

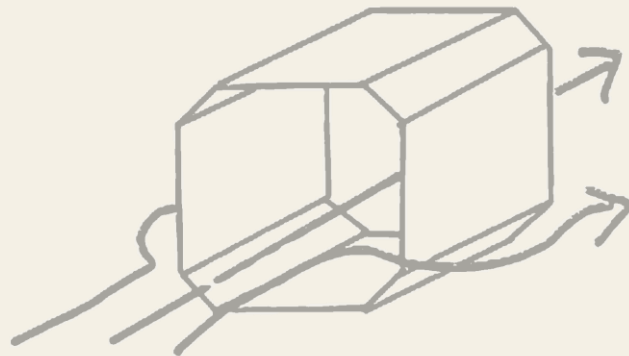
TFC-VII Curs de Fusta Constructiva

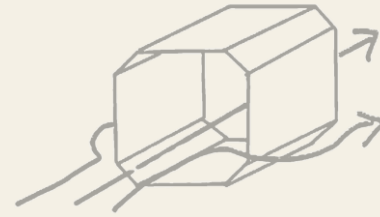
Refugi Climàtic a la Platja de la Barceloneta



Índex

- Referents
- Disseny
- Sistemes i muntatge
- Càlcul estructural
- Mesures i pressupost



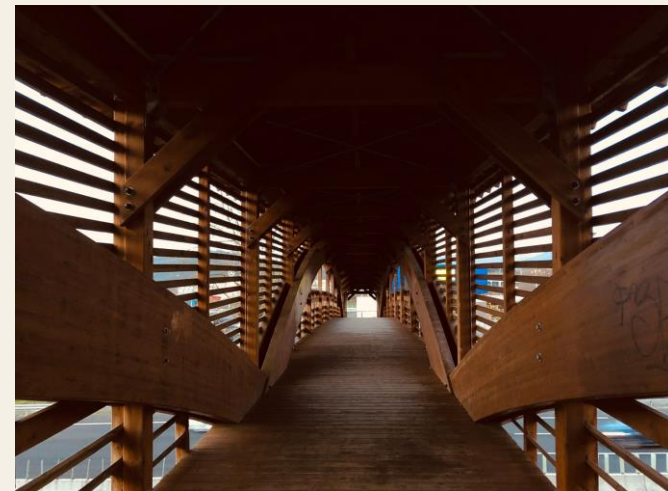


Referents previs

Protecció per disseny - Recorregut voluntari - Contempalció

PUENTE DE MADERA - MEDIA MADERA INGENIEROS CONSULTORES S.L

2008 - A8 BOROA-LARREA



THE SMILE - ALISON BROOKS ARCHITECTS 2016 - LONDON

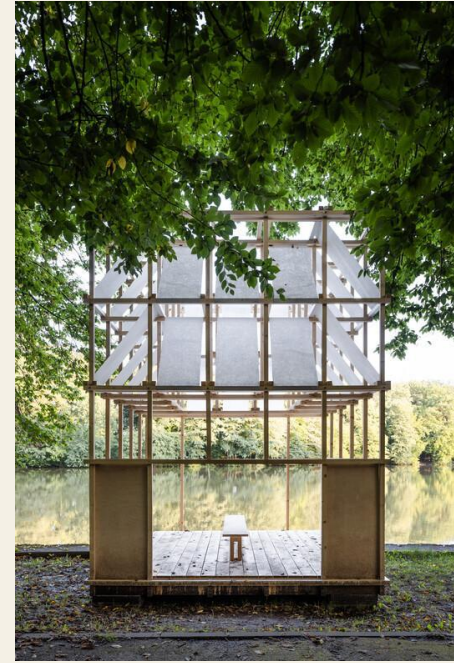


 **FUSTA
CONSTRUCTIVA**



Recoregut voluntari

PABELLÓN CASA DE TÉ - GRAU ARCHITECTS 2022 ČESKÝ TĚŠÍN, REPÚBLICA CHECA



Premises del disseny, temes a tractar i condicionants

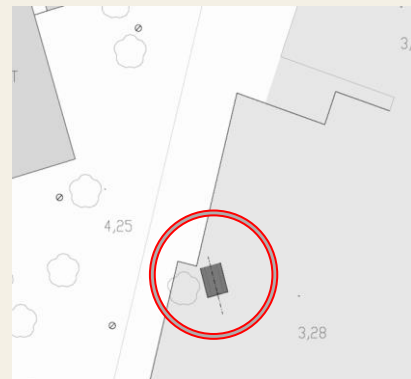
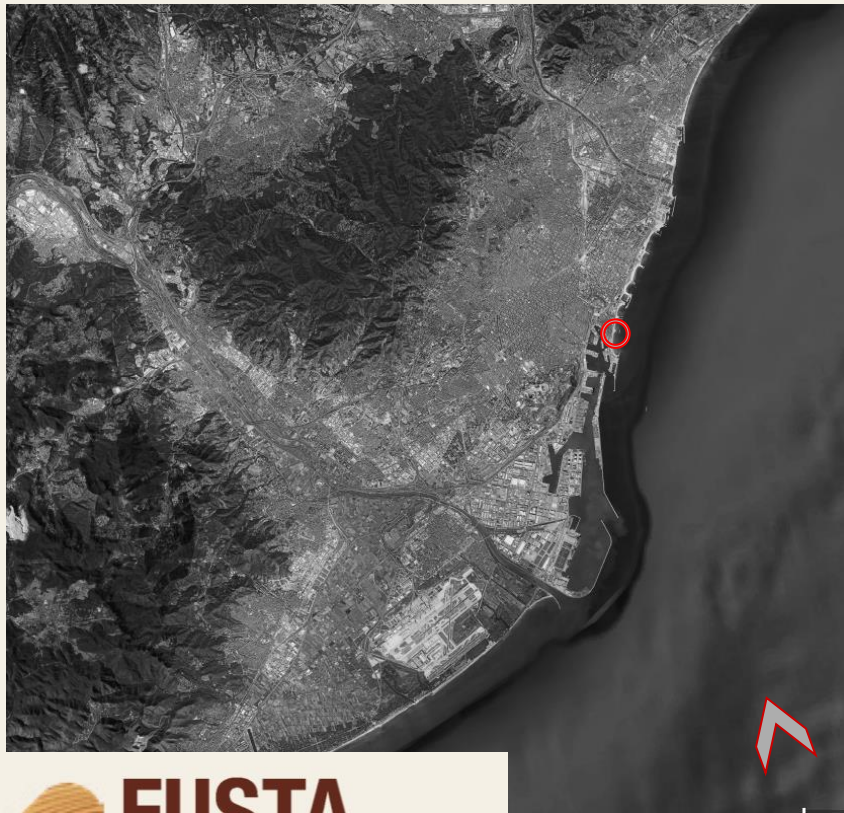
- Simbologia Barcelona (Eixample)
- Pla clima
- Situació
- Construcció amb fusta
- Funcionalitat
- Mòduls desmuntables
- Premuntatge a taller

Simbologia

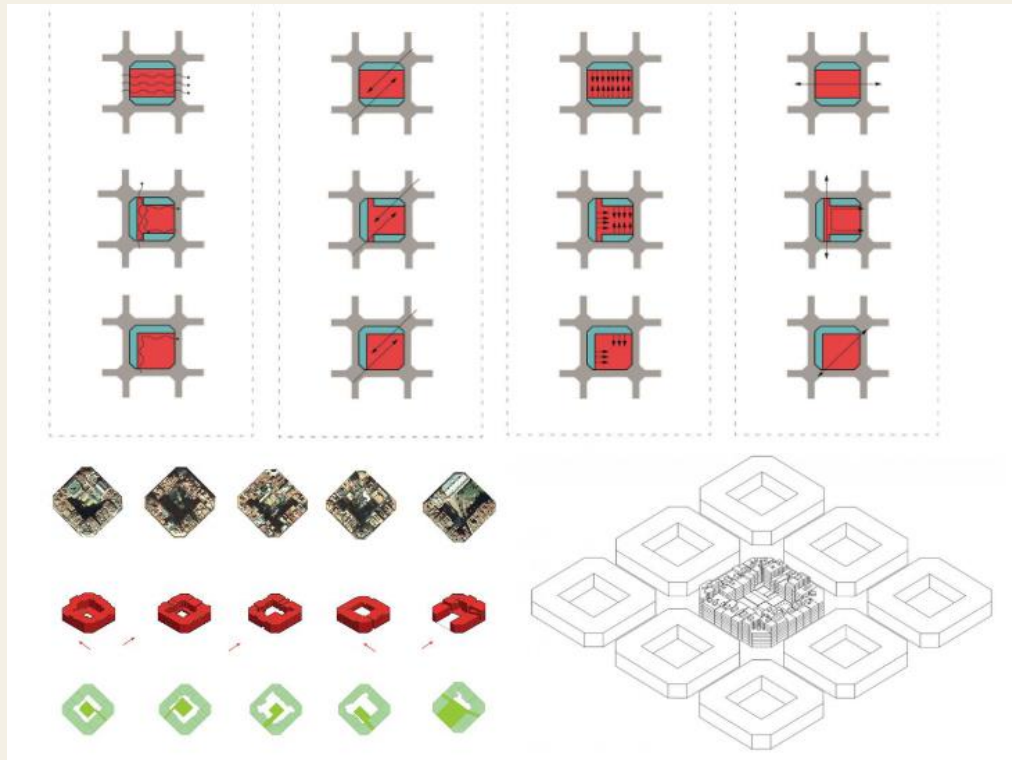
- Lloc físic i voltants
- Fonaments



Situació

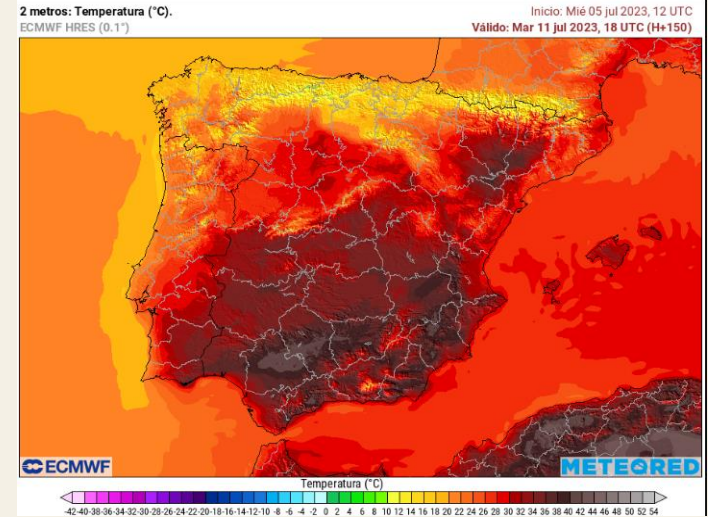
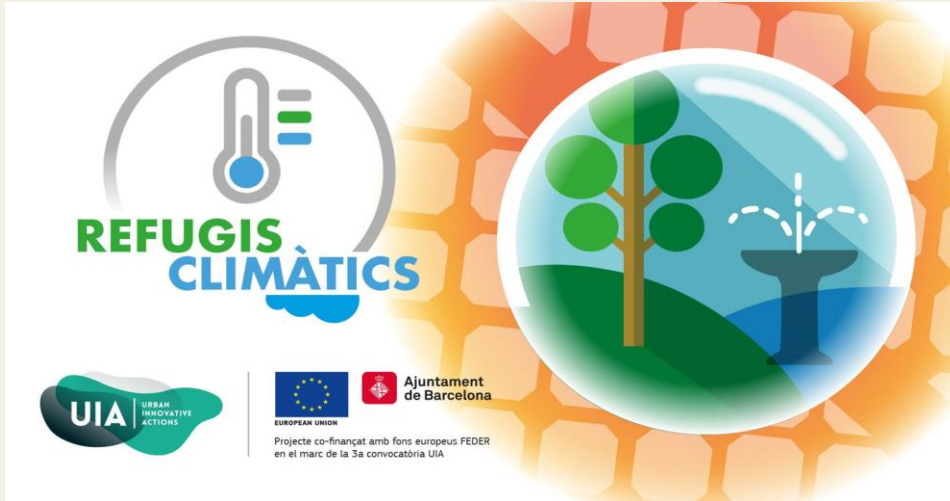


Simbologia



Pla clima

- Accions necessàries
- Espai per la ciutadania



 **FUSTA
CONSTRUCTIVA**

Construcció amb fusta

- Avantatges
- Sistema constructiu



Funcionalitat

- Recorregut voluntari
- Zona segura i fresca
- Àrea de descans
- Contemplació



Sistemes constructius

- Material
- Cimentació
- Simulació de muntatge



Material i sistemes

Estructura fusta de pi massís encolat autoclau

Lames fusta termotractada

unió pòrtic-estructura massís autoclau

Sistema porticat format per fusta de pi massissa encolada Secció 160x160 .

Bigues unió entre pòrtics amb fusta de pi massissa encolada Secció 160x160 .

Riostres /diagonals Fusta de pi massissa encolada 120x120

Cabirons: Pi massís encolat Secció 60x60

Unions: Encaixos i cargoleria d'acer AISI30

Lames: Sistema de Gelosia de panell fix formada per llistons de fusta pi Termotractada de 2400x100x20

mm separats 85 mm i amb una inclinació de 45° amb tractament fungicida i lasur per anar a l'exterior,

Coberta: Trasdosat directe Tauler marí contraxapat encolat WBP classe III 17

mm de gruix i amb reacció al foc D s2,d0, col·locat amb estructura oculta.

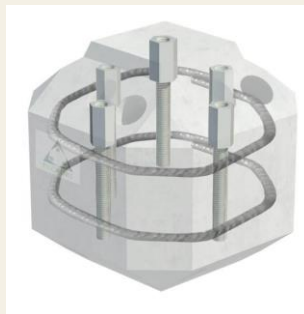
Entarimat: post de fusta de pi Insignis tractat amb de sals de coure en autoclau,



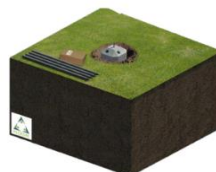
Fonamentació

8 Piloedres: bloc de formigó armat prefabricat travessat per quatre barres d'acer ancorades diagonalment en el terreny.

Riostres: a base Biga de fusta de pi flandes C24 acabat ribotat, de 10x20 a 14x24 cm de secció i llargària fins a 6 m, treballada al taller i amb tractament de sals de coure en autoclau amb un nivell de penetració NP3



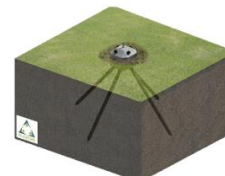
REPARTO



POSICIONAMIENTO

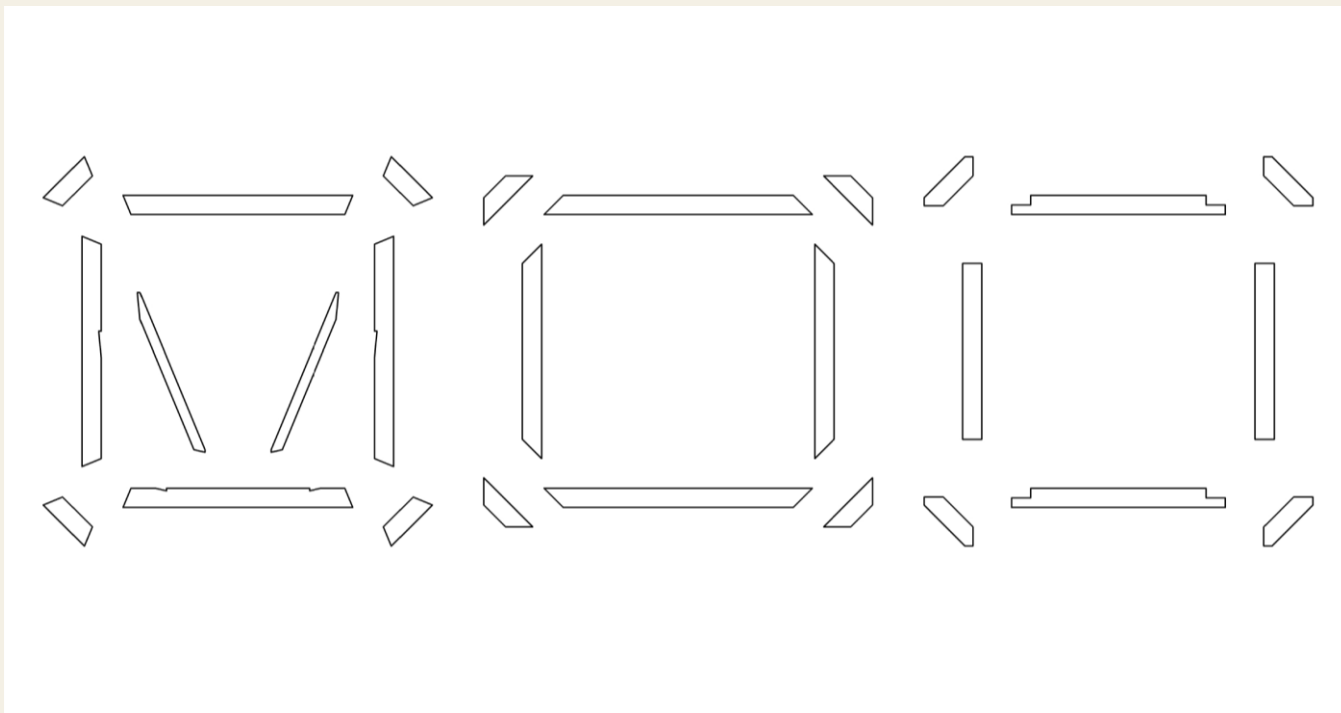


CLAVADO



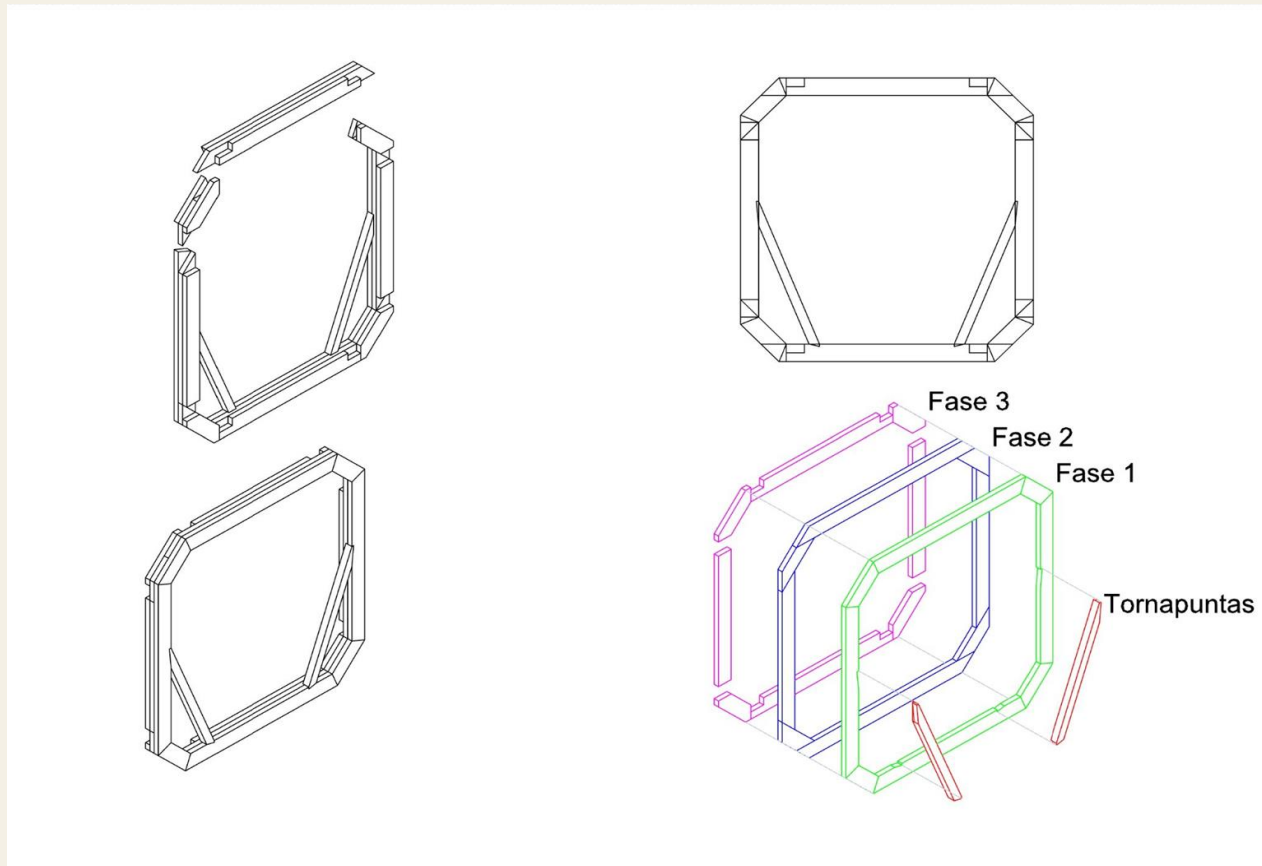
INSTALADO

Sistemes i muntatge:



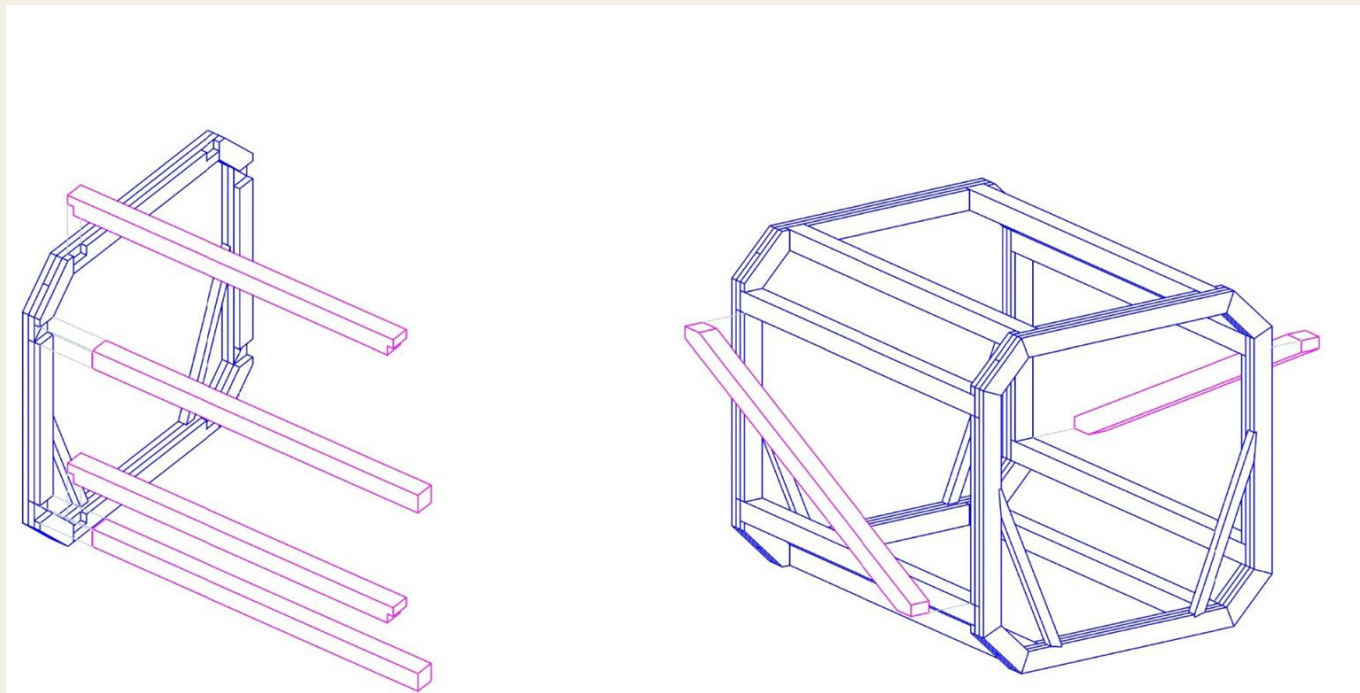
Sistemes i muntatge:

Taller



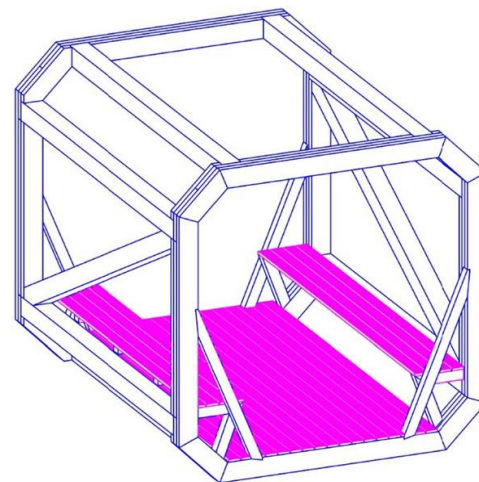
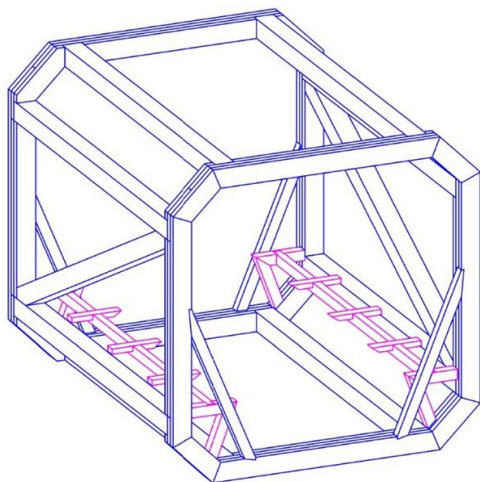
Sistemes i muntatge:

Taller



Sistemes i muntatge:

Taller



Mostra lama ranurada per terra i bancs

Sistemes i muntatge:

Transport

ISO 20 / Contenedor marítimo 20' (6 mts.)

Medidas exteriores:

6,06 x 2,44 x 2.59 (mts.)

Medidas interiores:

5,9 x 2,34x 2,38 (mts.)

Peso:

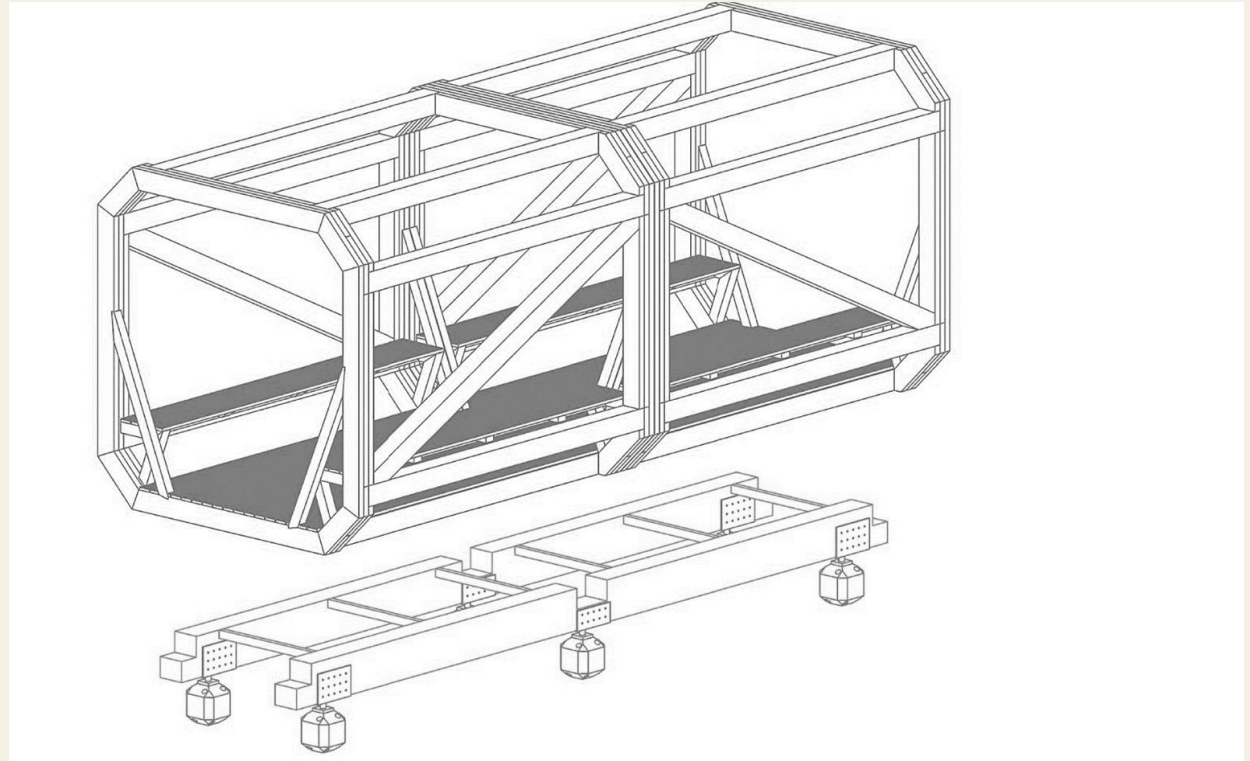
2.200 Kgs.



Sistemes i muntatge:

In Situ

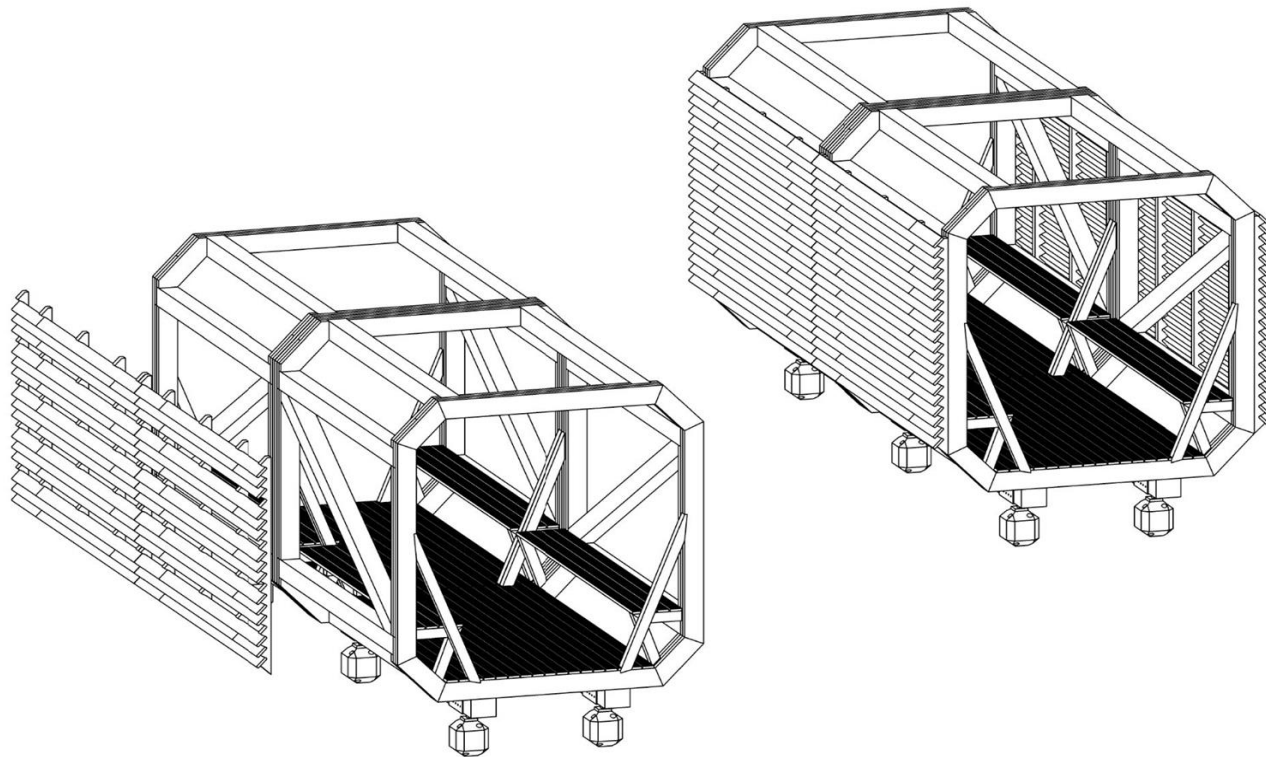
Acoplament Mòduls



Sistemes i muntatge:

In Situ

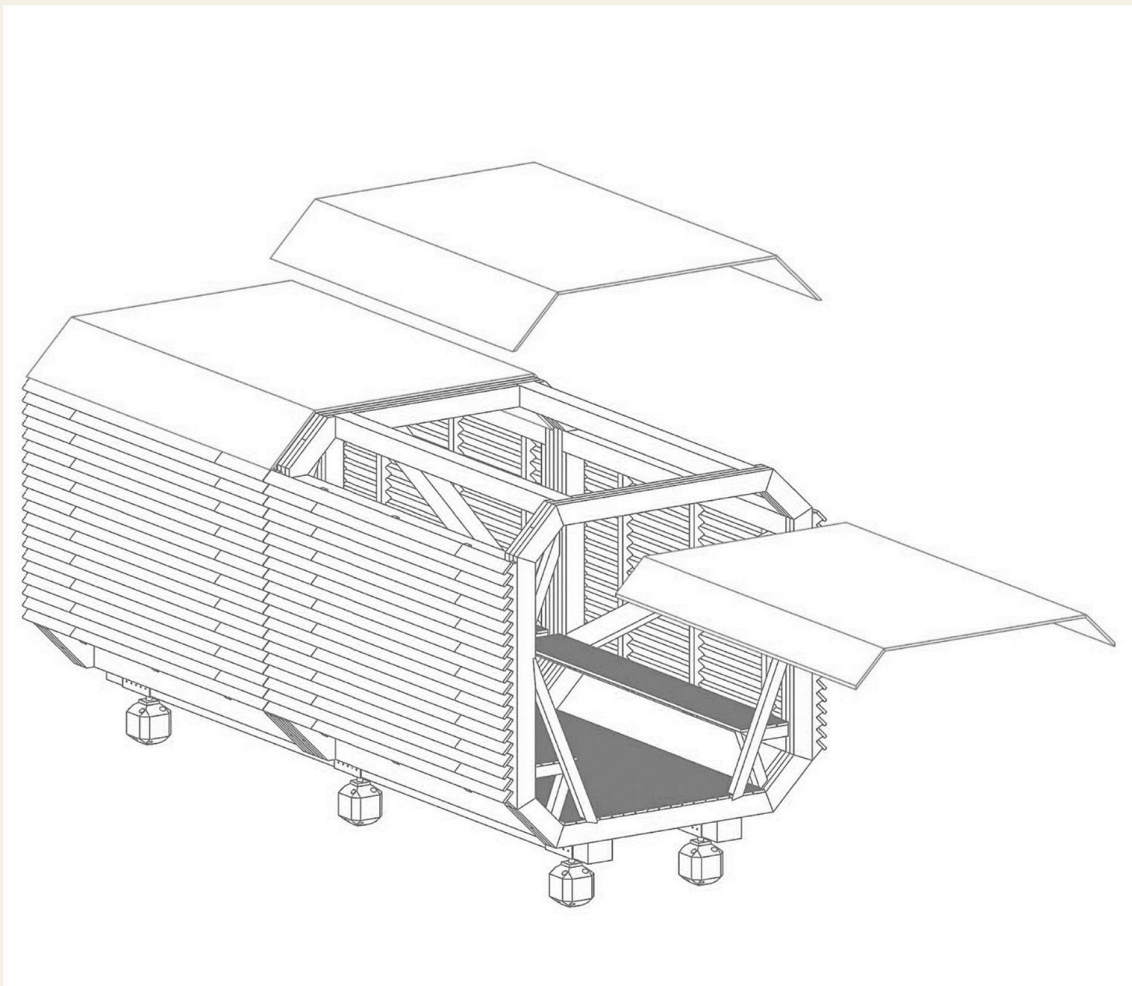
Sistema de Lames



Sistemes i muntatge:

In Situ

Sistema Coberta



Sistemes i muntatge:

RESUM DADES

Materials:

Espècies: Pi

Classes resistents: C24 i GL24h

Classes dú: 3.2

Tractaments: NP3

Unions:

Encaixos i mecàniques amb acer

AISI304 protegides amb fusta

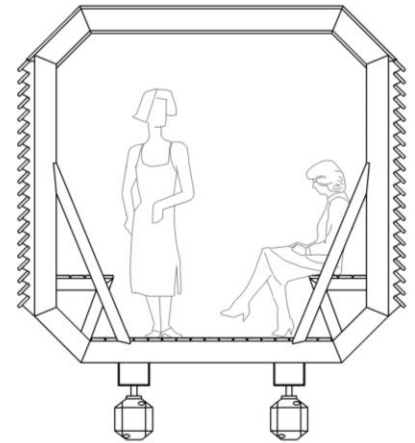
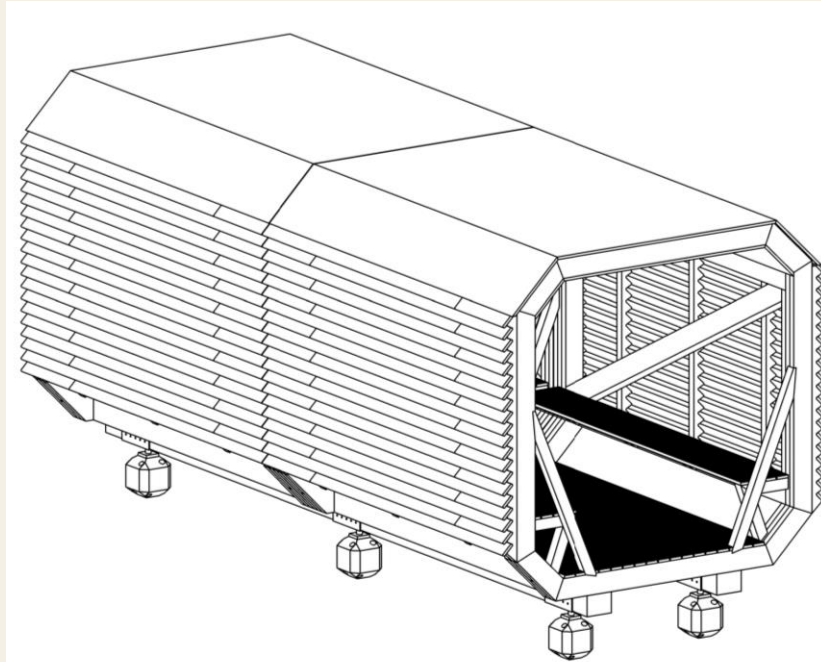
Dimensions:

Llarg: 6m

Llum Mòdul: 3m

Altura: 2,45 m

Ample: 2,45 m



Predimensionat

Predimensionat Bigues Tipus

Tabla 1 - Clases resistentes para maderas coníferas basadas en ensayos de flexión de canto: valores de resistencia, rigidez y densidad

Propiedades de resistencia en N/mm ²	Clase	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Tensión paralela a la fibra	$f_{m,0}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tensión perpendicular a la fibra	$f_{m,90}$	7,2	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,5	15,0	17,5	20	22,5	25,0
Compresión paralela a la fibra	$f_{c,0}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compresión perpendicular a la fibra	$f_{c,90}$	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9
Constante	$k_{m,0}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Propiedades de rigidez en kN/mm ³													
Módulo de elasticidad medio en flexión paralela a la fibra	$E_{m,0,med}$	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,5	15,0	17,5	20	22,5	25,0
Módulo de elasticidad característico en flexión paralela a la fibra (1% percentil)	$E_{m,0,car}$	4,7	5,4	6,0	6,4	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,5	10,7	10,7
Módulo de elasticidad medio perpendicular a la fibra	$E_{m,90,med}$	0,3	0,27	0,30	0,33	0,35	0,37	0,43	0,49	0,53	0,61	0,65	0,63
Módulo de elasticidad característico perpendicular a la fibra	$E_{m,90,car}$	0,44	0,50	0,54	0,59	0,63	0,69	0,71	0,78	0,81	0,88	0,94	1,00
Densidad en kg/m ³													
Densidad característica (1% percentil)	$\rho_{m,car}$	390	330	320	330	340	350	360	380	390	400	410	430
Densidad media	$\rho_{m,med}$	350	350	370	380	400	410	420	430	460	470	480	470

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso	Subcategorías de uso	Carga uniforme (kN/m ²)	Carga concentrada (kN)
A	Zonas residenciales		
A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hoteles, jukebs y hoteles	2	2
A2	Tránsito	3	2
B	Zonas administrativas	2	2
C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
C2	Zonas con banquetes tipo	4	4
C3	Zonas sin tabulatas que impidan el libre movimiento de las personas: como restaurantes de estufas públicas, administración, hoteles, salas de exposiciones o centros de ocio	5	4
C4	Zonas sin tabulatas a menos de 1,20 m de altura	5	7
C5	Zonas de registración (salas de conciertos, estadios, etc)	6	4
C6	Zonas de registración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales		
D1	Locales comerciales	5	7
D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tránsito y de separamiento para vehículos ligeros (peso total < 35 kN)		
F	Cócheras de vehículos recreativos y/o comerciales	1	1
G	Cócheras accesibles	1,800	4,3
G1	Cócheras con inclinación inferior a 30°	1,800	4,3
G2	Cócheras ligeros sobre coches (sin torques) > 30°	1,800	4,3
H	Cócheras con inclinación superior a 40°	1,800	4,6
I		2,200	5,0

Deben decomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,5 m. Alternativamente dichas cargas se

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,9	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,6	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	6,6	-	-	-	-	5,7

Predimensionado por cortante



Vd= 12,97 mKN
 Tensión máxima= 2,46 N/mm²
 Anin
 si base=15
 kcr 0,67
 h= 7,87 cm
Limita la deformación= 15x15 cm

Material

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

f_{m,g,k}= 24 N/mm²
 k_{mod}= 0,8
 Coef mat= 1,25
f_{m,d}= 15,36 N/mm²

f_{v,g,k}= 4 N/mm²
 k_{mod}= 0,8
 Coef mat= 1,3
f_{v,d}= 2,46 N/mm²

Tabla 3.4 Valores del factor k_{mod}

Material	Norma	Clase de duración de la carga					
		Clase 1 servicio	Permanente	Larga	Media	Corta	
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,90	0,70	0,85	0,90	1,10
		2	0,80	0,70	0,85	0,90	1,10
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080	1	0,80	0,70	0,85	0,90	1,10
		2	0,80	0,70	0,85	0,90	1,10

Tabla 3.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_m

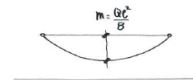
Situaciones persistentes y transitorias:	Clase 1
Madera maciza	1,30
Madera laminada encolada	1,25
Madera maciza: tablas con chapado; tablero de alveolos ondulados	1,25
Tablero de particulas y balastro de fibras (fibra, medio, densidad media, blando)	1,30
Uniones	1,25
Placas clavadas	1,25
Situaciones excepcionales:	1,5

Acciones

Cargas gravitatorias	Coefficiente	Coefficiente	ELU Hipo gravitatoria
Previsión en predimensionado	Seguridad carga	Combinación	
Peso propio=	1,35	1,00	0,02
Cargas permanentes=	0,77 kN/m ²	1,00	1,04
Sobrecarga de uso=	4,00 kN/m ²	1,50	6,00
Sobrecarg de nieve=	kN/m ²	0,00	0,00
Total	4,79 kN/m²		7,06 kN/m²

Esfuerzo viga secundaria

ELU	luz (l)=	1,23 m	ELS	luz (l)=	1,23 m
separación=	3,00 m		separación=	3,00 m	
Carga superficial=	7,06 kN/m ²		Carga superficial=	4,79 kN/m ²	
Q=	21,16 kN/m		Q=	14,36 kN/m	
Momento max MEd	3,97 mKN		Modulo de Elasticidad E	11.000.000 kN/m ²	tablas
Cortante max	12,97 kN		L300	0,00 m	
			Inercia sin diferidas	948,75 cm ⁴	



$$\sigma_{\tau} = \frac{Q \cdot e}{304 \cdot E \cdot I}$$

$$\sigma_{if} = \sigma_{in1} \cdot \psi_2 \cdot k_{def}$$

Predimensionado de la sección por deformación

mat coef	1,00 coef	Inercia=	1736,087806 cm ⁴
def coef	2,00 coef	si base=15	15,00 cm
total	1,83 coef	h=	11,16 cm

Canto por deformación= 15x15 cm

Tabla 7.1. Valores de k_{def} para madera y productos derivados de la madera

Material	Tipo de producto	Clase de servicio		
		1	2	3
Madera maciza		0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada		0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada (LVL)		0,60	0,80	2,00

USO DEL ELEMENTO			
	ψ_0	ψ_1	ψ_2
SOBRECARGAS DE USO EN PREDIMENSIONADO			
A: No aplicables o solo para conservación	0,7	0,8	0,3
Accidental			

Predimensionado por flexión sin pandeo lateral

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{d,y}}{W_y}$$

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

W_y Módulo resistente; $W_y = I_y / z$ ($W_y = (b \cdot h^3) / 6$ en secc. Rect.)

Md= 3,97 mKN
 Tensión máxima= 15,36 N/mm²
 Wmin
 si base=15
 h= 10,17 cm
Limita la deformación= 15x15 cm

Predimensionat

Conprovació Fonament



INFORME DE VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL PILOEDRE

El presente informe tiene como objeto documentar la verificación de la capacidad de un PILOEDRE en base a los datos disponibles por el técnico responsable de la cimentación, la metodología de cálculo utilizada ha sido verificada y forma parte del DAU 17/108 (Documentación de Adecuación al Uso) concedido por la entidad ITeC autorizada por el Ministerio de Fomento de España.

El seguimiento de las directrices expuestas en el DAU 17/108 implica el cumplimiento de las normativas vigentes en referencia a cimentaciones, elementos hormigón y acero, destacando el CTE (Código Técnico de la Edificación) en el ámbito de la edificación residencial. El DAU 17/108 puede consultarse en la siguiente dirección:

https://itec.es/certificacion/files/dau_17_104_a0e.pdf

Las prestaciones del PILOEDRE se obtienen a partir de las propiedades mecánicas del terreno en el que se encuentra incorporado, corresponde al cliente y/o sus representantes la responsabilidad de la bondad de los datos considerados.

En base a los datos de esfuerzos dados por el cliente se realizan 2 verificaciones de estados últimos (se determinan los correspondientes factores de seguridad) y dos de estados de servicio:

Verificaciones de estados últimos

Hundimiento del PILOEDRE (FS1)

Arranque del PILOEDRE (FS2)

Verificaciones de estados de servicio

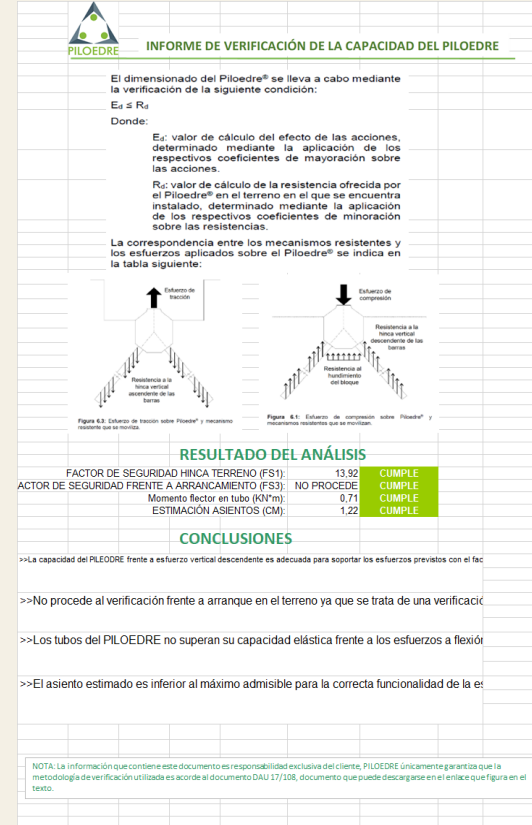
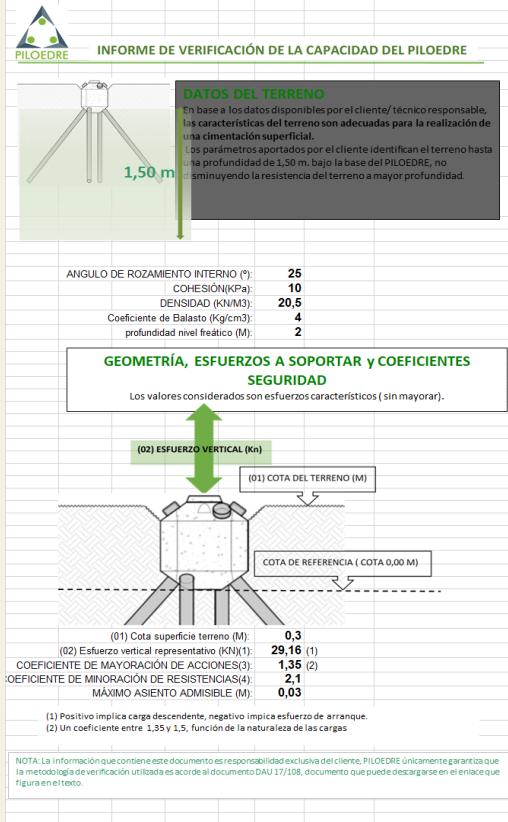
Asiento del PILOEDRE

Esfuerzo de flexión en los tubos

La metodología PILOEDRE permite obtener un Factor de seguridad frente a las acciones de cálculo (acciones características mayoradas) para cada estado último así como un valor para los estados de servicio.

Para el cumplimiento de la normativa objeto del DAU 17/108 los factores de seguridad deben ser superiores a 2,1 y los valores de los estados de servicio deben ser admisibles para el adecuado funcionamiento de la estructura a soportar siendo necesaria su verificación si los requerimientos de la estructura lo precisan.

Esta verificación se realiza para instalaciones de PILOEDRES con tubo tipo 1 (ver DAU 17/108) de longitud 120 cm, espesor 2,9 mm y máxima capacidad frente a esfuerzos de flexión de 1,7 KN*m.



Amidaments i pressupost

Pressupost

Resum del pressupost

Últim Full

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 15/01/24

Pág.: 1

NIVELL 3: Títol 3			Import
Títol 3	01.02.01	FONAMENTS	3.379,46
Títol 3	01.02.02	ESRUCTURA DE FUSTA	6.029,05
Capítol	01.02	SISTEMA ESTRUCTURAL	9.408,51
			9.408,51

NIVELL 2: Capítol			Import
Capítol	01.01	TREBALLS PREVIS I ADEQUACIÓ	276,39
Capítol	01.02	SISTEMA ESTRUCTURAL	9.408,51
Capítol	01.03	SISTEMA D'ENVOLVENTS I ACABATS EXTERIORS	9.184,26
Capítol	01.04	SISTEMA D'ACABATS INTERIOR	887,12
Capítol	01.05	TRANSPORTS I MUNTATGES	1.748,74
Capítol	01.GR	GESTIO DE RESIDUS	10,47
Capítol	01.SS	SEGURETAT I SALUT	180,00
Obra	01	Pressupost PFC-REFUGI CLIMÀTIC	21.695,49
			21.695,49

NIVELL 1: Obra			Import
Obra	01	Pressupost PFC-REFUGI CLIMÀTIC	21.695,49
			21.695,49

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	21.695,49
13 % Despeses generals SOBRE 21.695,49.....	2.820,41
6 % Benefici Industrial SOBRE 21.695,49.....	1.301,73
Subtotal	25.817,63

Gràcies!

Xavi Molina Jiménez

✉ xamojim@gmail.com

Robin Fernandez Font

✉ robinfernandezfont@gmail.com



GREMI FUSTA I MOBLE



1 2 5 7



sebastia

tallfusta


Gilbert
Tot en fusta des de
1918


woodworking technology


VIVE la
MADERA

@arquima

 **MACUSA**
WOOD SOLUTIONS