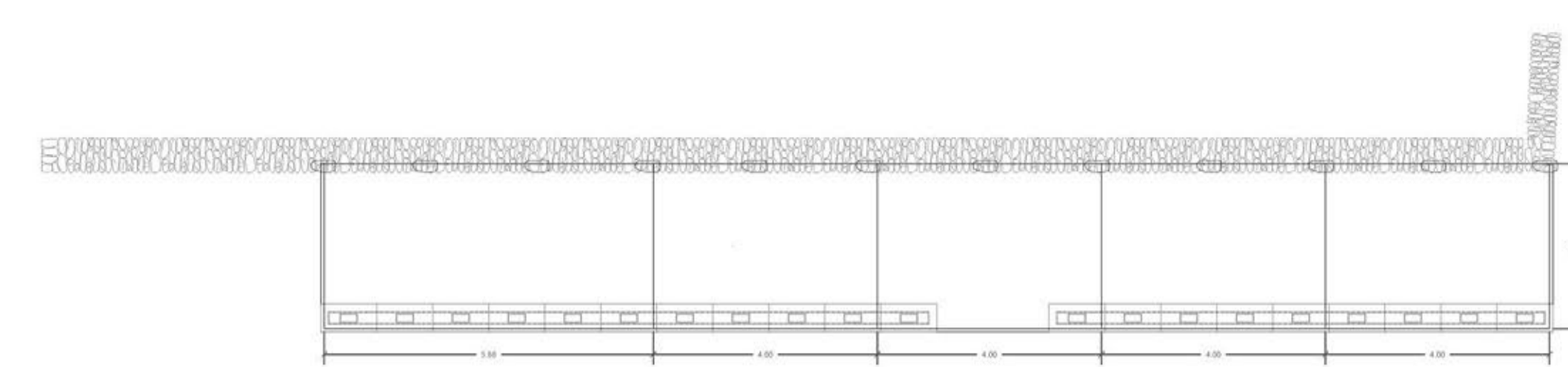
TERESA FARRÀS I CARLA GARCIA  
ETSAV- Màrq tardor 2016



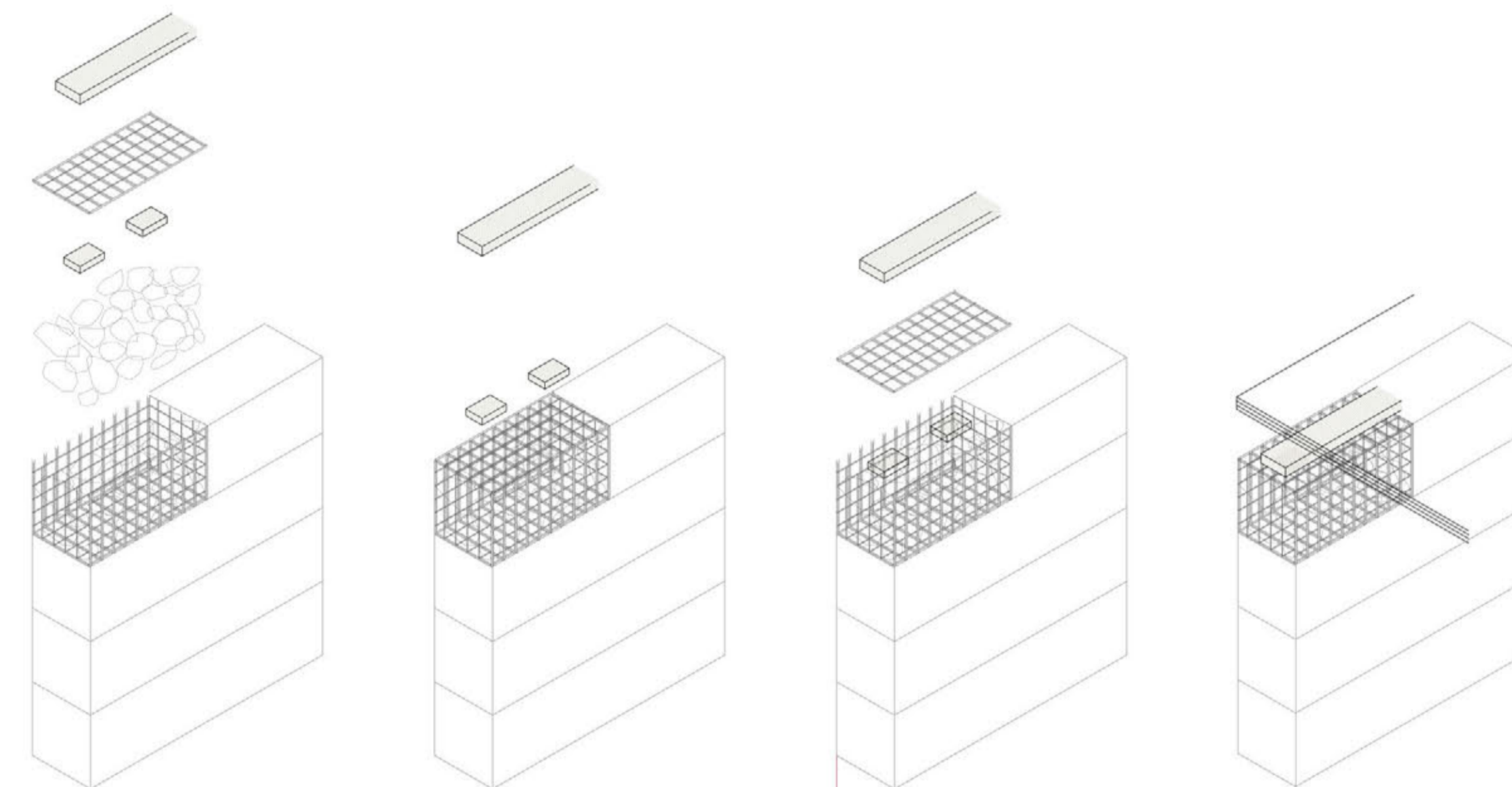
SECCIÓ DETALL TANCAMENT C e:1/10



PLANTA CONSTRUCTIVA. DETALL TANCAMENT C e:1/10



ESQUEMA RECOLZAMENT I ESPECIAMENT DELS PANELLS CLT e:1/100

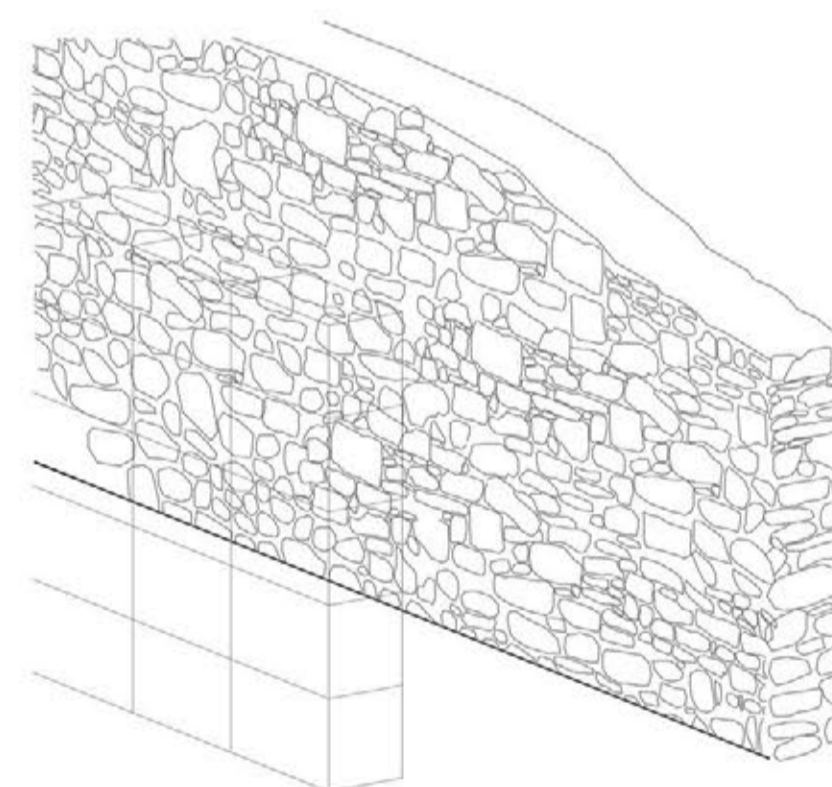


Caldrà preveure que els gabions de coronament hauran de contindre un % major de pedres per tal de que es tracti d'una caixa més rígida.

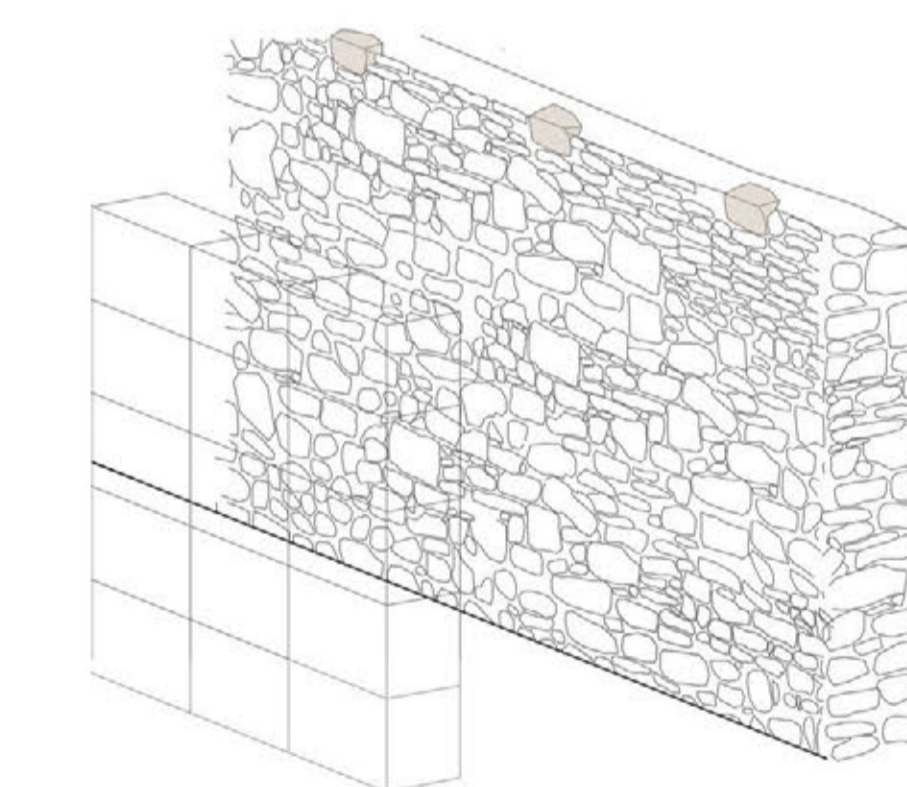
La consistència de les pedres de l'interior dels gabions de coronament han de permetre la introducció de taulells de fusta i que el seu assentament o desplaçament sigui mínim .

Un cop col·locades les peces de fusta a l'interior dels gabions ja es podran donar per finalitzats els murs i es procedirà a la col·locació de les bigues de fusta en la seva part superior exterior.

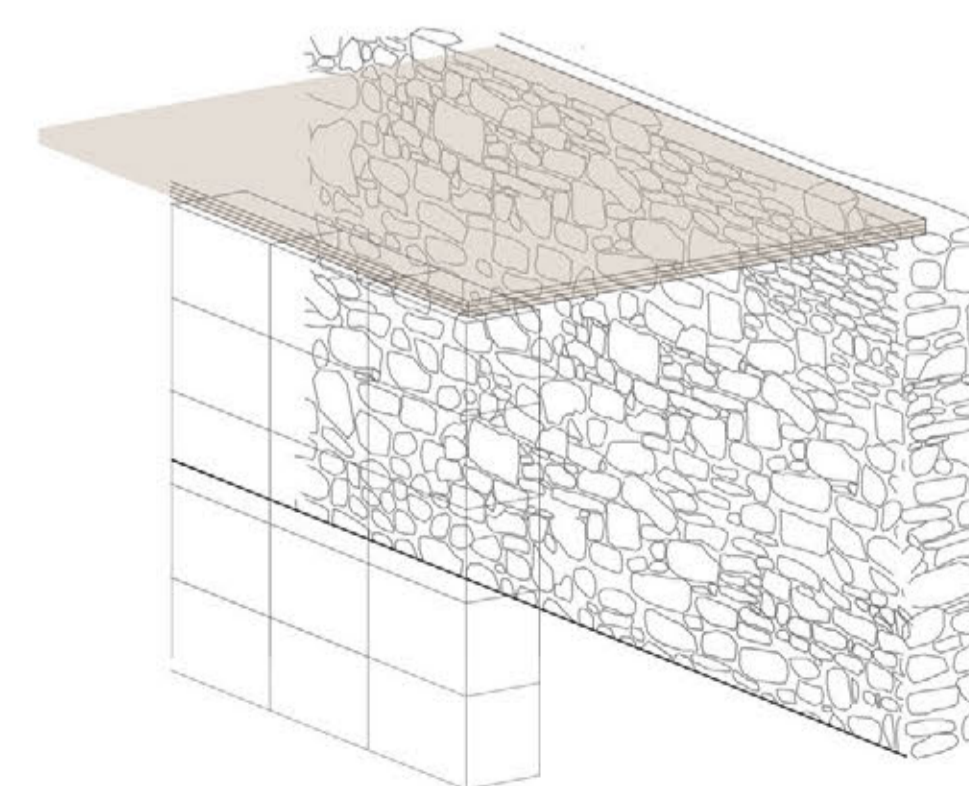
Les bigues de fusta perimetrals serviran de suport per als panells de CLT de la coberta. Les unions de les peces de fusta que formen el sistema són cargolades.



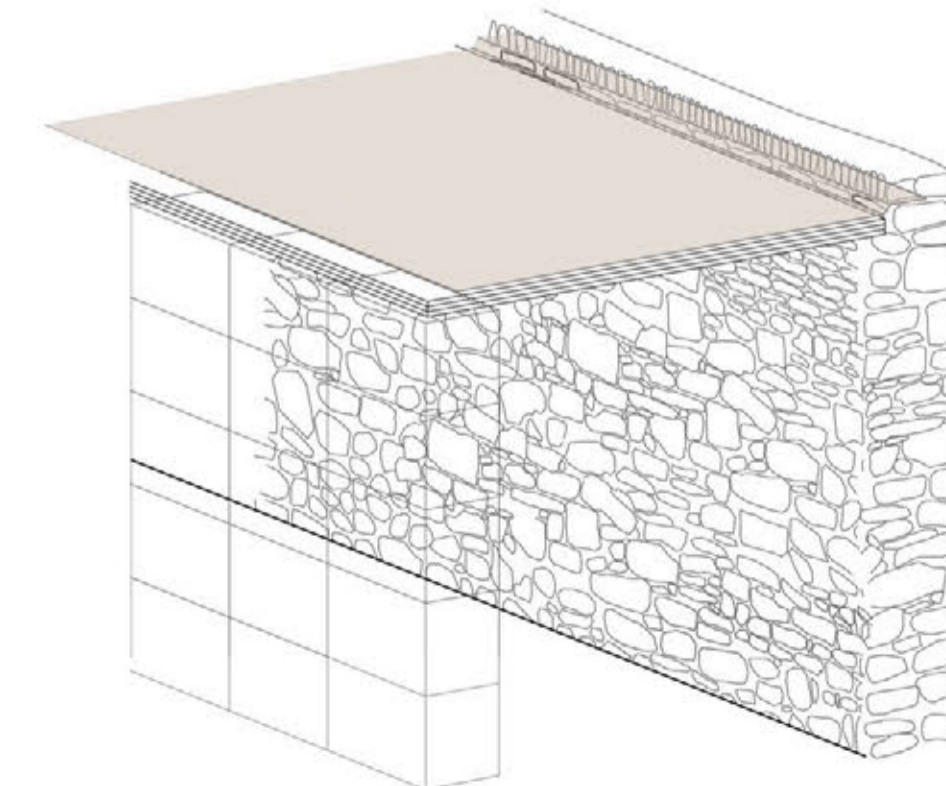
Actualment el mur té un coronament irregular. Posteriorment a la neteja i eliminació de les patologies que estant afectant aquest, es procedirà a la consolidació del mateix mitjançant morter de calç per tal de reomplir les juntes del parament i a la construcció del recrecut del mur.



El recrecut del mur es farà fins a la cota 2,1m, i en aquesta cota caldrà fer un replanteig i col·locar pedres de major dimensió amb una de les seves cares plana que faran de suport del futur forjat. Les pedres suport es col·locaran cada 2m i damunt d'elles es situarà un neoprè per tal de fer d'espera al forjat.



Es tracta d'un forjat de CLT de 9cm de cantell que es recolza al mur de gabions i al mur original. La entrega amb el mur original es du a terme mitjançant un recolzament i en aquest punt el CLT es protegirà amb una lamina impermeable transpirable per tal de que les humitats provinents del mur no afectin al material.



Finalment la impermeabilització de la coberta es col·locarà simultàniament al coronament del mur a sardiell, per tal de que la lamina impermeable pugui girar i ser subjectada per el propi mur, embevent la lamina en el morter de calç.