



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA UNA ESTRUCTURA DE MADERA DESTINADA A ALBERGAR UN SPA


MEMORIA PRESENTADA POR:

CAROLINA BLASCO MARTÍNEZ

GRADO DE INGENIERÍA EN DISEÑO Y INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE PRODUCTOS.

Convocatoria de defensa: *Julio, 2020.*





SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA UNA ESTRUCTURA DE MADERA DESTINADA A ALBERGAR UN SPA

**GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO
INDUSTRIAL Y DESARROLLO DE
PRODUCTOS.**

CAROLINA BLASCO MARTÍNEZ.

Julio, 2020

Escuela Politécnica Superior de Alcoy
(EPSA)

Universidad Politécnica de Valencia (UPV)



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



RESUMEN

El proyecto consiste en el diseño, desarrollo e implementación de una estructura fabricada en madera de abeto laminado de resistencia estructural GL24h y otros tipos de madera de diferentes clases, escogidas según las necesidades en cada punto del proyecto. Su función es albergar las instalaciones de una zona de SPA en un hotel ubicado en Elche, provincia de Alicante. La principal particularidad de esta estructura se encuentra en el método de unión entre sus elementos, que principalmente se resuelven por medio de encuentros maderamadera, de manera que la estructura se convierte en un rompecabezas de las dimensiones de un edificio; además de su geometría atractiva e innovadora, a la par que natural, que le permite integrarse adecuadamente en el ambiente para el que se diseña. A lo largo del proceso de diseño, se utilizan metodologías aprendidas tanto en el grado como en las prácticas de empresa, de manera que estas afectan directamente en la toma de decisiones para que el conjunto cumpla con las especificaciones del proyecto, así como con el criterio del cliente y la normativa vigente referente a proyectos de esta envergadura.

RESUM

El projecte consistix en el disseny, desenvolupament i implementació d'una estructura fabricada en fusta d'abet laminat de resistència estructural GL24h i altres tipus de fusta de diferents classes, triades segons les necessitats en cada punt del projecte. La seua funció és albergar les instal·lacions d'una zona de SPA en un hotel ubicat a Elx, província d'Alacant. La principal particularitat d'aquesta estructura es troba en el mètode d'unió entre els seus elements, que principalment es resolen per mitjà de trobades fusta-fusta, de manera que l'estructura es convertix en un trencacloques de les dimensions d'un edifici; a més de la seua geometria atractiva i innovadora, al mateix temps que natural, que li permet integrar-se adequadament en l'ambient per al que es dissenya. Al llarg del procés de disseny, s'utilitzen metodologies apreses tant en el grau com en les pràctiques d'empresa, de manera que estes afecten directament en la presa de decisions perquè el conjunt complisca amb les especificacions del projecte, així com amb el criteri del client i la normativa vigent referent a projectes d'esta envergadura.

ABSTRACT

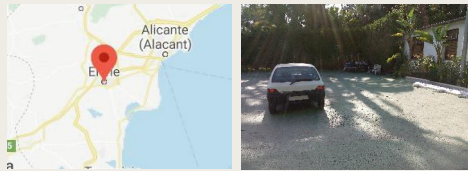
The project consist on the design, development and implementation of a structure made by laminate fir tree wood with a structural resistance GL24h and other diferent types of wood chosen according to the necessities depending on the part of the project. It purpose is to contain the facilities of a Hotel SPA located in Elche, province of Alicante. The distinctive feature of this structure is the union method between the elements, that are principally solved by wood-wood joins, that allows the structure become a puzzle with the dimensions of a building; besides its attractive and innovative geometry, as well as natural, that permits the structure to integrate into the environment for wich it is design for. Over the design process, methodologies known at degree as well as at business practices are been used, these mothodologies directly affect the decisions making progress carried to be sure that the ensemble comply with the project specifications, as well as with the customer judgment and the current regulations regarding to projects of this magnitude.

SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA UNA ESTRUCTURA DE MADERA DESTINADA A ALBERGAR UN SPA

EL PROYECTO.

El proyecto consiste en el diseño, desarrollo e implementación de una estructura fabricada en madera de abeto laminado de resistencia estructural GL24h y otros tipos de madera de diferentes clases, escogidas según las necesidades en cada punto del proyecto. Su función es albergar las instalaciones de una zona de SPA en un hotel ubicado en Elche, provincia de Alicante. La principal particularidad de esta estructura se encuentra en el método de unión entre sus elementos, que principalmente se resuelven por medio de encuentros madera-madera, de manera que la estructura se convierte en un rompecabezas de las dimensiones de un edificio; además de su geometría atractiva e innovadora, a la par que natural, que le permite integrarse adecuadamente en el ambiente para el que se diseña. A lo largo del proceso de diseño, se utilizan metodologías aprendidas tanto en el grado como en las prácticas de empresa, de manera que estas afectan directamente en la toma de decisiones para que el conjunto cumpla con las especificaciones del proyecto, así como con el criterio del cliente y la normativa vigente referente a proyectos de esta envergadura.

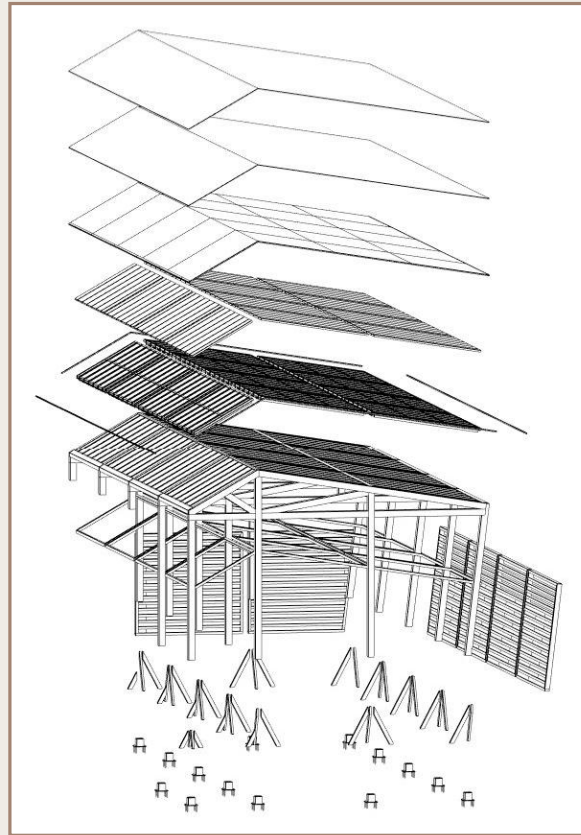
UBICACIÓN: Elche, Alicante.



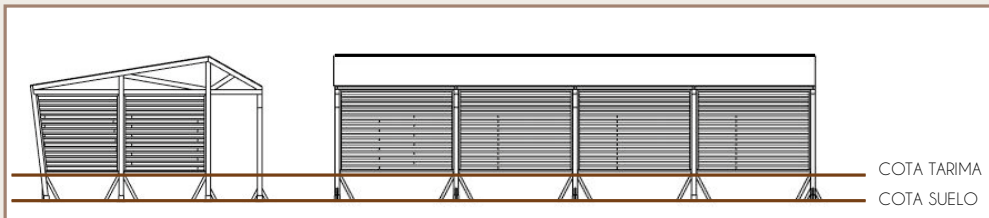
NORMATIVA

Título	Relación con el proyecto.
CTE DBSE-M	Maderas aptas para construcción y su cálculo.
CTE DB-HS	Medidas de higiene y salubridad en nuevas construcciones.
CTE DB-HE	Medidas de ahorro energético en nuevas construcciones, reflejado en aislamiento, ventilación...

SOLUCIONES.



ACABADOS.



ÍNDICE DE CONTENIDO.

1.	Objeto y justificación.....	17
2.	Iniciación.	17
2.1.	Antecedentes.	17
2.1.1.	Sobre SIDO Madera, S.L.....	17
2.1.2.	Sobre el proyecto.	18
2.2.	Normas y referencias.	19
2.2.1.	Normativa.....	19
2.2.2.	Programas.	19
2.3.	Requisitos de diseño.	19
2.3.1.	Cliente.	19
2.3.2.	Entorno.....	21
2.3.3.	Necesidades.	22
2.4.	Análisis de soluciones.....	24
2.4.1.	Propuestas.....	24
2.4.2.	Análisis de las propuestas.	30
3.	Diseño del producto y del proceso.....	32
3.1.	Resultados finales.....	32
3.1.1.	Diseño para la construcción.	32
3.1.2.	Materiales y acabados.....	86
3.1.3.	Optimización de recursos.....	94
3.1.4.	Clasificación de elementos.....	96
3.2.	Viabilidad.....	97
3.2.1.	Viabilidad económica.	97
3.3.	Diagrama sistémico del producto.	100
3.4.	Esquema de desmontaje del producto.	103
3.5.	Análisis estructural.....	106
3.5.1.	Análisis de elementos esenciales.	106
3.5.2.	Análisis de reistencia estructural de bastidores.....	111
4.	Implementación.	116
4.1.	Orden de montaje en obra.....	116
4.2.	Experiencia en obra.....	125



5.	Conclusiones.....	126
6.	Bibliografía.	127
7.	ANEXOS.	128
7.1.	Pliego de condiciones generales.	128
7.1.1.	Objeto.....	128
7.1.2.	Condicionantes del proyecto.....	128
7.1.3.	Condiciones legales.	128
7.1.4.	Condiciones generales.....	128
7.2.	Listas de producción.....	129
7.3.	Bocetos.....	139
7.4.	Optimización de material. Aprovechamiento de tableros.	143
7.5.	Fichas técnicas.....	156
7.5.1.	Abeto.....	156
7.5.2.	Pino.....	158
7.5.3.	Viga laminada homogénea de resistencia estructural GL24h.....	160
7.5.4.	Tablero contrachapado.	162
7.5.5.	Aglomerado hidrófugo.	164
7.5.6.	Lana de Roca	166
7.5.7.	Cajetines.....	168
7.5.8.	Tégola.....	170
7.5.9.	Poliasfal.	176
7.5.10.	Tornillería.	180
7.5.11.	Lasur nogal rojizo.	201
7.5.12.	Impregnante.....	209
7.5.13.	Acabado a máquina.....	215
7.5.14.	Acabado a pistola.	226
7.5.15.	Biocida.....	238
7.5.16.	Autoclave.....	260
7.6.	Normativa.....	267
8.	PLANOS.....	271
8.1.	Planos de conjunto.....	271
8.2.	Planos de subconjunto.	273
8.3.	Plano replanteo de pilares.	283
8.4.	Planos de montaje.....	285



8.4.1.	Planos de premontaje en taller.....	285
8.4.2.	Planos de montaje en obra.	292

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1:</i> Esquema explicativo de jerarquía de clientes.....	20
<i>Ilustración 2:</i> Fotografía de la ubicación de la estructura antes de la obra. Imagen propia.....	21
<i>Ilustración 3:</i> Fotografía de la ubicación de la estructura durante el acopio de material para la obra del gimnasio. Imagen propia.	22
<i>Ilustración 4:</i> Propuesta inicial basada en las especificaciones del cliente. Imagen de Cadwork.	25
<i>Ilustración 5:</i> Segunda propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.....	26
<i>Ilustración 6:</i> Tercera propuesta de estructura, amueblada. Imagen de Cadwork.	27
<i>Ilustración 7:</i> Cuarta propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.....	27
<i>Ilustración 8:</i> Quinta propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.....	28
<i>Ilustración 9:</i> Sexta propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.....	29
<i>Ilustración 10:</i> Sexta propuesta de estructura, visión trasera. Imagen de Cadwork.	29
<i>Ilustración 11:</i> Cercha exterior.....	33
<i>Ilustración 12:</i> Cercha interna.....	33
<i>Ilustración 13:</i> Cercha exterior. Detalles de unión. Imagen de Cadwork.....	35
<i>Ilustración 14:</i> Cercha interior. Detalles de uniones. Imagen de Cadwork.....	36
<i>Ilustración 15:</i> Detalle de unión delantera: Pilar-maestra-cercha. Cercha exterior.	37
<i>Ilustración 16:</i> Detalle de unión delantera: Pilar-maestra-cercha. Cercha exterior. Sin maestra. Imagen de Cadwork.	38
<i>Ilustración 17:</i> Detalle de unión delantera: Pilar-maestras-cercha. Cercha interior. Imagen de Cadwork.	39
<i>Ilustración 18:</i> Detalle de unión delantera. Pilar-maestras-cercha. Cercha interior. Sin maestras Imagen de Cadwork.	39
<i>Ilustración 19:</i> Detalle de unión delantero. Tirante-viga inclinada de la cercha. Transparencia. Imagen de Cadwork.	40
<i>Ilustración 20:</i> Detalle de unión delantero. Tirante-viga inclinada de la cercha. Explosionado. Imagen de Cadwork.	41
<i>Ilustración 21:</i> Detalle de unión pilar pasillo: Pilar-cercha. Transparencia. Imagen de Cadwork.	42
<i>Ilustración 22:</i> Detalle de unión pilar pasillo: Pilar-Cercha. Explosionado. Imagen de Cadwork.	42
<i>Ilustración 23:</i> Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Imagen de Cadwork.	44
<i>Ilustración 24:</i> Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Sin maestra. Imagen de Cadwork.....	44
<i>Ilustración 25:</i> Detalle de unión cúspide. Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Transparencia sin maestra. Imagen de Cadwork.	45
<i>Ilustración 26:</i> Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Falso inglete por la parte exterior de la estructura. Imagen de Cadwork.....	45
<i>Ilustración 27:</i> Detalle de unión cúspide: Pilar-vigas maestras-cercha. Cercha interior. Imagen de Cadwork.	46
<i>Ilustración 29:</i> Detalle de unión cúspide. Pilar-viga maestra- cercha. Cercha interior. Explosión. Imagen de Cadwork.	47

<i>Il·lustració 28:</i> Detalle de unión cúspide. Pilar-vigas maestras-cercha. Cercha interior. Transparencia. Imagen de Cadwork.....	47
<i>Il·lustració 30:</i> Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha- pilar. Ambas cerchas. Imagen de Cadwork.	48
<i>Il·lustració 31:</i> Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha-pilar. Cercha exterior. Imagen de Cadwork.	49
<i>Il·lustració 32:</i> Detalle de unión penúltimo pilar. Tirante-viga cercha-pilar. Cercha exterior. Sin maestra. Imagen de Cadwork.	49
<i>Il·lustració 33:</i> Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha-pilar. Cercha interior. Imagen de Cadwork.	50
<i>Il·lustració 34:</i> Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha-pilar. Cercha interior. Sin maestras. Imagen de Cadwork.....	51
<i>Il·lustració 35:</i> Detalle de unión penúltimo pilar. Pilar-vigas horizontales de la cercha. Viga exterior. Imagen de Cadwork.....	52
<i>Il·lustració 36:</i> Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-vigas cercha. Cercha interior.....	53
<i>Il·lustració 37:</i> Detalle de unión tirante vertical. Tirante-viga horizontal. Cercha interior.....	53
<i>Il·lustració 38:</i> Detalle de unión pilar trasero: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Imagen de Cadwork.	55
<i>Il·lustració 39:</i> Detalle de unión pilar trasero: Pilar-vigas maestras-cercha. Cercha interior. Imagen de Cadwork.	56
<i>Il·lustració 40:</i> Esquema de uniones entre viguetas y maestras. Imagen de Cadwork.....	57
<i>Il·lustració 41:</i> Detalle de unión entre la primera viga maestra y las viguetas. Imagen de Cadwork.	58
<i>Il·lustració 42:</i> Detalle de unión entre la primera viga maestra y las viguetas. Imagen en transparencia. Imagen de Cadwork.	58
<i>Il·lustració 43:</i> Detalle de unión entre viga cumbrera y viguetas mediante cola de milano. Imagen de Cadwork.	59
<i>Il·lustració 44:</i> Detalle de unión entre viga cumbrera y viguetas mediante cola de milano. Transparencia. Imagen de Cadwork.....	60
<i>Il·lustració 46:</i> Detalle de unión entre la tercera viga maestra y las viguetas mediante cola de milano. En Explosión. Imagen de Cadwork.	61
<i>Il·lustració 45:</i> Detalle de unión entre la tercera viga maestra y las viguetas mediante cola de milano. Imagen de Cadwork.	61
<i>Il·lustració 47:</i> Detalle de unión entre la cuarta viga maestra y las viguetas. Imagen de Cadwork.	62
<i>Il·lustració 48:</i> Ubicación de mecanizados en viguetas para albergar marco perimetral. Imagen de Cadwork.	63
<i>Il·lustració 49:</i> Mecanizado de vigueta en zona baja de paño 1 para marco perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.	64
<i>Il·lustració 50:</i> Mecanizado de vigueta en zona alta del paño 1. Perfil. Imagen de Cadwork. ...	65
<i>Il·lustració 51:</i> Mecanizado de vigueta en zona alta de paño 1 para albergar marco de perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.	65
<i>Il·lustració 52:</i> Esquema de cuña para listón de 60x60mm. en zona alta de paño 1.....	66
<i>Il·lustració 53:</i> Mecanizado de vigueta en zona alta de paño 2 para albergar marco de perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.....	66

<i>Il·lustració 54:</i> Mecanizado de vigueta en zona alta del paño 2. Perfil. Imagen de Cadwork. ...	67
<i>Il·lustració 55:</i> Esquema de cuña para listón de 60x60mm. en zona alta de paño 2.	67
<i>Il·lustració 56:</i> Mecanizado de vigueta en zona baja de los paños 2 y 3 y zona alta del paño 3 para albergar marco de perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.	68
<i>Il·lustració 57:</i> Unión mediante herraje. Imagen de Cadwork.	69
<i>Il·lustració 58:</i> Unión mediante herraje metálico. Detalle de transparencia. Imagen de cadwork.	69
<i>Il·lustració 59:</i> Unión de pilar al suelo de hormigón mediante varilla corrugada resinada. Imagen de Cadwork.	70
<i>Il·lustració 60:</i> Unión por medio de cajetín metálico. Imagen de Cadwork.	71
<i>Il·lustració 61:</i> Unión mediante cajetín metálico. Detalle en transparencia. Imagen de Cadwork.	71
<i>Il·lustració 62:</i> Imagen de cajetín metálico para pilar de 160x160mm de sección.	72
<i>Il·lustració 63:</i> Detalle de perfil de pilar trasero con cajetín. Imagen de Cadwork.	73
<i>Il·lustració 64:</i> Detalle en transparencia de pilar trasero con cajetín. Imagen de Cadwork.	73
<i>Il·lustració 65:</i> Distribución de módulos de cubierta. Imagen de Cadwork.	75
<i>Il·lustració 66:</i> Esquema explicativo de la composición de módulos de cubierta entre viguetas.	76
<i>Il·lustració 67:</i> Distribución de módulos para cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.	77
<i>Il·lustració 69:</i> Módulo 2 de cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.	78
<i>Il·lustració 68:</i> Módulo 1 de cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.	78
<i>Il·lustració 70:</i> Módulo 3 de cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.	79
<i>Il·lustració 71:</i> Detalle de ranura para albergar tablero de cerramiento lateral. Imagen de Cadwork.	80
<i>Il·lustració 72:</i> Mecanizado en pieza inferior de marco para evitar que duerma el agua. Imagen de Cadwork.	80
<i>Il·lustració 73:</i> Imagen de detalle de mecanizado en pieza inferior de marco para evitar que duerma el agua. Imagen de Cadwork.	81
<i>Il·lustració 74:</i> Uniones de marco en módulo 2 de cerramiento vertical.	82
<i>Il·lustració 75:</i> Uniones de marco en módulo 1 de cerramiento vertical.	83
<i>Il·lustració 76:</i> Uniones de marco en módulo 3 de cerramiento vertical.	83
<i>Il·lustració 77:</i> Mecanizado en viga vertical de esquinas inferiores de módulo 1 de cerramiento vertical.	84
<i>Il·lustració 78:</i> Mecanizado en viga vertical de esquina inferior izquierda del módulo 2 de cerramiento vertical.	85
<i>Il·lustració 79:</i> Mecanizado en viga vertical de esquinas inferiores de módulo 3 de cerramiento vertical.	86
<i>Il·lustració 80:</i> Secuencia 1 de grafo sistémico.	101
<i>Il·lustració 81:</i> Secuencia 2 de grafo sistémico.	102
<i>Il·lustració 82:</i> Secuencia 3 de grafo sistémico.	102
<i>Il·lustració 83:</i> Esquema de desmontaje del producto.	105
<i>Il·lustració 84:</i> Primera fase del análisis estructural de elementos esenciales.	106
<i>Il·lustració 85:</i> Posible problema de vuelco en la primera fase del análisis estructural de elementos esenciales.	106
<i>Il·lustració 86:</i> Segunda fase del análisis estructural de elementos esenciales.	107

<i>Il·lustració 87:</i> Posible problema de estabilidad y deslizamiento lateral en segunda fase del análisis estructural de elementos esenciales.....	107
<i>Il·lustració 88:</i> Tercera fase del análisis estructural de elementos esenciales.	108
<i>Il·lustració 89:</i> Posible problema de flexión en tercera fase del análisis estructural de elementos esenciales.....	108
<i>Il·lustració 90:</i> Cuarta fase del análisis estructural de elementos esenciales.....	109
<i>Il·lustració 91:</i> Posible problema de flexión en cuarta fase del análisis estructural de elementos esenciales.	109
<i>Il·lustració 92:</i> Quinta fase del análisis estructural de elementos esenciales.....	110
<i>Il·lustració 93:</i> Eliminación de barra 9 para comprobación de su utilidad.	110
<i>Il·lustració 94:</i> Problema en eliminación de barra 9 para comprobación de su utilidad.	111
<i>Il·lustració 95:</i> Esquema de comportamiento estructural del listón de 40x40mm.....	113
<i>Il·lustració 96:</i> Esquema estructural para cálculo de resistencia en listón de abeto.....	113
<i>Il·lustració 97:</i> Secuencia de montaje. Pilares apuntalados. Imagen de obra.	116
<i>Il·lustració 98:</i> Secuencia de montaje. Montaje de cerchas. Imagen de obra.	118
<i>Il·lustració 99:</i> Secuencia de montaje. Montaje de viguetas. Imagen de obra.	119
<i>Il·lustració 100:</i> Secuencia de montaje. En proceso de montaje de módulos de cubierta. Imagen de obra.	120
<i>Il·lustració 101:</i> Secuencia de montaje. Cubierta terminada. Imagen de obra.	120
<i>Il·lustració 102:</i> Secuencia de montaje. Colocación de aislamiento y tablero aglomerado hidrófugo. Imagen de obra.	121
<i>Il·lustració 103:</i> Secuencia de montaje. En proceso de colocación de poliasfal. Imagen de obra.	122
<i>Il·lustració 104:</i> Secuencia de montaje. Tégola finalizada. Imagen de obra.....	123
<i>Il·lustració 105:</i> Secuencia de montaje. En proceso de colocación de tégola americana. Imagen de obra.	123
<i>Il·lustració 106:</i> Secuencia de montaje. Proceso de montaje de módulos de pared. Imagen de obra.	124
<i>Il·lustració 107:</i> Secuencia de montaje. Módulos de pared terminados. Imagen de obra.....	125
<i>Il·lustració 108:</i> Boceto 1. Posible primera propuesta.....	139
<i>Il·lustració 109:</i> Boceto 2. Posible primera propuesta.....	139
<i>Il·lustració 110:</i> Boceto 3. Primera propuesta.	140
<i>Il·lustració 111:</i> Boceto 4. Detalles constructivos. Resolución de uniones.....	140
<i>Il·lustració 112:</i> Boceto 5. Detalles constructivos. Posible resolución de uniones.	141
<i>Il·lustració 113:</i> Boceto 6. Detalles constructivos. Resolución de uniones.....	141
<i>Il·lustració 114:</i> Boceto 7. Detalles constructivos. Composición de módulo de cubierta.....	142
<i>Il·lustració 115:</i> Optimización de tablero contrachapado de pino 1 - 1Ud.....	143
<i>Il·lustració 116:</i> Optimización de tablero contrachapado de pino 2 - 1Ud.....	144
<i>Il·lustració 117:</i> Optimización de tablero contrachapado de pino 3 - 1Ud.....	144
<i>Il·lustració 118:</i> Optimización de tablero contrachapado 4- 1Ud.....	145
<i>Il·lustració 119:</i> Optimización de tablero contrachapado 5- 1Ud.....	145
<i>Il·lustració 120:</i> Optimización de tablero contrachapado 6 - 1Ud.....	146
<i>Il·lustració 121:</i> Optimización de tablero contrachapado 7 - 1Ud.....	146
<i>Il·lustració 122:</i> Optimización de tablero contrachapado 8 -1 Ud.....	147
<i>Il·lustració 123:</i> Optimización de tablero contrachapado 9 -1 Ud.....	147



<i>Il·lustració 124:</i> Optimización de tablero contrachapado 10 - 1Ud.....	148
<i>Il·lustració 125:</i> Optimización de tablero contrachapado 11 - 1Ud.....	148
<i>Il·lustració 126:</i> Optimización de tablero contrachapado 12 - 1Ud.....	149
<i>Il·lustració 127:</i> Optimización de tablero contrachapado 13 - 1Ud.....	149
<i>Il·lustració 128:</i> Optimización de tablero contrachapado 14 - 1Ud.....	150
<i>Il·lustració 129:</i> Optimización de tablero contrachapado 15 - 2Ud.....	150
<i>Il·lustració 130:</i> Optimización de tablero contrachapado 16 - 3Ud.....	151
<i>Il·lustració 131:</i> Optimización de tablero contrachapado 17 - 6Ud.....	151
<i>Il·lustració 132:</i> Optimización de tablero contrachapado 18 - 6Ud.....	152
<i>Il·lustració 133:</i> Optimización de tablero contrachapado 19 - 9Ud.....	152
<i>Il·lustració 134:</i> Optimización de tablero contrachapado 20 - 10Ud.....	153
<i>Il·lustració 135:</i> Optimización de tablero aglomerado 1 - 1 Ud.....	153
<i>Il·lustració 136:</i> Optimización de tablero aglomerado 2 - 1 Ud.....	154
<i>Il·lustració 137:</i> Optimización de tablero aglomerado 3 - 8 Ud.....	154
<i>Il·lustració 138:</i> Optimización de tablero aglomerado 4 - 11 Ud.....	155



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1:</i> Normativa referente al proyecto.	19
<i>Tabla 2:</i> Clasificación de las necesidades del producto.	22
<i>Tabla 3:</i> Estudio del valor técnico ponderado (VTP).	30
<i>Tabla 4:</i> Materia prima y sus dimensiones disponibles en stock.	94
<i>Tabla 5:</i> Cantidad de materia prima necesaria para producción.	95
<i>Tabla 6:</i> Clasificación de elementos según su origen.	96
<i>Tabla 7:</i> Desglose de presupuesto.	97
<i>Tabla 8:</i> Lista de producción de elementos a fabricar.	130

1. Objeto y justificación.

El objeto de este proyecto es desarrollar el proceso de diseño de una estructura de madera que albergará un SPA. Dado que se trata de un proyecto real se va a alcanzar la fase de diseño final, pasando por las fases de diseño conceptual, preeliminar y detallado. Se pueden diferenciar 3 etapas que marcarán el proceso de diseño y construcción de la estructura:

- Iniciación: en esta etapa se definirán los requisitos y restricciones de las diferentes propuestas de diseño de acuerdo al cliente, a los procesos y a la normativa.
- Diseño del producto y del proceso: respetando la estética final acordada con el cliente, se obtendrán soluciones viables para la construcción. En este apartado, se especificarán las formas y dimensiones finales, así como la selección de materiales.
- Implementación se explicará el orden de construcción de la estructura, así como la experiencia en obra y los posibles problemas que puedan haber surgido durante la misma.

2. Iniciación.

2.1. Antecedentes.

Dado que el trabajo se encuentra vinculado a prácticas de empresa, se trata de un caso real cuyo contexto es el que se expone a continuación.

2.1.1. Sobre SIDO Madera, S.L.

SIDO, S.L. nació en el año 1999 de la mano de Doña Margarita Gomis Canals, dueña y gerente de la empresa; una mujer emprendedora que se aventuró a fundar una empresa en un sector, que entonces, se consideraba únicamente masculino, el sector de la construcción. *SIDO, S.L.* se dedicaba entonces a la venta y alquiler de puntales, herramientas para encofrado y demás materiales de construcción. En pocos años logró crecer y ocupar un hueco importante en el mercado, sobretodo a nivel de la comunidad valenciana y Murcia, pero también trabajó en el extranjero (en lugares como, Argelia), en colaboración con la empresa de mobiliario de oficina, *Actiu*.

En 2004, a raíz del crecimiento masivo de ventas en la empresa, Doña Margarita decidió cursar un master directivo en la universidad de Murcia, donde contacta con un cargo directivo de la empresa *Ferrovial*, que la anima a entrar en el sector de la construcción en madera, cosa que según afirma Doña Margarita, comenzó a enamorar tanto a ella como al resto de trabajadores de la empresa. A raíz de esto, la empresa evolucionó y se convirtió en la actual *SIDO Madera, S.L.*

Actualmente *SIDO Madera, S.L.* realiza todo tipo de proyectos de construcción en madera a nivel nacional, normalmente personalizados para cada cliente. Su especialidad son las pérgolas y cubiertas, aunque también realiza otros trabajos como vallados, bancos, revestimiento de paredes, colocación de tarima, casetas, cartelera informativa, entre otros. Haciendo referencia a su lema: "Si puedes imaginarlo, podemos construirlo". Además, la empresa

todavía mantiene una pequeña parte del mercado de alquiler y venta de materiales de construcción (su negocio original).

Las instalaciones de esta empresa se ubican en Albaterra, un pequeño pueblo perteneciente a la Vega Baja del Segura, una comarca situada al sur de la provincia de Alicante. Donde nacen todos sus proyectos; desde que surge la idea, hasta que todas las piezas del diseño salen empaquetadas en el camión hacia su destino final para el montaje; pasando por las fases de ideación y producción.

Aunque sigue siendo una empresa relativamente pequeña en cuanto a plantilla, se considera una empresa muy potente en el sector, debido a los trabajos que ha realizado (destacan la escuela de vela de Formentera o el colegio Alemán de Valencia entre los más significativos) y a que cuenta con herramientas como una línea de pintura *Sarmax* o una máquina de control numérico *Hundeger Robot-drive*, que permite la manipulación de vigas de forma más rápida y precisa que usando el sistema tradicional, así como la inclusión de mecanizados que convierten la estructura en un puzle gigante, optimando la precisión y facilitando el montaje en obra. Esta maquinaria es única a nivel tecnológico en España a día de hoy, lo que convierte a *SIDO Madera, S.L* en una empresa altamente competitiva en el sector.

2.1.2. Sobre el proyecto.

La empresa *Construcciones Adolfo Pérez, S.L* contacta con *SIDO Madera, S.L* en el mes de Octubre de 2019 para presentar un proyecto; el cual consiste en el estudio, producción e instalación de una estructura de madera destinada a albergar una zona de SPA en un Hotel de cuatro estrellas ubicado en Elche, cuyo nombre no será mencionado en el proyecto. El objetivo del hotel es ampliar la diversidad de elección en sus instalaciones y proporcionar a sus clientes una experiencia más completa durante su estancia en el mismo.

La obra completa consiste en la rehabilitación de un edificio existente, actualmente utilizado como lavandería del hotel, y su conveniente acondicionamiento para que cumpla la función de gimnasio, este trabajo se le atribuye a *Construcciones Adolfo Pérez, S.L*.

Simultáneamente, se construirá una estructura de madera cuya función principal será albergar una zona de SPA, esta estructura deberá cumplir con las necesidades especificadas en el apartado “2.3.3. Necesidades” de esta memoria, teniendo en cuenta el criterio del cliente a lo largo del desarrollo del proyecto. También se colocará tarima tecnológica como pavimento para la zona de SPA; un material altamente adecuado para pavimentar zonas que reciben mucha humedad como los alrededores de una piscina o jacuzzi, o incluso para utilizarlo como pavimento exterior sin necesidad de que esté en contacto constante con agua. Estas últimas 2 acciones son competencia de *SIDO Madera, S.L*; sin embargo, en este proyecto de fin de grado solo se desarrollará lo relacionado con el diseño, producción y montaje de la estructura, ya que se considera mucho más adecuado a la modalidad estudiada (Ingeniería en Diseño industrial y desarrollo de productos) que la colocación de pavimentos.

Para llevar a cabo el proyecto, será necesario que *Construcciones Adolfo Pérez, S.L* fabrique una solera de hormigón sobre la que se montará la estructura de madera, debido al estado del pavimento actual y las irregularidades que se encuentran sobre el mismo y pueden observarse en la ilustración 2; con el fin de apoyar la estructura sobre una superficie lo más plana posible.

2.2. Normas y referencias.

2.2.1. Normativa.

Tabla 1: Normativa referente al proyecto.

REFERENCIA	TÍTULO	ASPECTOS EN LOS QUE AFECTA AL PROYECTO
CTE DBSE-M	Código técnico de la edificación, documento básico de seguridad estructural en Madera.	En el documento expone diferentes maderas aptas para la construcción; así como la forma correcta de calcular la resistencia estructural en cada caso.
CTE DB-HS	Código técnico de la edificación, documento básico de higiene y salubridad.	El documento presenta las medidas que toda nueva construcción debe presentar con respecto a lo relacionado con la higiene y salubridad del conjunto. Y afectaría al conjunto en medidas como la separación de la testa de los pilares del suelo a través del cajetín metálico.
CTE DB-HE	Código técnico de la edificación, documento básico de ahorro de energía	El documento explica las pautas que una estructura de nueva construcción debe cumplir con respecto al ahorro energético. Como por ejemplo aislamientos, ventilación, etc..

2.2.2. Programas.

Para llevar a cabo este proyecto se ha hecho uso del listado de programas que aparece a continuación:

- **Microsoft Word.**
- **PDF Creator.**
- **Cadwork:** Programa de modelado 3D, específico para estructuras de madera.
- **CUT:** Programa de optimización de material.

2.3. Requisitos de diseño.

2.3.1. Cliente.

En este caso aparecen 3 tipos de cliente que se diferenciarán según su relación con el proyecto.

El Hotel, contrata a *Construcciones Adolfo Pérez, S.L* para la realización de la obra descrita en el apartado “2.1.2.Sobre el proyecto” de esta memoria. A su vez, *Construcciones Adolfo Pérez, S.L* contacta con *SIDO Madera, S.L* para llevar a cabo la parte del proyecto referente a la construcción de la estructura que albergará el SPA, entre otras cosas, según se especifica en el punto citado anteriormente (2.1.2. Sobre el Proyecto).

En conclusión, *Construcciones Adolfo Pérez, S.L* es el cliente directo, ya que es esta empresa la que ha contratado a *SIDO Madera, S.L.* para la realización del proyecto. A su vez, la gerencia del hotel se posiciona como cliente final, debido a que ha contratado a *Construcciones Adolfo Pérez, S.L.* y es, además, quien tiene que pagar el producto. Sin embargo el usuario final serán los clientes del hotel, que darán uso a las instalaciones de la estructura y por tanto se convierten en clientes reales.

Por tanto, al proyecto le afectará de manera directa el criterio de *Construcciones Adolfo Pérez, S.L* (como cliente directo) que estará altamente influenciado por el cliente final (el hotel). Sin embargo, para el diseño de la estructura no se ha perdido de vista en ningún momento el cliente real (consumidor final) y su relación con el entorno, ya que será este quien proporcione las pautas necesarias para el diseño de la misma.

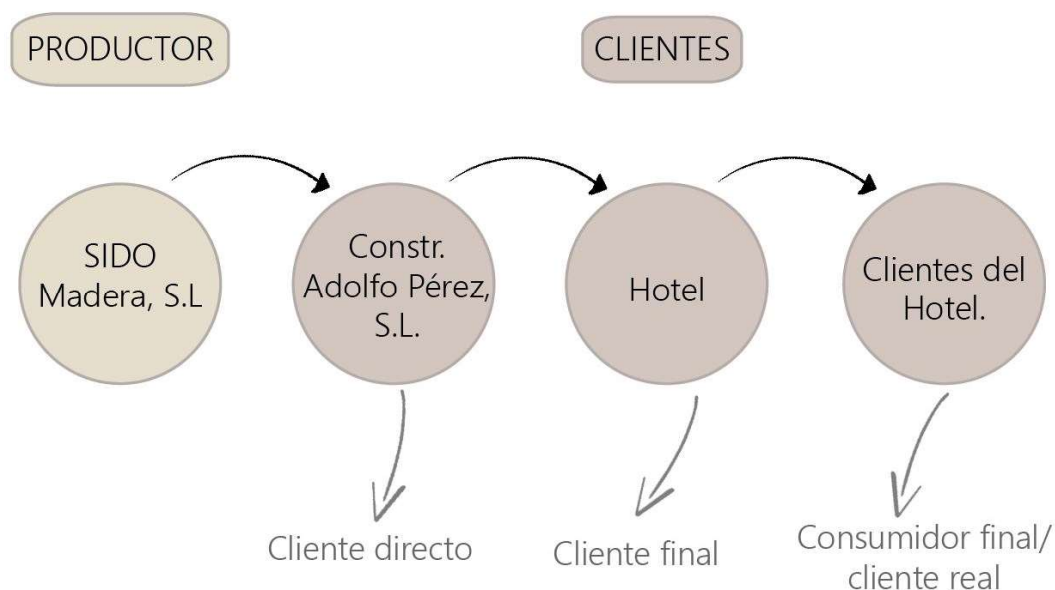


Ilustración 1: Esquema explicativo de jerarquía de clientes.

2.3.2. Entorno.

Como ya se ha comentado en diferentes puntos de esta memoria la estructura se ubicará en los jardines exteriores de un hotel de Elche, provincia de Alicante.

La ubicación exacta de la estructura, definida por la gerencia del hotel, se encuentra en una zona que hasta el momento se utilizaba como aparcamiento y zona de paso para el personal del hotel. Ubicada justo al lado de los jardines del mismo (que se extenderán hasta cubrir esta zona cuando el proyecto acabe) y rodeada de palmeras.

En esta misma área se puede encontrar, como se comenta en el punto “2.1.2. *Sobre el proyecto*”, un edificio que albergará el futuro gimnasio del hotel y una caseta fabricada íntegramente en madera y pintada en tonalidades oscuras, que cumple la función de sauna. Cerca de esta zona, también en el jardín, se encuentra una cama balinesa fabricada en madera y que presenta tonalidades oscuras.



Ilustración 2: Fotografía de la ubicación de la estructura antes de la obra. Imagen propia.



Il·lustració 3: Fotografia de la ubicació de la estructura durant el acopio de material per a la obra del gimnàsio. Imagen propia.

2.3.3. Necesidades.

Para la redacción de las necesidades es necesario tener en cuenta los diferentes tipos de cliente que interfieren en el proyecto según se exponen en el punto “2.3.1. Cliente”. Durante diferentes reuniones con el cliente directo (*Construcciones Adolfo Pérez, S.L.*); se extrae un conjunto de necesidades que marcarán el diseño de la estructura, teniendo siempre en cuenta el criterio del cliente final y pensando siempre en el consumidor final (los clientes del hotel que deseen disfrutar de la experiencia SPA). Estas necesidades se organizan según su importancia (basada en los mismos criterios), lo que permitirá al diseñador realizar estudios relacionados con las diferentes propuestas más adelante.

Tabla 2: Clasificación de las necesidades del producto.

NECESIDADES		
CLASIFICACIÓN	NECESIDADES	IMPORTANCIA
ESTÉTICAS	Atractivo.	8
	Innovador.	5
	Aspecto natural.	6
	Colores naturales (acordes con entorno).	7
	Estética acorde con entorno.	9

DIMENSIONES	Dimensionado a medida. Adaptado al entorno.	8
MATERIALES	Mayor número de elementos posibles en madera (sobretudo vistos).	7
	Madera adecuada para la construcción.	8
ACABADO	Acabado adecuado para exteriores.	10
	Acabado apto para soportar grandes cantidades de vapor, calor y humedad. (debido a su uso)	8
TÉCNICAS	Estructura estable y resistente.	10
	Que se pueda fabricar en <i>SIDO Madera, S.L.</i> (Con las herramientas y materiales con las que cuenta la fábrica).	9
	Herrajes, tornillería y demás elementos de unión adecuados.	7
DURACIÓN	Máxima.	8
MANTENIMIENTO	Fácil limpieza.	6
	Resistente a la intemperie.	10
PRECIO	Mejor relación calidad-precio.	6
ECOLOGÍA	Ecológico.	5

Por tanto la jerarquía de las necesidades queda marcada de la siguiente manera:

1º) Resistente a la intemperie; acabado apto para exteriores; estructura estable y resistente.

2º) Estética acorde con el entorno; que se pueda fabricar en *SIDO Madera, S.L.*

3º) Duración máxima; acabado apto para humedad; madera adecuada para construcción; dimensionado a medida adaptado al entorno; atractivo.

4º) Herrajes adecuados; mayor número de elementos posible en madera; colores acordes al entorno.

5º) Fácil limpieza; aspecto natural; mejor relación calidad-precio.

6º) Innovador; ecológico.

2.4. Análisis de soluciones.

2.4.1. Propuestas.

Dado que el trabajo se encuentra vinculado a prácticas de empresa y se trata de un caso real, diversos factores han influido de manera directa y verídica en el desarrollo del producto. Entre ellos, la existencia de un cliente real, un condicionante fundamental del proyecto, que ha participado de manera activa, en este caso en cuanto a la estética global de la estructura se refiere. Las condiciones en obra, de las que podemos destacar la existencia de un edificio y una caseta, cuya ubicación y la relación entre ellos han sido otro factor fundamental en el desarrollo del proyecto y sobre todo de su ubicación final. Al tratarse de una estructura de madera que se encuentra en una zona de exterior, ubicada en Elche, Alicante, las condiciones meteorológicas, tienen un carácter fundamental, sobre todo para la elección de los materiales adecuados, pero también en el diseño físico de la estructura, como se explicará conforme el proyecto avance.

Como ya se ha comentado en este mismo punto, el cliente toma un papel protagonista a la hora de la elección de la estética global de la propuesta, a través de las numerosas reuniones llevadas a cabo con el mismo. A continuación, se mostrará la evolución de las propuestas, desde las expuestas en la primera reunión con el cliente hasta la solución que finalmente se llevará a cabo.

En un primer momento, el cliente se decantaba por una estructura exenta compuesta, visualmente, por tres módulos, de igual longitud los de los extremos y de diferente longitud el intermedio; así mismo el módulo intermedio presenta una altura superior a la de los módulos laterales.

En este caso, el espacio que el cliente deseaba ocupar con la estructura era una superficie de 76,16 m² en planta, repartidos en 5,6 m de ancho y 13,6 m de largo. La cubierta de los tres módulos resulta coincidente en cuanto a la dirección del agua, sin embargo juega con esta dirección en la parte interna de la estructura. Esta diferencia en la altura de los módulos y la variación interna de la dirección de la cubierta, tiene la intención de actuar como entrada de luz natural; con la posibilidad de ubicar, en un futuro, en los espacios generados por estos factores, una placa de policarbonato o vidrio.

El cliente defendía, desde un primer momento que tan solo dos de las cuatro paredes de la estructura se cerrarían para dar privacidad al SPA, las otras dos quedarían abiertas, creando un espacio abierto que comunica el entorno exterior con el interior de la estructura de manera directa; donde se colocarían amacas y ofrecer, de esta forma, a los usuarios finales la posibilidad de disfrutar del sol durante su experiencia en el SPA.

Otra de las especificaciones del cliente en este primer diseño, fue la estética de las paredes; quería una visual de listones y tablero intercalados y ubicados de manera vertical, que a través de la diferencia de grosor entre los listones y el tablero genere entrantes y salientes en la pared; todos ellos recogidos por un marco que encerraría el módulo de pared entre pilares principales de la estructura.

En cuanto a colores, en este punto del proyecto se encuentran sin definir, aunque el cliente tenía claro que quería jugar con la combinación de dos tonos, ambos naturales. La estructura principal presentaría un tono más claro y el resto de la misma un color más oscuro.



Il·lustració 4: Propuesta inicial basada en las especificaciones del cliente. Imagen de Cadwork.

Tras otra reunión con el cliente en la que se le mostró el modelo renderizado según sus especificaciones, decidió realizar cambios drásticos en el diseño de la estructura. Esta vez, pretendía apoyar la estructura en la parte superior de un edificio existente en obra, que más adelante convertiría en gimnasio para ofrecer una experiencia más completa a sus clientes. Al entrar en relación con los elementos de su alrededor, la estructura dejaría de ser exenta para convertirse en adhosada; al menos de forma visual, ya que debido a que la cubierta del edificio existente no está preparada para soportar tales cargas y al limitado espesor del hormigón de esta cubierta, existe la posibilidad de generación de goteras en el edificio producidas por el atornillamiento de la estructura al hormigón del edificio, el Hotel no permite esta acción.

En esta segunda propuesta, el cliente decidió dejar de lado la diferencia de altura y longitud entre módulos, dotando de la misma longitud y altura los tres módulos, que mantienen una longitud total de 13,6m, sin embargo el ancho varía con respecto a la propuesta anterior y pasa a convertirse en 8,25m (la parte inferior). En este caso tampoco va a variar la dirección del agua en la parte interna de la cubierta, de manera que toda la cubierta, tanto interna como externamente, mantiene el estado de cubierta a un agua. Otro cambio requerido por el cliente, en este caso es la orientación de los pilares, que ya no caen a plomo sino que presentan cierto ángulo hacia el exterior de la estructura, por lo que la cubierta se amplía con respecto a su base; una inclinación pronunciada en este caso resulta posible debido a que los pilares estructurales se encuentran a plomo en la zona interna de la estructura, y la parte de la cubierta que llega hasta los pilares inclinados se convierte en vuelo, cuyo peso será soportado por la estructura principal, convirtiéndose así los pilares inclinados en un mero elemento estético que resulta muy potente a nivel visual.

Con respecto a los cerramientos, el cliente prefiere mantener una misma estética entre paredes y cubierta, de forma que se ubicaría en la zona interna de la cubierta la misma estética que se siguió en las paredes en la propuesta anterior.

En principio la propuesta de color se mantiene en esta segunda estructura idéntica a la de la primera solución.

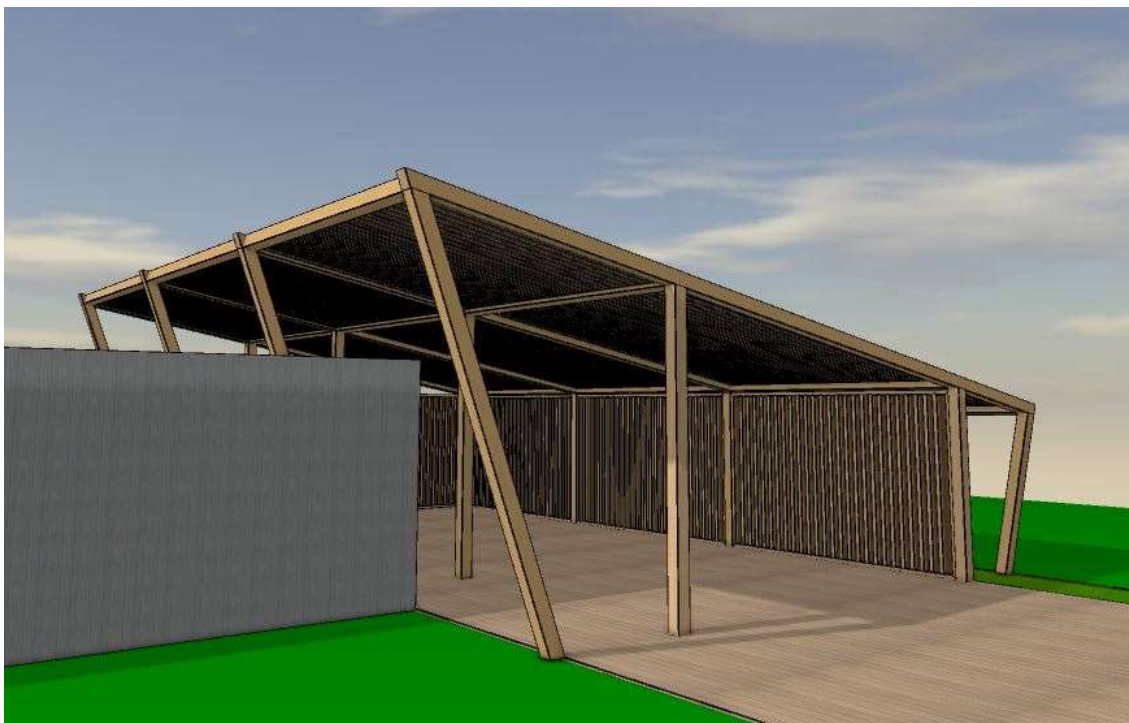


Ilustración 5: Segunda propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.

Después de una nueva reunión con el cliente, aparecieron nuevos cambios drásticos en el proyecto. Esta vez, la estructura retoma el título de exenta, y la cubierta se convierte en una cubierta a dos aguas, una de ellas más corta que la primera, que ayuda a generar un pasillo de aproximadamente 1,2m. de ancho libre en su parte inferior.

Esta tercera propuesta mantiene los pilares exteriores inclinados, pero no el vuelo de la cubierta por la parte trasera, por lo que serán estos los que soportarán el peso de la estructura y por tanto no pueden presentar un ángulo tan pronunciado como el de la segunda propuesta. La zona de la cubierta que presenta el agua más corta seguiría actuando como vuelo, y por tanto los pilares no son necesarios, tan solo decorativos, pero siguen el mismo ángulo que los traseros por respeto a la estética global del diseño.

A pesar de que la longitud total de la estructura (13,6m) se mantiene igual que en el resto de propuestas, el ancho inferior vuelve a variar para convertirse en 6,65m.; esta vez, los 3 módulos en los que se había dividido la longitud se convierten en cuatro, todos de la misma medida excepto uno, que resulta más pequeño que los demás para albergar una zona de aseo dentro del propio SPA.

La estética de las paredes y cubiertas se mantiene igual que en el resto de propuestas, es decir, se ubicarán listones y tableros trabados, y se colocarán cuidadosamente de manera que los de las paredes resulten coincidentes con los del techo, generando así sensación de equilibrio. Sin embargo, en esta tercera propuesta, debido a los cambios realizados anteriormente, la pared longitudinal se encuentra inclinada, por tanto será necesario adaptar los módulos de pared a la inclinación de la misma.

Otra novedad de esta propuesta, fue la introducción de dos espacios circulares en uno de los módulos de la cubierta, que servirían para la colocación de dos palmeras en el interior de la cubierta, como se muestra en la ilustración 6.

Por otro lado, los colores siguen mantenimiento su estado original.



Il·lustració 6: Tercera proposta de estructura, amueblada. Imagen de Cadwork.

Tras una nueva reunión con el cliente, comienzan a hacerse cambios en base a la estética global de la propuesta tres. En esta nueva propuesta, que podría considerarse como propuesta cuatro, la estructura vuelve a apoyar (visualmente) en el edificio existente. Dejando, en esa hilera de pilares que solo 1 de ellos apoye en el suelo. Otro cambio realizado en esta propuesta con respecto a la anterior es que en el cerramiento vertical se libra el espacio del futuro pasillo, para abrir la posibilidad de ubicar una puerta destinada al paso privado del personal del hotel.



Il·lustració 7: Cuarta propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.

La quinta propuesta realizada para este proyecto, se basa en la propuesta cuarta, sin embargo, la oferta de la colocación de dos palmeras en el interior de la estructura queda descartada finalmente; posiblemente por el aprovechamiento de espacio en el interior del SPA. Por tanto, los aros de la cubierta, diseñados para el paso de las mismas, ya no aparecerán en esta nueva propuesta.

Otro cambio realizado por el cliente, es la orientación de los listones de las paredes, que ahora aparecerán en posición horizontal, rompiendo la línea continua generada por el sistema de las propuestas anteriores; aunque la cubierta sigue manteniendo esa continuidad. Esta vez, el cliente pretendía dejar un espacio abierto entre la parte inferior de la cubierta y el comienzo de la pared en la zona de cerramiento inclinado, para aportar luz natural al SPA; como se muestra en la ilustración 8.

La propuesta de color comienza a variar, ahora el cliente prefiere que toda la estructura mantenga el mismo tono y este deberá ser oscuro (aunque aún no está definido); acorde con el resto de estructuras existentes en obra.

Además en esta quinta propuesta, comienzan a aparecer elementos constructivos, como las tres cerchas principales que cargan con el peso de la estructura, ya que las opciones anteriores son meramente estéticas, diseñadas para la visualización del conjunto estético, sin tener en cuenta la estabilidad estructural del conjunto.



Ilustración 8: Quinta propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.

La sexta propuesta, también se basa en la anterior, sin embargo, el cliente decidió modificar las dimensiones totales de la estructura, para albergar más espacio en el interior del SPA; convirtiéndose ahora las dimensiones en 16,5m de longitud y 7,5m de ancho. A causa de esta ampliación, ahora el largo de esta estructura se divide en 4 módulos de idénticas dimensiones. Además, debido también a este cambio de dimensiones, el diseño presenta cinco cerchas que soportan el peso de la estructura y le dan estabilidad; en lugar de tres como en la propuesta quinta.

Otro cambio significativo fue el diseño de las paredes, el cliente quería mantener la estética 'rayada' del cerramiento hasta la parte superior de la estructura aunque dejando espacios libres para la entrada de luz y aire, como se muestra en la ilustración 10.

Por último, los pilares delanteros de esta ahora aparecerán a plomo, en lugar de inclinados, por tanto los únicos pilares que mantendrán su posición inclinada serán los traseros.

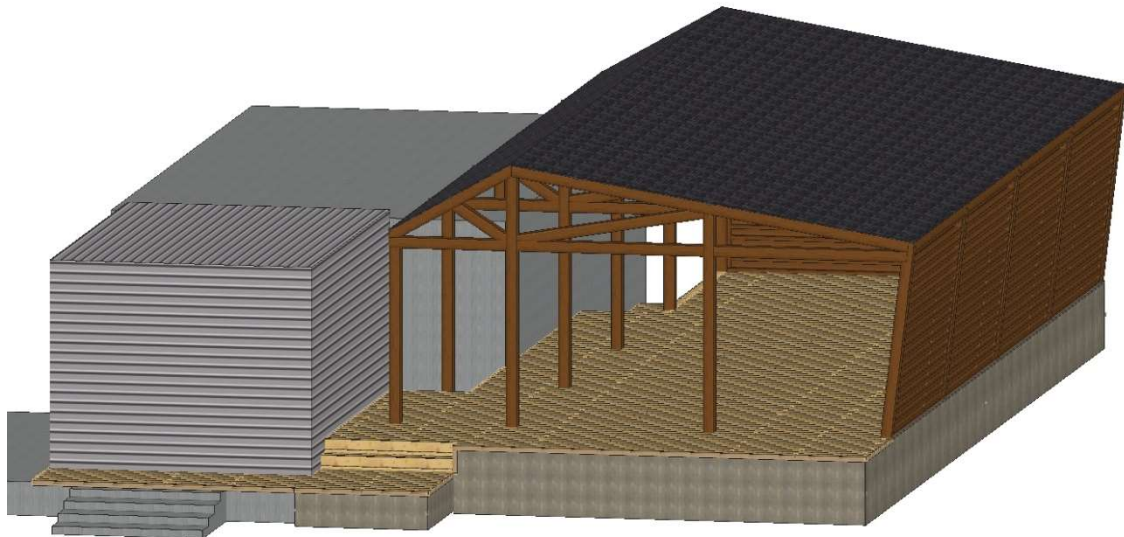


Ilustración 9: Sexta propuesta de estructura. Imagen de Cadwork.

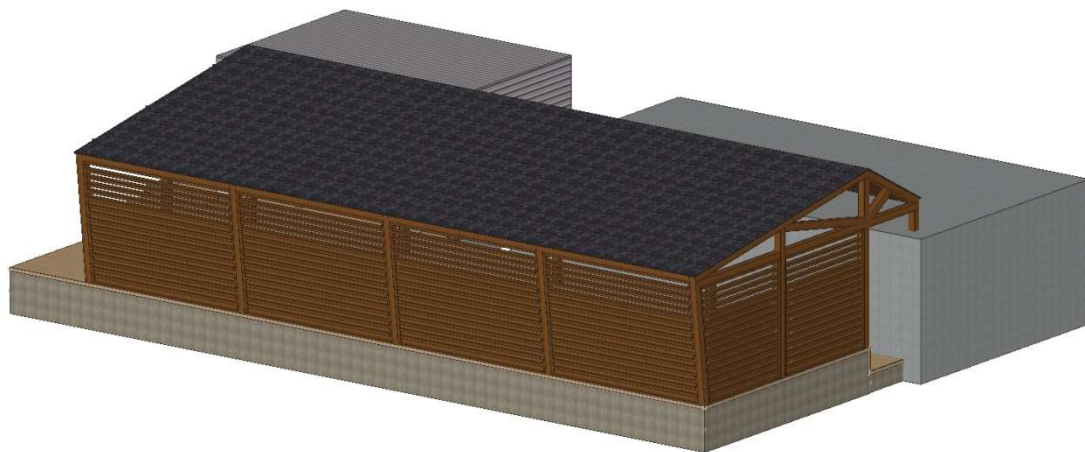


Ilustración 10: Sexta propuesta de estructura, visión trasera. Imagen de Cadwork.

2.4.2. Análisis de las propuestas.

Para determinar cual de las propuestas anteriores es la más adecuada según el cumplimiento de sus necesidades es necesario realizar un estudio del valor técnico ponderado (VTP). Se trata de un estudio que permite comparar, mediante una ponderación basada en la importancia de cada necesidad, el valor que obtiene cada producto en cuanto al cumplimiento de cada una de las funciones (a través de encuestas, otros estudios, puebas de laboratorio o incluso el criterio directo del cliente).

En este caso, dado que no es un producto diseñado para la fabricación en serie y venta masiva a la población, no tendría sentido realizar encuestas sobre el producto a la población, ya que no se obtendrían resultados válidos. Por tanto, es el cliente final (gerencia del hotel) quién debe decidir sobre la valoración del cumplimiento de cada necesidad. Es por eso que los valores utilizados en el VTP realizado a continuación se basan en las respuestas del mismo cliente, en caso de ser posible, según se muestra en la tabla 3; aunque también aparecen otros métodos de evaluación como las fichas técnicas de los materiales.

Tabla 3: Estudio del valor técnico ponderado (VTP).

NECESIDADES E IMPORTANCIA	MÉTODO VALORACIÓN	PROP. 1	PROP. 2	PROP. 3	PROP. 4	PROP. 5	PROP. 6
Atractivo. (8)	Cliente.	6 ---- 48	8 ----64	8 ----64	9 ----72	8 ----64	9 ----72
Innovador. (5)	Cliente.	5 ---- 25	8 ----40	8 ----40	9 ----45	8----40	8 ----40
Aspecto natural. (6)	Cliente.	5 ---- 30	7 ----42	8 ----48	8 ----48	8 ----48	8 ----48
Colores naturales (acordes con entorno). (7)	Cliente.	9 ---- 63	9 ----63	9 ----63	9 ----63	9 ----63	9 ----63
Estética acorde con entorno. (9)	Cliente.	4 ----36	8 ----72	10 ---90	10 ---90	10 ---90	10 ---90
Dimensionado a medida. Adaptado al entorno. (8)	Cliente.	4 ---- 32	5 ----40	6 ----48	9 ----72	9 ----72	9 ----72
Mayor número de elementos posibles en madera (sobretudo vistos). (7)	% de elementos de madera.	8 ---- 56	9 ----63	9 ----63	9 ----63	9 ----63	9 ----63
Madera adecuada para la construcción. (8)	Ficha técnica de abeto laminado GL24h.	9 ---- 72	9 ----72	9 ----72	9 ----72	9 ----72	9 ----72

Acabado adecuado para exteriores. (10)	Ficha técnica de lasures al agua.	9 ---- 90	9 ----90	9 ----90	9 ----90	9 ----90	9 ----90
Acabado apto para soportar grandes cantidades de vapor, calor y humedad. (debido a su uso) (8)	Ficha técnica de lasures al agua.	9 ---- 72	9 ----72	9 ----72	9 ----72	9 ----72	9 ----72
Estructura estable y resistente. (10)	Criterio técnico responsable.	10 --100	8 ----80	9 ----90	9 ----90	9 ----90	9 ----90
Que se pueda fabricar en <i>SIDO Madera, S.L.</i> (Con las herramientas y materiales con las que cuenta la fábrica). (9)	Valoración de herramientas y proceso de fabricación disponibles.	10 ----90	10 ---90	10 ---90	10 ---90	10 ---90	10 ---90
Herrajes, tornillería y demás elementos de unión adecuados. (7)	Criterio técnico responsable.	9 ----63	9 ----63	9 ----63	9 ----63	9 ----63	9 ----63
Duración máxima. (8)	Criterio técnico responsable.	9 ----72	9 ----72	9 ----72	9 ----72	9 ----72	9 ----72
Fácil limpieza. (6)	Criterio técnico responsable.	6 ----36	8 ----48	8 ----48	7 ----42	7 ----42	7 ----42
Resistente a la intemperie. (10)	Ficha técnica de lasures al agua.	8 ----80	8 ----80	8 ----80	8 ----80	8 ----80	8 ----80

Mejor relación calidad-precio. (6)	Cliente.	8 ----48	7 ----42	7 ----42	7 ----42	7 ----42	7 ----42
Ecológico. (5)	Valoración de toxicidad de productos y procesos utilizados.	7 ----35	7 ----35	7 ----35	7 ----35	7 ----35	7 ----35
(137)	-	1048 - 7,65	1028 - 8,83	1170 - 8,54	1207 - 8,81	1194 - 8,72	1202 - 8,77
RESULTADO	-	0,765	0,883	0,854	0,881	0,872	0,877

Los resultados del estudio VTP revelan que la propuesta 2 es la que más se ajusta a las necesidades especificadas para el producto. Sin embargo, el cliente finalmente decidió escoger la propuesta número 6, que también cumple bastante bien las especificaciones, aunque en menor medida que la propuest 2. Sin embargo, el criterio del cliente tiene un peso mayor, por tanto la propuesta que se desarrollará en este proyecto será la propuesta número 6, tal y como decreta el cliente.

3. Diseño del producto y del proceso.

3.1. Resultados finales.

3.1.1. Diseño para la construcción.

Como se ha explicado en el apartado anterior, la propuesta número 6 es la que se desarrollará. La estética global de esta propuesta se encuentra descrita a grandes rasgos en el apartado “2.4.1. Propuestas” de esta memoria.

Se trata de una estructura fabricada íntegramente en madera, a excepción de tornillería y herrajes, que serán metálicos. En el modelo se pueden diferenciar varios grupos que componen el conjunto:

- **Estructura principal:** Es el “esqueleto” de la estructura, lo que da forma al conjunto y le proporciona estabilidad y fuerza. Esta estructura es esencial para la viabilidad del conjunto. En este caso estará compuesta por vigas de madera de diferentes secciones, especificadas en el apartado “3.1.2.1. Estructura principal”, escogidas según su función. En esta estructura se diferencian las siguientes partes:

- **Pilares:** Dotan a la estructura de su altura correspondiente y la mantienen estable y anclada al suelo.

- **Vigas principales:** Dan forma al conjunto. En este caso darán vida a las cinco cerchas de la estructura. Las cerchas son estructuras trianguladas cuya función es dotar al conjunto de estabilidad estructural y resistencia mecánica. En este caso, debido al tamaño de la estructura se colocarán 5 Ud. de cerchas, coincidentes con las filas de pilares, entre las que podemos diferenciar, en cuanto a composición, 2 modelos según su ubicación (un modelo en ambos extremos, mientras que las tres cerchas interiores se compondrán por otro modelo).

En la ilustración número 11 se puede observar la cercha destinada a los laterales de la estructura, mientras que en la ilustración número 12 se encuentra el modelo de cercha destinado al interior de la estructura; cuya única diferencia radica en la longitud del tercer pilar empezando por la izquierda.

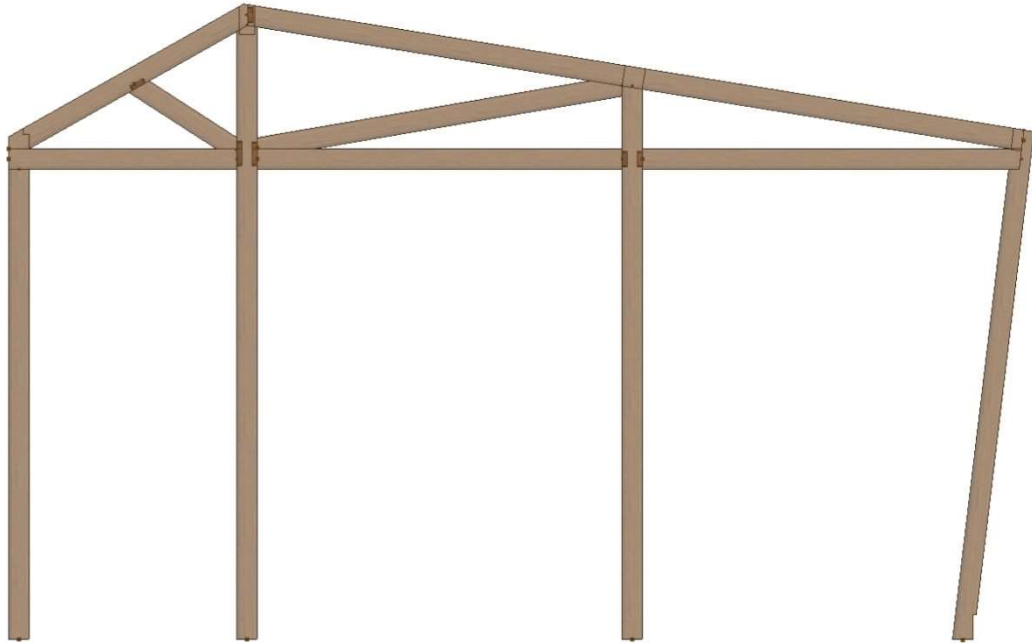


Ilustración 11: Cercha exterior.

En el caso de la ilustración 11, el pilar llegará hasta el suelo y en el caso de la ilustración 12 muere en la cercha. Esto se debe a que en el interior de la estructura se va a evitar colocar pilares, para albergar más espacio en el interior, y que no existan elementos que puedan molestar tanto visual como físicamente.

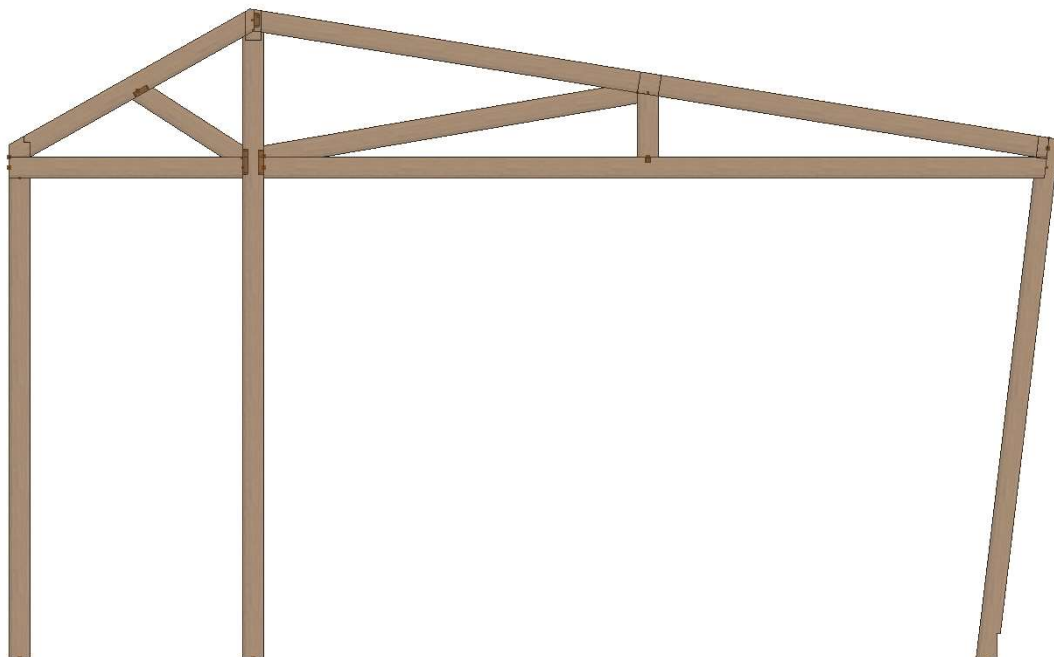


Ilustración 12: Cercha interna.

- **Vigas maestras:** Se encargan de realizar las uniones entre cerchas, “cosiendo”, de esta forma, el conjunto de la estructura. Por tanto limitan el movimiento de las cerchas y dan estabilidad al conjunto.

- **Viguetas:** forman la unión entre vigas maestras, reduciendo el espacio entre vigas principales, lo que es una forma de “coser la estructura” y darle estabilidad reduciendo la capacidad de movimiento de la misma.

- **Cubierta:** normalmente se coloca sobre las viguetas el acabado que se desea visualizar desde abajo (tablas, tableros...) y sobre este se impermeabiliza. Sin embargo este caso es particular, debido a la voluntad del cliente de obtener una estética “rayada”, expresada en el punto “2.4.1.Propuestas”. En el punto “3.1.1.5.Cubierta” se detallarán las soluciones adoptadas.
- **Cerramiento lateral (paredes):** El cerramiento lateral en este caso, también presenta una estética “rayada” y cuenta con numerosas particularidades expresadas por el cliente y detalladas en el apartado “2.4.1.Propuestas”. En el punto “3.1.1.6. Cerramiento lateral (paredes) ” se detallarán las soluciones adoptadas para la resolución de esta parte del conjunto.

Se considera que el verdadero proceso de diseño de esta estructura se encuentra en los detalles constructivos que se verán expuestos a continuación y que han sido diseñados teniendo en cuenta tanto la estética deseada por el cliente como la funcionalidad del proyecto para su uso.

3.1.1.1.Unión entre vigas principales.

Como se especifica en el punto “3.1.2. Materiales y acabados ”, la estructura principal estará compuesta por vigas de madera laminada GL24h. Todos los encuentros entre dichas vigas principales han sido diseñados minuciosamente, teniendo en cuenta factores como el orden y la facilidad de montaje, la estética del conjunto y las herramientas de las que dispone la empresa que lo va a fabricar, en este caso *SIDO Madera, S.L.*

Se pueden diferenciar numerosas formas de unión entre elementos de madera. Las más destacadas se consideran las siguientes:

- **Mediante tornillería simple:** Se trata de encarar los elementos a unir y atornillarlos directamente. Puede resultar el método más simple y lógico de aplicar, además de ser muy limpio visualmente hablando (ningún elemento molesta en la unión, sólo se ve madera); sin embargo, es el menos seguro estructuralmente hablando, es por eso que debe utilizarse con cuidado en las estructuras, teniendo en cuenta el tipo de esfuerzo y apoyo que se forma.

- **Mediante Herraje metálico:** Es una método muy común de unión utilizado en estructuras de madera debido a la gran resistencia mecánica que proporcionan estos herrajes. Sin embargo un inconveniente podría ser que si se desea una estética completamente en madera, estos herrajes no serían adecuados, ya que saltan a la vista por su tamaño y contraste con la madera. Existen numerosos tipos de herrajes, sin embargo los más utilizados en el caso de las vigas y viguetas son los herrajes en forma de “U”.

- **Unión madera-madera:** Se trata de la realización de mecanizados en la viga de madera para conseguir apoyos más firmes. Existen uniones madera-madera de muchas clases, sin embargo, es posible realizar uniones que queden ocultas a la vista como las colas de milano

o las espigas. De esta manera, se obtiene una gran cantidad de fuerza en el apoyo a la par que se consigue una estética limpia a la vista. Este método suele combinarse con tornillería metálica adecuada, lo que dota a la unión de gran resistencia mecánica y estabilidad.

Para la resolución de la mayoría de las uniones entre vigas principales en este proyecto se utilizarán diversos sistemas del método madera-madera, ya que se considera el más adecuado en cuanto a estética y resistencia. Estos mecanizados pueden estar fabricados por el método tradicional de carpintería, lo que conlleva un gran gasto en tiempo y puede acabar resultando poco viable; sin embargo, como expone el punto “2.1.1. Sobre *SIDO Madera, S.L.*”, la empresa cuenta con una máquina de control numérico, que permite realizar este tipo de mecanizados optimizando el tiempo y disminuyendo el error al mínimo.

Para proceder al análisis de las soluciones propuestas de unión para cada encuentro viga-viga o viga-vigueta de la estructura, será necesario diferenciar entre las distintas zonas de la misma. En la ilustración 13 se muestra el perfil de la estructura en cuestión, donde se puede observar una de las cerchas exteriores de las estructura.

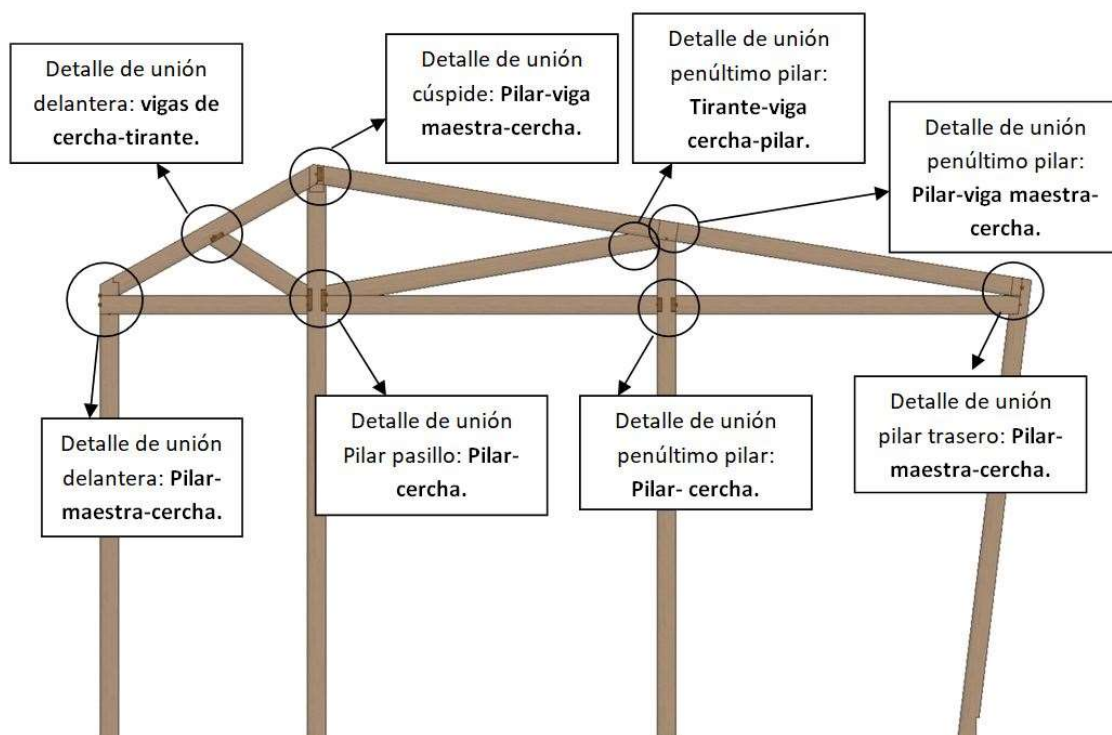


Ilustración 13: Cercha exterior. Detalles de unión. Imagen de Cadwork.

En la ilustración 14 se muestra una de las cerchas interiores de la misma; como se comenta en el punto “3.1.1. Diseño para la construcción”, la única diferencia entre las cerchas interiores y exteriores será la longitud del penúltimo pilar empezando por la izquierda; sin embargo, en cuanto a las uniones se refiere, aparece alguna diferencia más, debido a que en los extremos las cerchas se encuentran con la maestra por un solo lado y en el interior de la estructura este

encuentro se realiza por ambos lados de la cercha. Por tanto, el diseño del encuentro será similar, pero adaptado a la situación en cada punto. Es por eso que los encuentros que se mantienen idénticos en ambos tipos de cercha sólo se van a exponer una vez, con el fin de no reiterar información en el proyecto.

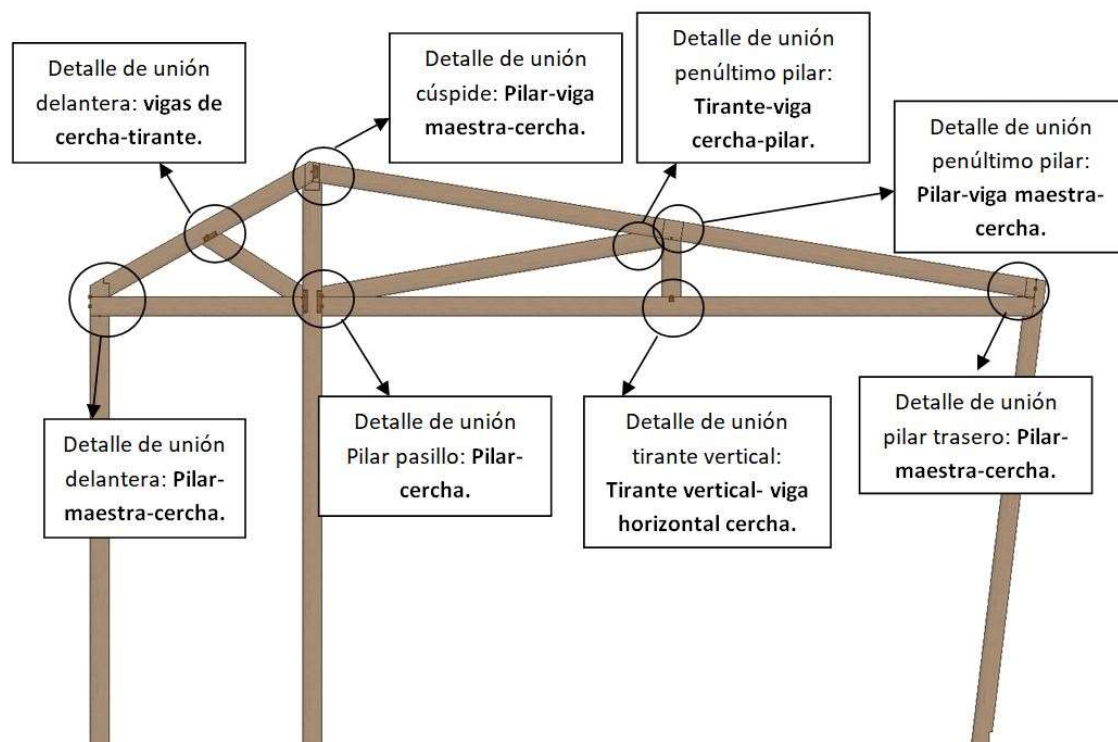


Ilustración 14: Cercha interior. Detalles de uniones. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.1. Detalle de unión delantera: Pilar -maestra-cercha. Cercha exterior.

En este punto resulta el encuentro entre un pilar, dos vigas principales que forman la cercha y una viga maestra. La solución aportada es la que se muestra en las ilustraciones 15 y 16, donde se puede observar que tanto el pilar como la viga inclinada de la cercha mueren en su encuentro con la viga horizontal de la misma; ofreciendo un apoyo deslizante que facilita el montaje, y presentando la posibilidad de coser el nudo con tornillería adecuada (Expuesta en el apartado "3.1.2.4. Herrajes y tornillería". En este caso resulta viable el método de unión mediante tornillería simple, ya que la viga horizontal se encuentra "encerrada" entre el pilar y la viga inclinada de la cercha, lo que le aportará más estabilidad a la cercha y un mayor apoyo para la misma.

En este caso, también entra en juego la viga maestra delantera, de la misma sección que el resto de vigas de la estructura principal, se adapta a su entorno y adopta la forma que le ofrece la pendiente de la cubierta, según se muestra en las ilustraciones 15 y 16. Para el encuentro con la misma se ha realizado un mecanizado en la viga inclinada de la cercha, de manera que recoge a la maestra, evitando que se vea la testa de la misma por el lateral de la

estructura además de ofrecer un encuentro adecuado mediante el apoyo de la viga maestra en el pilar.

Como se puede observar en la ilustración 15, a causa de la pendiente, parte de la viga inclinada de la cercha encuentra con la maestra de manera que el encuentro más lógico sería mantener la viga maestra intacta y cortar la viga inclinada de la cercha. De esta manera, se genera una especie de arista en la viga inclinada de la cercha, que puede generar problemas, ya que al cortar la madera de abeto de esa manera, el espesor en esa zona va disminuyendo hasta convertirse en nulo y ayudado por el propio peso de la viga puede astillarse y romperse.

Es por eso que en la ilustración número 16, se puede observar que cuando la viga inclinada de la cercha alcanza ese encuentro con la maestra no se corta, sino que se le ha generado un volumen, invisible a la vista (ya que es interno a la maestra), que sirve como apoyo de la viga inclinada de la cercha para la maestra. De esta manera, tanto el peso propio de la viga como la carga de la cubierta estarán mejor repartidos y no partirán la pieza.



Ilustración 15: Detalle de unión delantera: Pilar-maestra-cercha. Cercha exterior.

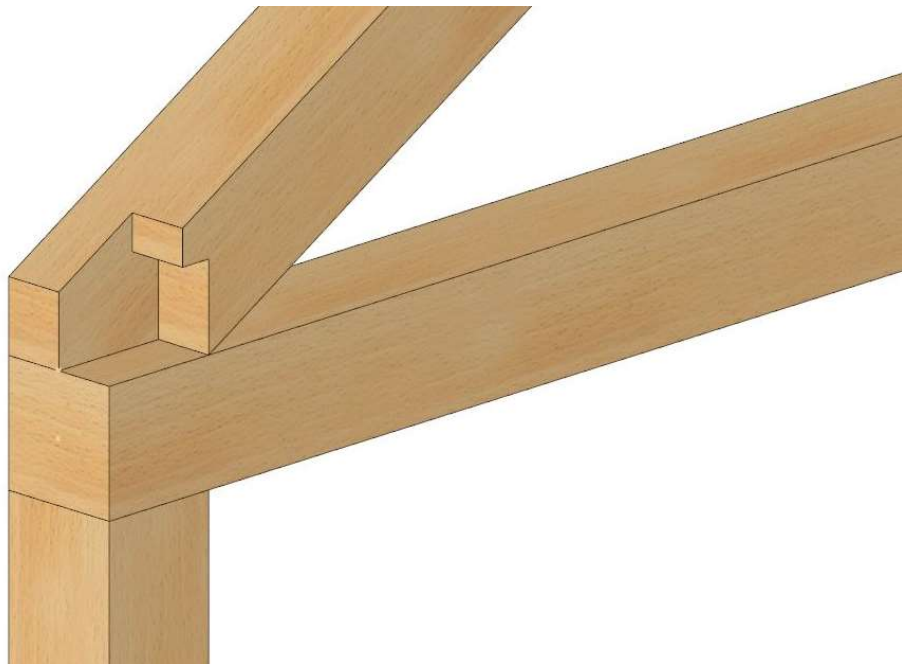


Ilustración 16: Detalle de unión delantera: Pilar-maestra-cercha. Cercha exterior. Sin maestra. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.2. Detalle de unión delantera: Pilar –maestra-cercha. Cercha interior.

Como se ha comentado anteriormente, debido a las diferencias entre cerchas las uniones no serán exactamente iguales, sin embargo, serán muy similares, siendo en realidad la misma solución pero adaptada a la situación.

De esta manera, en las ilustración 17 y 18, se puede observar el detalle de la unión delantera entre el pilar, dos vigas maestras y dos vigas de la cercha, en la cercha interior. Se trata del mismo caso que en el punto “3.1.1.1.1. Detalle de unión delantera: Pilar-maestra-cercha. Cercha exterior”, sin embargo, esta vez aparecen dos vigas maestras (una por cada lateral), en lugar de una, como en el caso anterior.



Ilustración 17: Detalle de unión delantera: Pilar-maestras-cercha. Cercha interior. Imagen de Cadwork.



Ilustración 18: Detalle de unión delantera. Pilar-maestras-cercha. Cercha interior. Sin maestras Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.3. Detalle de unión delantera: Viga inclinada de cercha-tirante. Ambas cerchas.

En este punto es necesario resolver el encuentro del tirante de la cercha con la viga inclinada de la misma. En este caso, se ha optado por el método de unión madera-madera, mediante el uso de una espiga. Como se observa en las ilustraciones 19 y 20, consiste en realizar un mecanizado en el extremo del tirante, de manera que se genera una especie de saliente destinada a entrar en la viga inclinada de la cercha.

Como consecuencia, en la viga inclinada de la cercha aparece también un mecanizado, que resulta ser el negativo del saliente realizado en el tirante. De esta manera la unión queda fija, evitando el deslizamiento, además de ayudar al montaje, de manera que sólo hay una forma correcta de encajar la pieza, convirtiendo la estructura en un puzle.

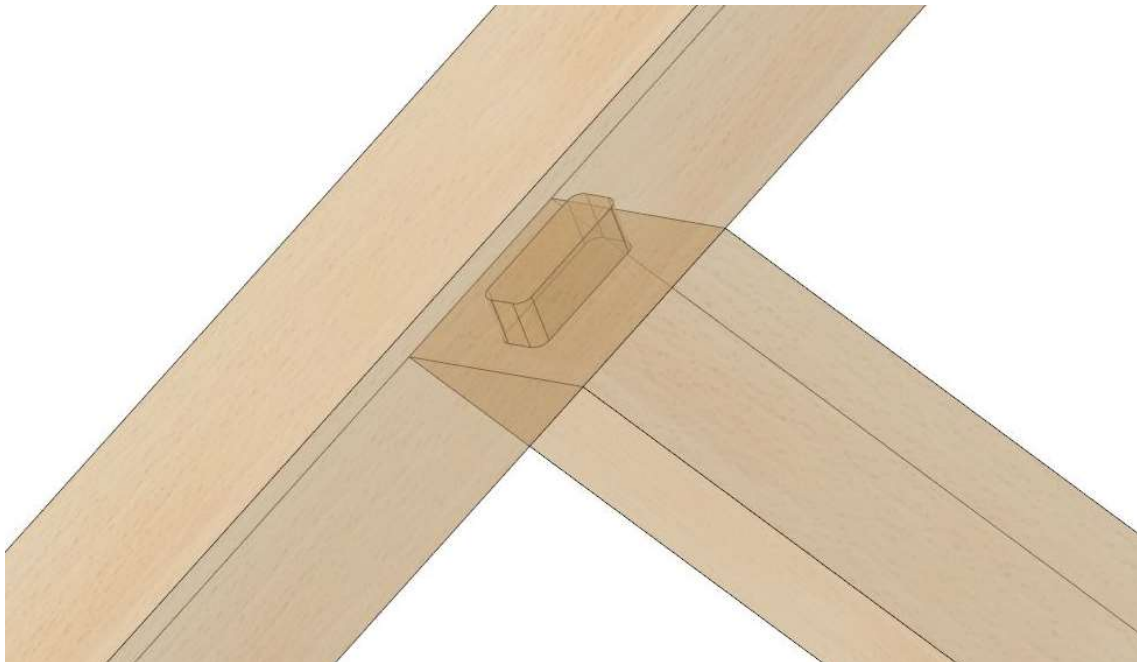


Ilustración 19: Detalle de unión delantero. Tirante-viga inclinada de la cercha. Transparencia. Imagen de Cadwork.



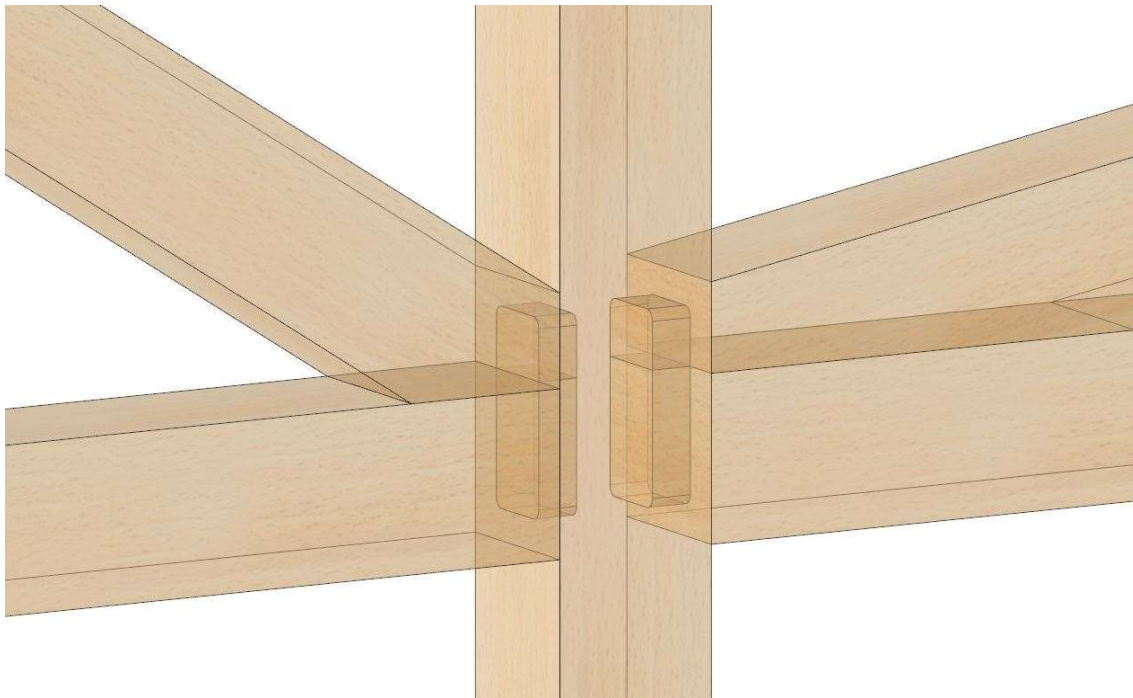
Il·lustració 20: Detalle de unión delantero. Tirante-viga inclinada de la cercha. Explosionado. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.4. Detalle de unión pilar pasillo: pilar-cercha. Ambas cerchas.

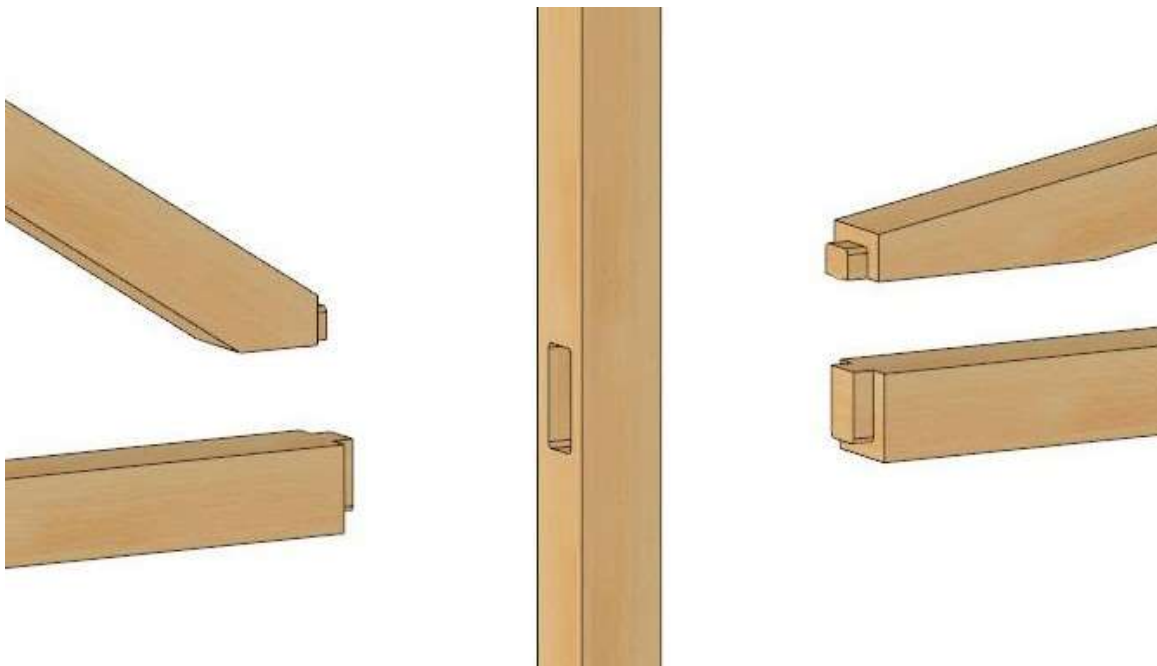
El segundo pilar de la cercha, por la izquierda, se encuentra con la viga horizontal y los tirantes de la misma por ambos laterales. La solución en ambos lados será la misma, una espiga compartida.

Se trata de realizar el mismo mecanizado que el expuesto en el punto “3.1.1.1.3. Detalle de unión delantera: Viga inclinada de cercha-tirante”, sin embargo, esta vez será necesario realizarlo en el borde colindante de ambas piezas del mismo lado, de esta manera el saliente queda, como se muestra en las ilustraciones 21 y 22, compartido por ambas piezas como si de un único mecanizado se tratase; quedando en el pilar una ranura continua, lo que conlleva un tiempo de fabricación inferior, así como mayor facilidad para llevarla a cabo.

En este caso, el uso de una espiga robusta como la que se muestra en las ilustraciones 21 y 22, es necesario por diferentes motivos. En el caso de la viga horizontal, facilita el montaje, como se expondrá en el apartado “4.1. Orden de montaje en obra” además de producir un apoyo adecuado que garantizará la seguridad estructural de la viga, así como del conjunto, ya que esta aguantará mucho peso y de esta manera se evita el deslizamiento de la pieza. Mientras que en el caso del tirante, también facilita el montaje, de manera que sólo existe una manera de montar la estructura, además de que permite una mejor fijación del tirante, evitando el deslizamiento de la pieza, de manera que resulta mucho más segura en general.



Il·lustració 21: Detalle de unió pilar pasillo: Pilar-cercha. Transparencia. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 22: Detalle de unió pilar pasillo: Pilar-Cercha. Explosionado. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.5. Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. En este caso entran en juego dos vigas inclinadas de la cercha, cada una con su correspondiente inclinación, una viga maestra y un pilar.

Como se puede observar en las ilustraciones 23, 24 y 25, el pilar muere en su encuentro con las dos vigas inclinadas de la cercha, ofreciendo de esta manera, un buen apoyo a las mismas; este encuentro del pilar con las vigas maestras será reforzado en montaje mediante tornillería adecuada.

Esta vez, la viga maestra presenta un tamaño superior al resto, ya que por lo general, recibe mayor carga y por ello necesita una mayor sección; además en este caso era necesario que fuera mayor por motivos estéticos y constructivos, ya que la estructura irá cubierta e impermeabilizada y para una óptima impermeabilización es necesario que el tablero (que se ubicará sobre la estructura), apoye debidamente; una manera de conseguir esto es la mecanización de la viga cumbre (o maestra) como se muestra en la ilustración 23, de forma que la viga cumbre adopta la inclinación de las vigas inclinadas de la cercha, tomando así la inclinación de la cubierta.

Dicho esto, es el pilar el que recibe a la viga cumbre mediante un mecanizado de la misma sección que la viga, para proporcionarle un mayor apoyo. Esta unión también será reforzada mediante tornillería adecuada.

Como se muestra en las ilustraciones 23 y 24, las vigas inclinadas de la cercha también se coplan a la viga cumbre o maestra; se podría hacer un símil con “la ley del más fuerte”, la viga que vaya a sostener más carga es la que tiene preferencia a no ser mecanizada.

Un detalle importante a destacar de las vigas inclinadas es la realización de un falso inglete, coincidente, verticalmente, con la cúspide de la estructura, según se puede apreciar en la ilustración 26, esta solución se aporta por mera estética en el equilibrio del conjunto. Dicho esto, la unión entre ambas vigas inclinadas de la cercha se realizará, como muestra la ilustración 25, mediante el uso de una espiga ubicada en la zona donde estas vigas entran en contacto. Como en casos anteriores, la espiga proporciona a la estructura estabilidad, facilidad de montaje, así como limpieza visual en la estética.



Ilustración 23: Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Imagen de Cadwork.



Ilustración 24: Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Sin maestra. Imagen de Cadwork



Ilustración 25: Detalle de unión cúspide. Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Transparencia sin maestra. Imagen de Cadwork.



Ilustración 26: Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Falso inglete por la parte exterior de la estructura. Imagen de Cadwork.

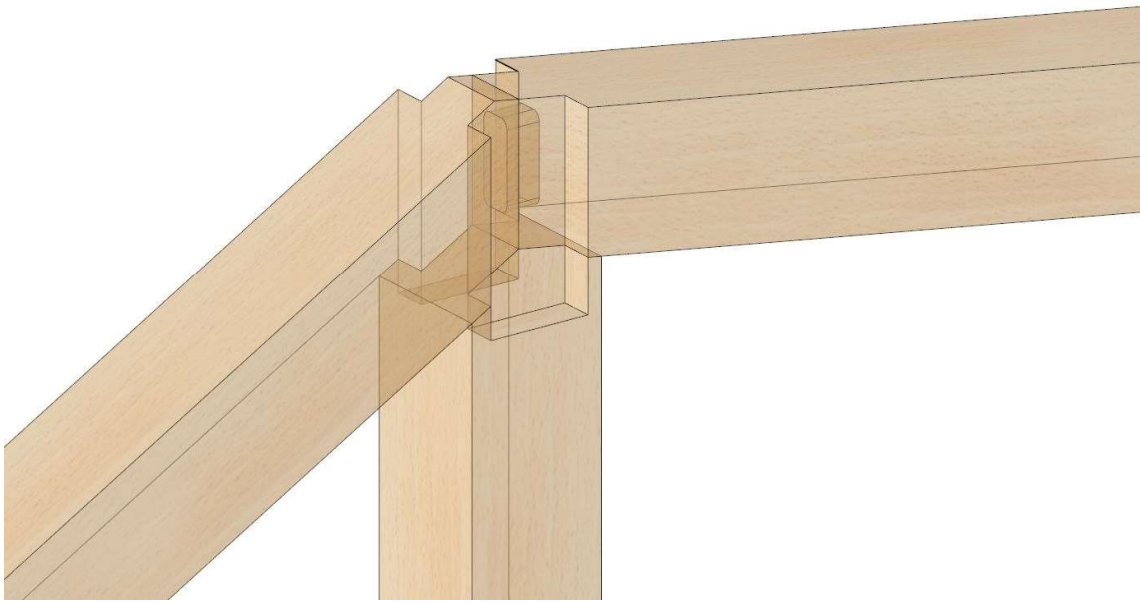
3.1.1.1.6. Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha interior.
En este caso, se tomará la misma solución que en el caso “3.1.1.1.5. Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha”, pero adaptada a la situación, ya que en este caso, en lugar de una viga maestra, son dos las que aparecen, una por cada lateral de la cercha.

Por tanto, se ajustan las medidas de los mecanizados para que todos los elementos cuenten con el apoyo del pilar en mayor o menor medida. Como puede observarse en las ilustraciones 27, 28 y 29, esta vez el encuentro de las vigas inclinadas de la cercha se realizará por el centro, permitiendo de este modo la ubicación de las vigas cumbreras por ambos laterales.

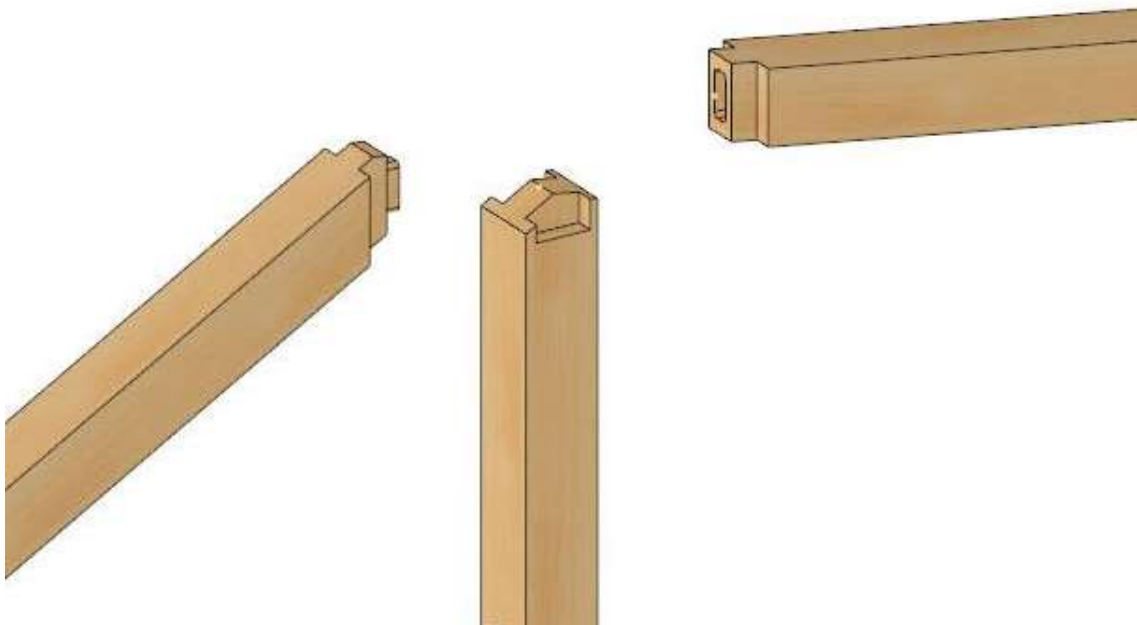
Como se comenta en apartados anteriores, todas estas uniones se reforzarán con tornillería adecuada; lo que permitirá una mayor seguridad en el nudo y por tanto en la estructura.



Ilustración 27: Detalle de unión cúspide: Pilar-vigas maestras-cercha. Cercha interior. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 28: Detalle de unió cúspide. Pilar-vigas maestras-cercha. Cercha interior. Transparencia. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 29: Detalle de unió cúspide. Pilar-viga maestra- cercha. Cercha interior. Explosión. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.7. Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha-pilar. Ambas cerchas.

En este punto, se analizará el encuentro del tirante de la parte más amplia de la cercha, con la viga inclinada de la misma y el con el pilar. En el caso de la cercha interior, no existe pilar, sino otro tirante, esta vez vertical; sin embargo, este detalle resulta irrelevante para la explicación de este encuentro, ya que es exactamente el mismo en ambos tipos de cercha, por ello se considera una sola explicación para evitar repetición de información en el proyecto.

En este caso, para facilitar la fabricación y el montaje se ha decidido no poner ningún tipo de unión madera-madera, ya que, en caso de realizar una incisión en la viga inclinada de la cercha, esta quedaría demasiado pegada al siguiente mecanizado (expuesto en el punto “3.1.1.1.8. Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha- Pilar. Cercha exterior”), lo que debilitaría la viga en esa zona. Por tanto, debido a que en el otro extremo del tirante ya se ha colocado una unión en espiga, se considera innecesario en este extremo. Por lo que la se resuelve mediante el método de unión por tornillería simple.



Ilustración 30: Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha- pilar. Ambas cerchas. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.8. Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha- Pilar. Cercha exterior.

En este punto, la viga inclinada más larga de la cercha entra en contacto con la maestra y el penúltimo pilar. La solución en este caso será similar a la de la cúspide de la cercha, pero como siempre, adaptada a la situación, ya que en este caso sólo aparece una viga inclinada y no dos.

Por tanto, igual que en casos anteriores el pilar muere en su encuentro con la viga inclinada de la cercha, aportando un buen apoyo para la misma, así como para la viga maestra. Mientras tanto, la viga inclinada de la cercha recibe a la viga maestra por el lateral, quedando un mecanizado en la viga inclinada que albergará el apoyo de la maestra sobre el pilar, como se ha explicado anteriormente y como se muestra en las ilustraciones 31 y 32. De esta manera el nudo puede amarrarse por medio de tornillería, quedando así un nudo fuerte y con apoyos resistentes.



Ilustración 31: Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha-pilar. Cercha exterior. Imagen de Cadwork.



Ilustración 32: Detalle de unión penúltimo pilar. Tirante-viga cercha-pilar. Cercha exterior. Sin maestra. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.9. Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha- Pilar. Cercha interior.

En este caso, la solución aportada será la misma que la expuesta en el punto anterior (3.1.1.1.8. Detalle de unión penúltimo pilar: tirante-viga cercha-pilar. Cercha exterior), pero adaptada a la situación, ya que se trata de la misma situación, sin embargo, en este punto aparecen dos vigas maestras en lugar de una.

Debido a esto, la viga inclinada de la cercha cuenta con dos mecanizados “hembra”, uno a cada lado de la misma, de tamaño igual a la sección de las vigas maestras, quedando una forma de “i” mayúscula en la viga inclinada.



Ilustración 33: Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha-pilar. Cercha interior. Imagen de Cadwork.



Ilustración 34: Detalle de unión penúltimo pilar: Tirante-viga cercha-pilar. Cercha interior. Sin maestras. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.10. Detalle de unión penúltimo pilar: Pilar-cercha. Cercha exterior.

El penúltimo pilar en las cerchas exteriores mantiene un encuentro con dos vigas horizontales de la cercha. En este caso, se hace uso de nuevo de las espigas. Debido a que permiten facilidad de montaje y un apoyo digno para estos elementos, evitando el deslizamiento de la pieza o una mala colocación de la misma.

Además cabe destacar la importancia de la robustez de la espiga, según se muestra en la ilustración 35, que igual que en el caso “3.1.1.1.4. Detalle de unión pilar pasillo: pilar-cercha. Ambas cerchas”, correspondiente al otro extremo de una de estas dos vigas horizontales de la cercha; es necesario debido a la carga que soportará la viga horizontal.

Igual que en el resto de casos, estas uniones serán fijadas mediante tornillería adecuada para garantizar la resistencia y la seguridad estructural del conjunto.

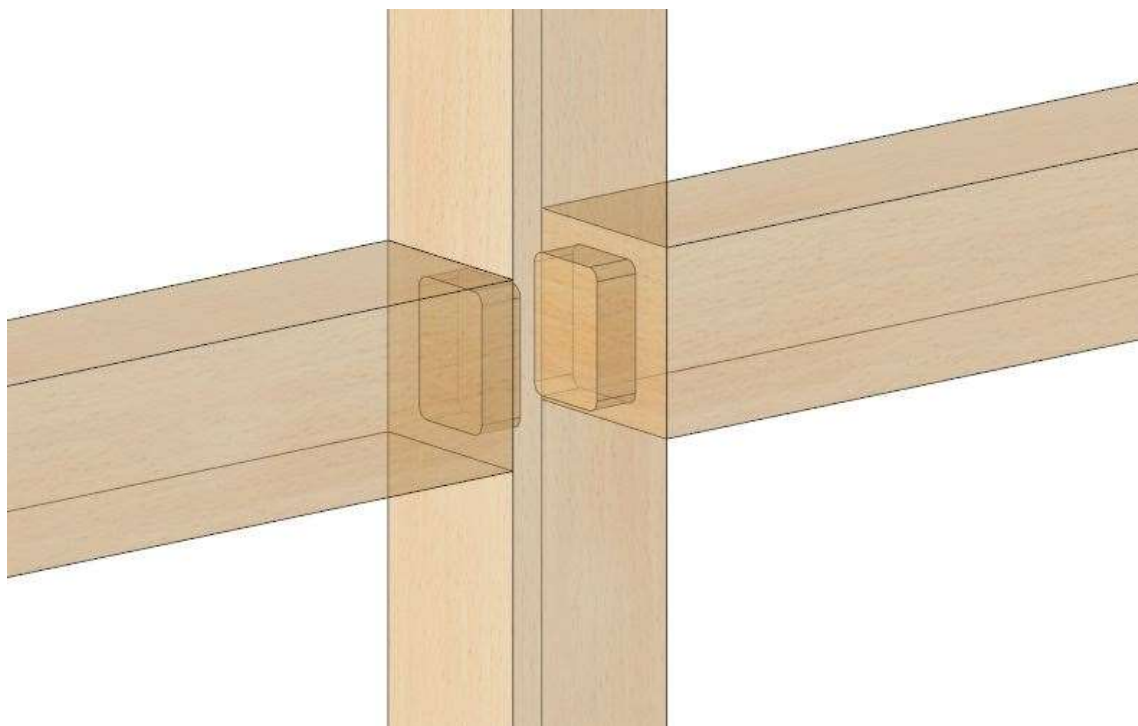
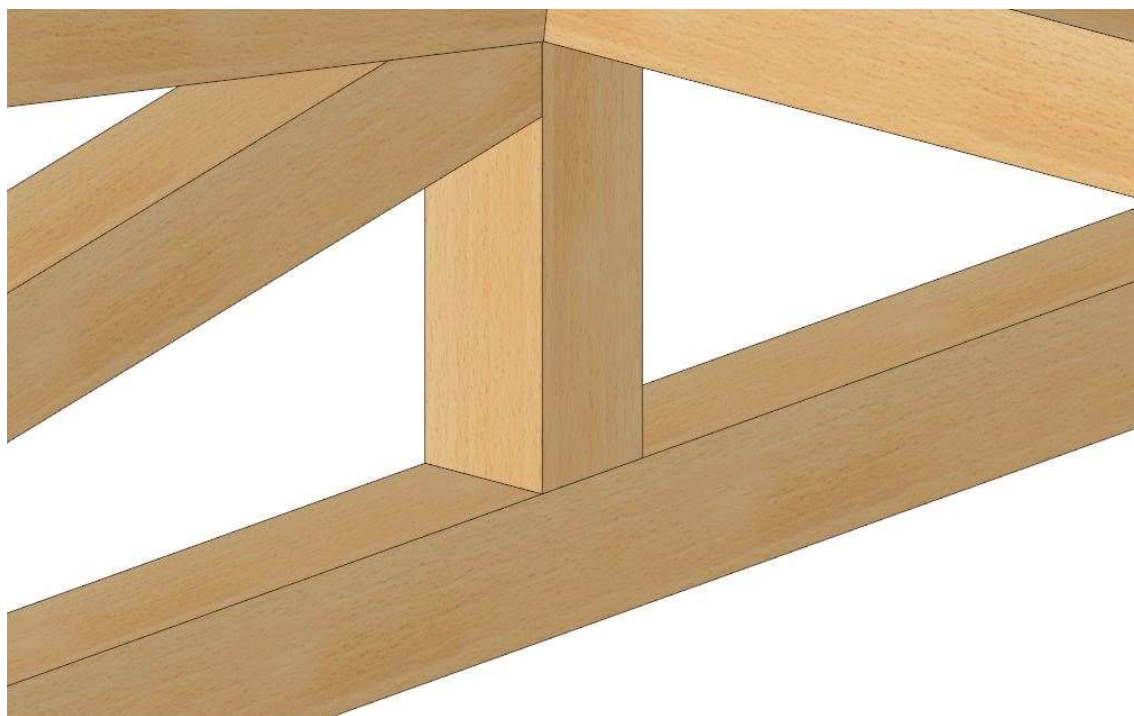


Ilustración 35: Detalle de unión penúltimo pilar. Pilar-vigas horizontales de la cercha. Viga exterior. Imagen de Cadwork.

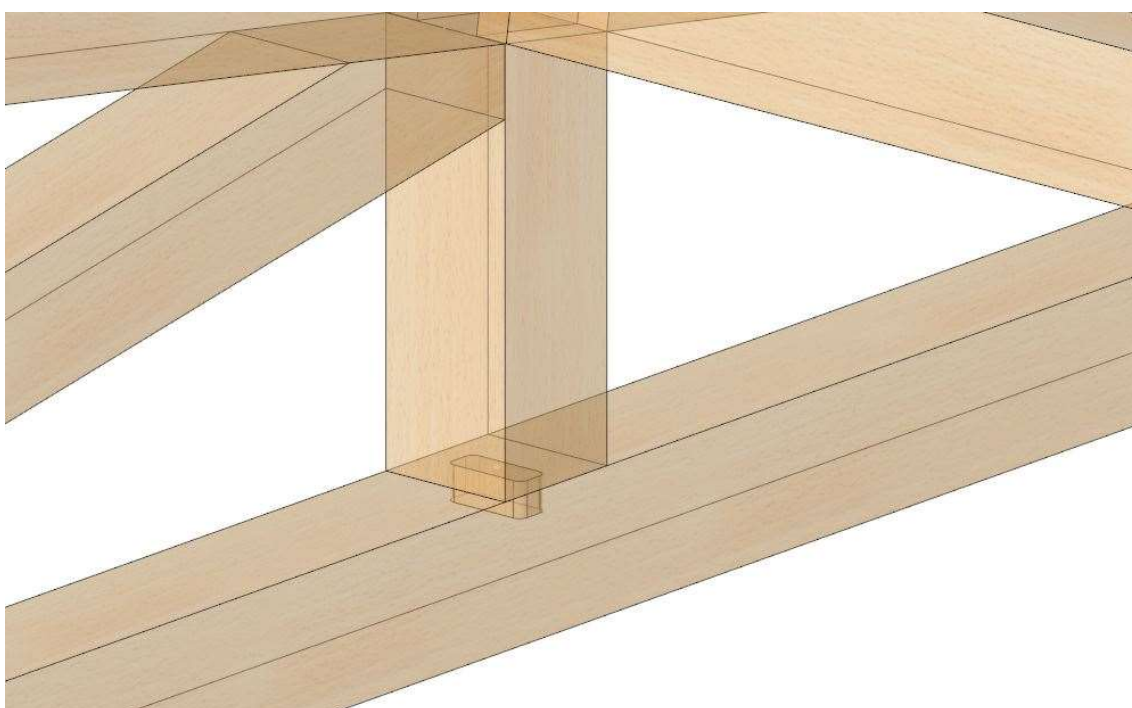
3.1.1.1.11. Detalle de unión tirante vertical: Tirante vertical- viga horizontal. Cercha interior.

Este caso se resuelve por medio de una espiga, que junto con la ayuda de la tornillería adecuada, proporcionará una unión resistente entre el tirante vertical y la viga horizontal de la cercha. De esta manera, se evita el desplazamiento de la viga horizontal por pandeo, ya que el tirante vertical mantiene la viga erguida y en su sitio.

En este caso, el uso de la espiga, más que una cuestión estructural es una cuestión de facilidad en el montaje, de manera que al encontrar una ranura en la viga horizontal es mucho más sencilla e intuitiva la ubicación del tirante, ya que sólo existirá un espacio correcto donde colocarlo. Además, a la hora de “atar” el nudo con tornillería resulta mucho más eficiente el uso de la espiga, ya que el tornillo abarcará una proporción mucho más equilibrada de madera perteneciente a ambos elementos en su recorrido.



Il·lustració 36: Detalle de unió penúltimo pilar: Tirante-vigas cercha. Cercha interior.



Il·lustració 37: Detalle de unió tirante vertical. Tirante-viga horizontal. Cercha interior.

3.1.1.1.12. Detalle de unión pilar trasero: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior.

En la zona considerada como trasera (la zona de los pilares inclinados) de la cercha exterior, surge el encuentro entre una viga inclinada de la cercha, una viga horizontal de la misma, una viga maestra y un pilar, en este caso inclinado.

Para la resolución de este encuentro el pilar se mecaniza hasta la mitad de su sección para albergar el apoyo del resto de vigas. La horizontal apoya directamente sobre este alhojamiento fabricado en el pilar, formando un apoyo simple que será reforzado con tornillería; sobre esta horizontal, apoya la viga inclinada de la cercha a su encuentro con la misma, también mediante apoyo simple reforzado con tornillería, de esta manera, se facilita el montaje, ya que habría que colocar la viga por el otro extremo (unido mediante espiga) y dejarla caer.

La viga maestra encuentra con el pilar y la viga inclinada de la cercha, de manera que la maestra se adapta a la nueva forma del pilar, adentrándose de ese modo hasta la mitad de la viga inclinada de la cercha. Esta vez, es esta última viga la que recibe a la maestra, acoplándose a ella y permitiéndole un apoyo sobre la viga horizontal y a su vez sobre el pilar. También se trataría de un apoyo simple reforzado con tornillería; sin embargo, quedaría un nudo bastante compacto y resistente. De esta forma, la testa de la viga maestra queda oculta a la vista, de manera que la estética de la estructura queda más limpia.

En este caso, la viga maestra se coloca alineada a la inclinación del pilar para que la estética por la cara trasera de la estructura sea adecuada. A causa de esto, aparece en la parte superior de la estructura unas diferencias entre la maestra y la pendiente natural de la viga inclinada de la cercha. Estas diferencias, que pueden observarse en la ilustración 38, no tienen mayor importancia, ya que por un lado quedan ocultas a la vista gracias a la introducción de los módulos de la cubierta, y por otro lado porque, como ya se ha comentado anteriormente, sobre las vigas se introducirá tablero hidrófugo para dar forma a la cubierta, por lo que la impermeabilización no se verá afectada. Además, se trata de una diferencia de unos 3,5mm, por lo que tampoco resulta muy relevante.



Il·lustració 38: Detalle de unión pilar trasero: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior. Imagen de Cadwork.

3.1.1.1.13. Detalle de unión pilar trasero: Pilar-vigas maestras-cercha. Cercha interior.

En este caso, como en tantos otros, la solución aportada será la misma que en el punto “3.1.1.1.12. Detalle de unión pilar trasero: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior”, pero adaptado a la situación, ya que esta vez aparecen dos vigas maestras, una por cada lateral del pilar.

Por tanto, como se muestra en la ilustración 39, será necesario repartir las medidas de manera que tanto las dos maestras como la viga inclinada de la cercha tengan apoyo suficiente.



Ilustración 39: Detalle de unión pilar trasero: Pilar-vigas maestras-cercha. Cercha interior. Imagen de Cadwork.

3.1.1.2. Unión entre vigas principales y viguetas.

En el proyecto aparecen cuatro maestras diferentes (incluyendo la cumbrera) en cada módulo, que deberán encontrarse con las viguetas, ofreciéndoles un buen apoyo. En la mayoría de los encuentros vigueta-maestra del proyecto se ha hecho uso de la cola de milano, perteneciente al método de unión madera-madera.

La cola de milano es un tipo de unión realizado en carpintería que consiste en dotar el extremo de la pieza con un mecanizado en forma de trapecio, de manera que el final de la cola es más ancho que el arranque. A través de este método, se impide el movimiento de la pieza así como el posible desprendimiento de la misma. Actualmente, gracias al avance de la tecnología, es posible realizar este tipo de mecanizados mediante una máquina de control numérico, de forma que se optimiza el tiempo y se minimiza el error, convirtiendo el mecanizado en un método de unión viable, tanto constructiva como económicamente.

En la ilustración 40, se observa un esquema explicativo de cada zona donde se originan estos encuentros.

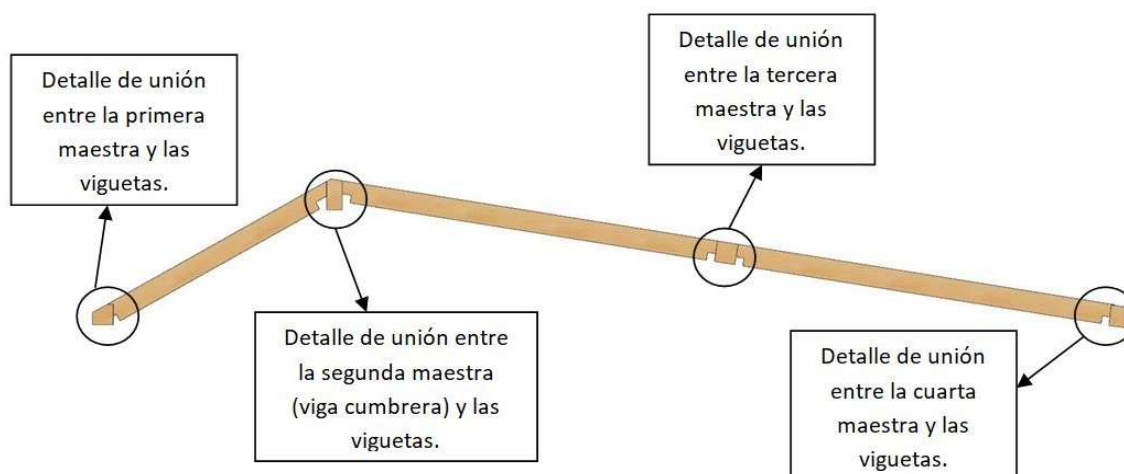


Ilustración 40: Esquema de uniones entre viguetas y maestras. Imagen de Cadwork.

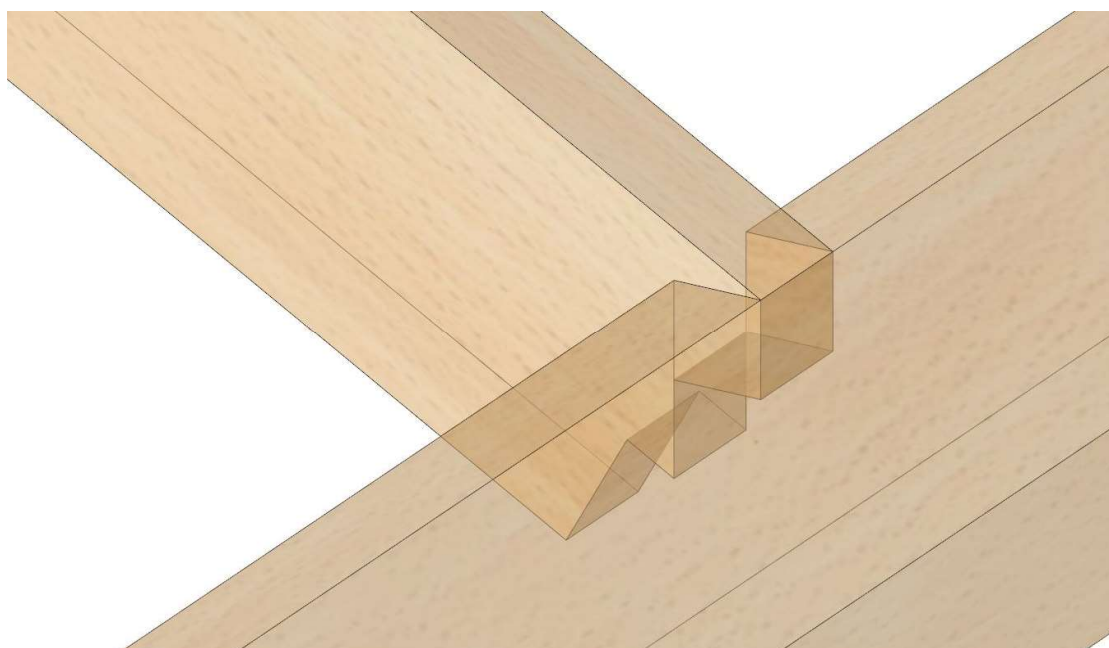
3.1.1.2.1. Detalle de unión entre la primera viga maestra y las viguetas.

En este punto, aparece la misma situación que en el punto “3.1.1.1. Detalle de unión delantera: Pilar-maestra-cercha. Cercha exterior”, donde la viga inclinada de la cercha, que en este caso sería la vigueta, se encuentra con la viga maestra de manera que el encuentro más lógico sería mantener la viga maestra intacta y cortar la viga inclinada de la cercha; sin embargo, al realizar esta acción se genera una arista en la vigueta que traerá problemas.

Dada la situación, se puede observar en las ilustraciones 41 y 42, que la solución será la misma que en el punto mencionado anteriormente. Por tanto, cuando la vigueta se encuentra con la maestra no se corta en ese punto, sino que se le genera un volumen, que irá interno a la viga maestra, y por tanto resulta invisible a la vista una vez montada la estructura. Este encuentro ofrece un buen apoyo a la vigueta de manera, que tanto el peso propio de la vigueta como la carga de la cubierta estarán mejor repartidos y no partirán la pieza.



Il·lustració 41: Detalle de unió entre la primera viga maestra y las viguetas. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 42: Detalle de unió entre la primera viga maestra y las viguetas. Imagen en transparencia. Imagen de Cadwork.

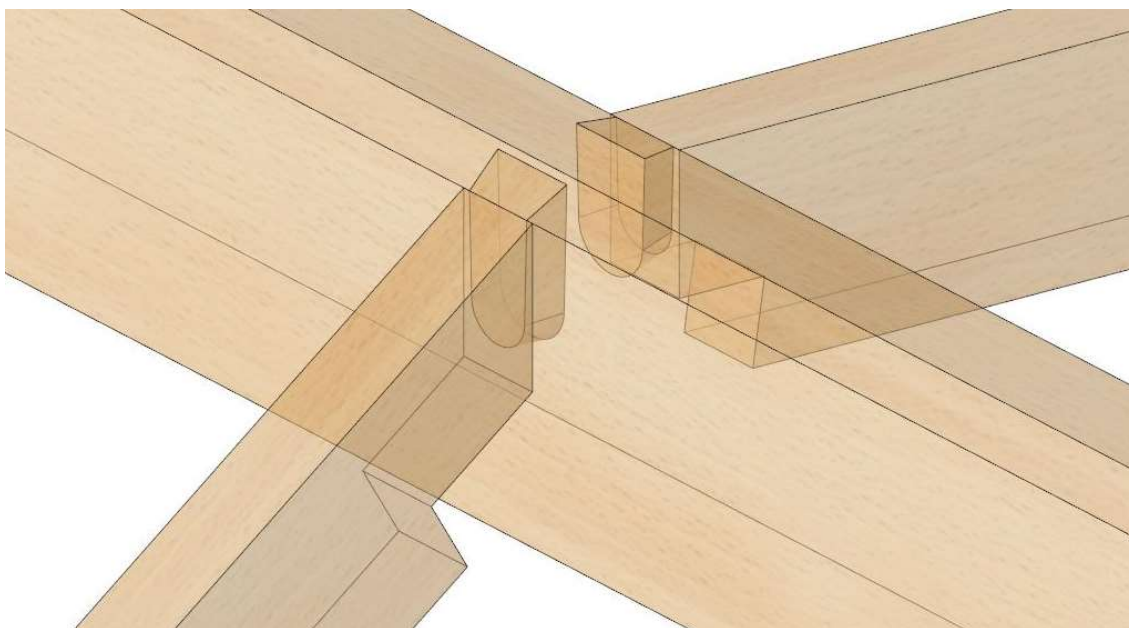
3.1.1.2.2. Detalle de unión entre la segunda viga maestra (o cumbrera) y las viguetas.

Como se comenta en puntos anteriores la cumbrera es el encuentro entre las dos aguas de la cubierta, por tanto, se encuentra con viguetas de ambas aguas, sin embargo, el método de unión será el mismo en ambos lados de la cumbrera, y se realizará mediante cola de milano.

La cola de milano es un método de unión cuyas características se exponen en el punto “3.1.1.2. Unión entre vigas principales y viguetas”. Este método permite el montaje por la parte superior, de manera que este resulta cómodo, además de ser un sistema muy seguro que no permite que la viga se desplace de su sitio.



Ilustración 43: Detalle de unión entre viga cumbrera y viguetas mediante cola de milano. Imagen de Cadwork.

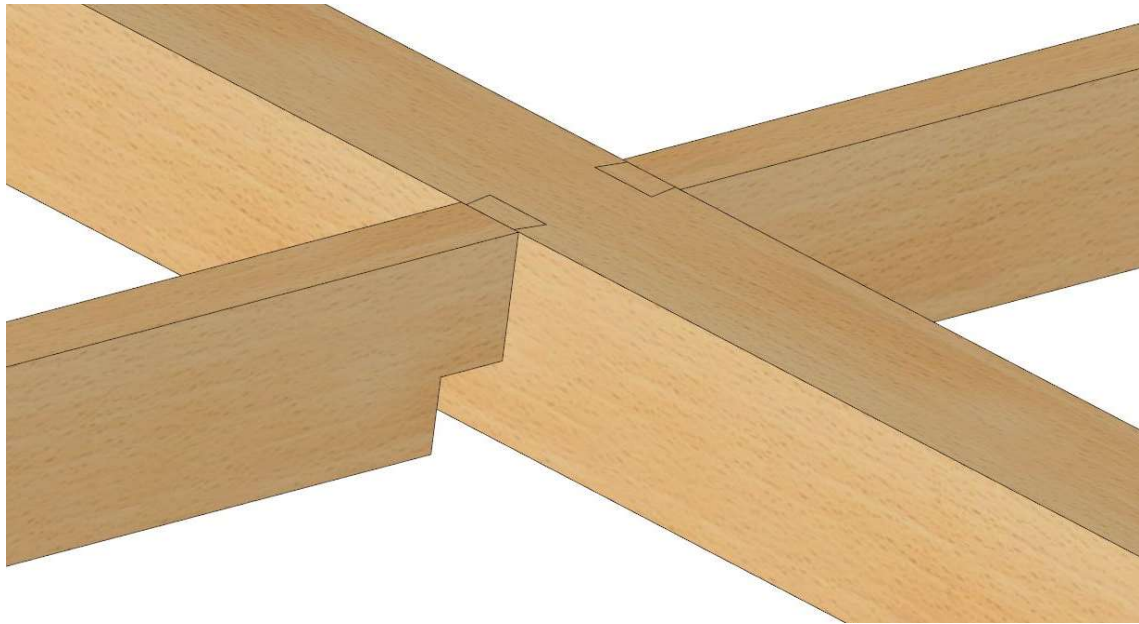


Il·lustració 44: Detalle de unió entre viga cumbrera y viguetas mediante cola de milano. Transparencia. Imagen de Cadwork.

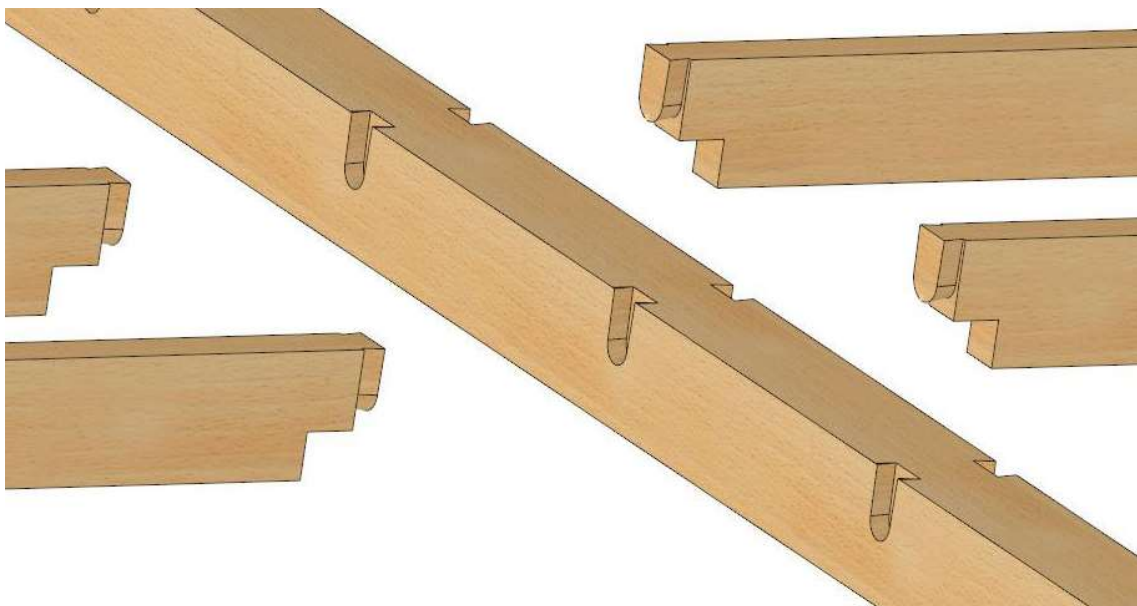
3.1.1.2.3. Detalle de unió entre la tercera viga maestra y las viguetas.

Como se comenta en el punto “3.5.1. Análisis estructural”, debido a la amplia longitud de este agua de la cubierta, es necesario colocar una viga maestra en el centro para repartir la carga y evitar el pandeo de las viguetas. Por tanto, es necesario diseñar el encuentro entre esta viga maestra y las viguetas.

En este caso, también se ha considerado, como en casos anteriores, que el mejor método de unió es la cola de milano, debido a sus propiedades, expuestas en el punto “3.1.1.2. Unió entre vigas principales y viguetas”.



Il·lustració 45: Detalle de unió entre la tercera viga maestra y las viguetas mediante cola de milano. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 46: Detalle de unió entre la tercera viga maestra y las viguetas mediante cola de milano. En Explosión. Imagen de Cadwork.

3.1.1.2.4. Detalle de unión entre la cuarta viga maestra y las viguetas.

En este encuentro, también se ha considerado, como en la mayoría estos entre maestra y vigueta, que el mejor método de unión es la cola de milano, debido a sus propiedades, expuestas en el punto “3.1.1.2.Unión entre vigas principales y viguetas”.

En este punto de la estructura, cabe comentar, que igual que en el punto “3.1.1.1.12. Detalle de unión pilar trasero: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior”, debido a la inclinación del agua de la cubierta y a la posición de la viga maestra, colocada coincidente a la inclinación del pilar, surgen diferencias entre las viguetas y la maestra. Este hecho, devida en que la vigueta sobresalga en su encuentro con la maestra; es necesario que esto sea así, ya que si se hace coincidente el encuentro entre la vigueta y la viga maestra la inclinación de la pendiente también variaría, de manera que las viguetas no podrían soportar el peso de la cubierta porque esta quedaría en el aire.

Sin embargo, igual que en el punto “3.1.1.1.12. Detalle de unión pilar trasero: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior”, no tiene importancia esta diferencia, ya que más adelante se cubrirá con tablero hidrófugo y se impermeabilizará; por lo que esta diferencia no supondrá ningún problema estructural, de impermeabilización o visual.

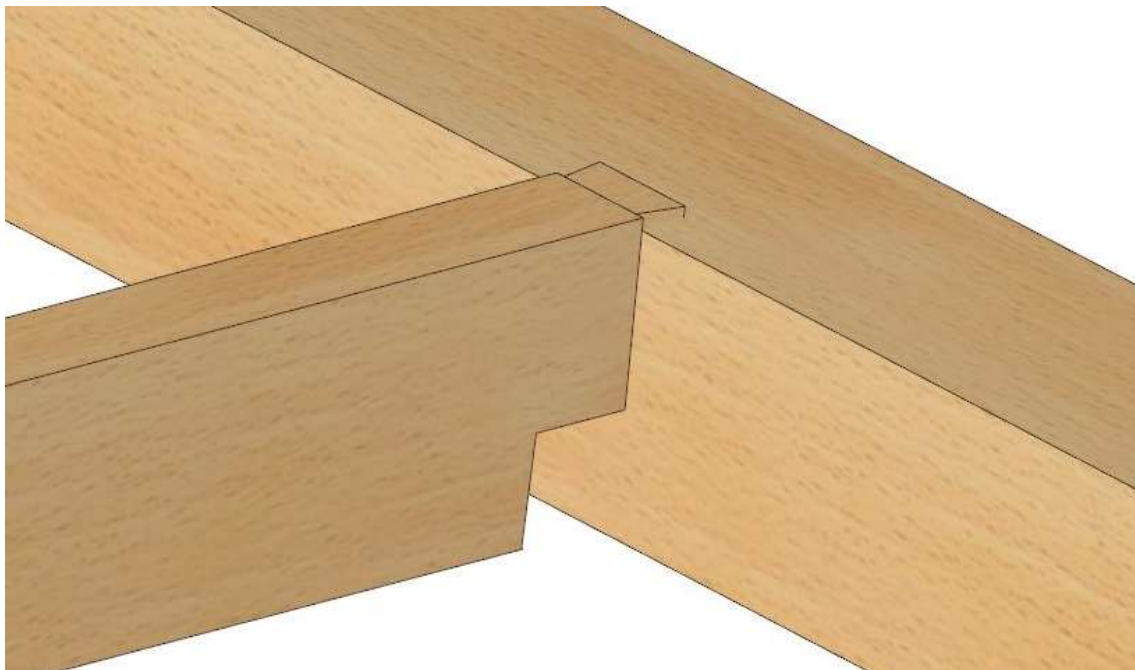


Ilustración 47: Detalle de unión entre la cuarta viga maestra y las viguetas. Imagen de Cadwork.

3.1.1.3. Mecanizado adicional en viguetas.

En las imágenes anteriores, donde aparecen viguetas, se puede observar un mecanizado en los extremos de las mismas, este mecanizado albergará un marco perimetral entre vigas principales. El mecanizado resulta necesario para que las viguetas queden enrasadas a la altura de los listones y se cree el efecto de módulo continuo deseado, tal y como se explica en el apartado “3.1.1.2. Cubierta”

En este caso, debido a la inclinación y posición de cada vigueta con respecto a las vigas maestras, el mecanizado será diferente en cada ocasión para adaptarse de la mejor manera posible. De este modo, el listón, que hará la función de marco perimetral, también será mecanizado en alguna ocasión; teniendo en cuenta que lo importante es que se vea la apariencia de 60mm. de ancho del marco desde abajo.

En la ilustración 48 aparece un esquema en el que se pueden diferenciar los puntos donde se han realizado dichos mecanizados en las viguetas, que como se observa, coinciden con el encuentro de las viguetas con las vigas maestras.

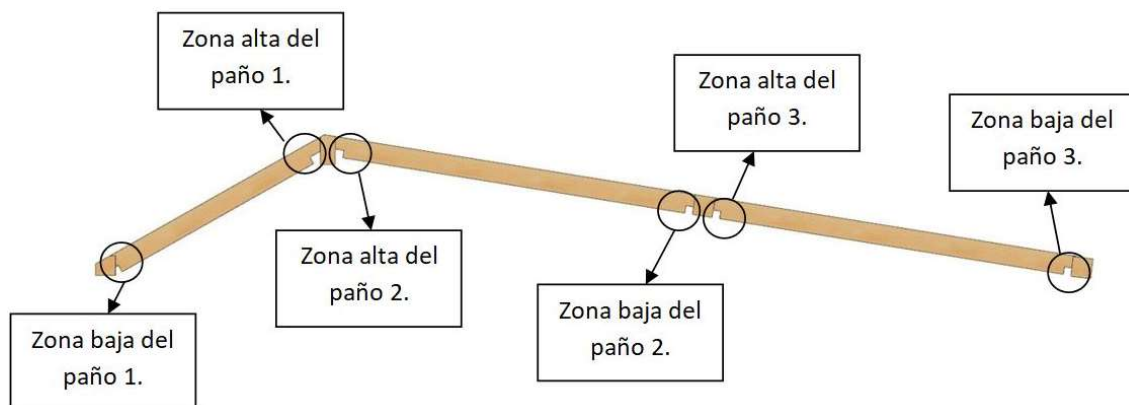


Ilustración 48: Ubicación de mecanizados en viguetas para albergar marco perimetral. Imagen de Cadwork.

3.1.1.3.1. Mecanizado de vigueta en zona baja del paño 1 para albergar marco perimetral.

Teniendo en cuenta lo comentado anteriormente, el mecanizado de la vigueta en esta zona tomará la forma que se muestra en la ilustración 49, de manera que si se visualiza desde la parte interior de la estructura, se observaría el ancho del marco de 60mm., dando la impresión de que el módulo es continuo. Esto quiere decir, que todas las viguetas paralelas a ese punto portarán este mismo mecanizado.

En este punto, también el listón será mecanizado, tomando la misma sección que el hueco que deja libre la vigueta al ser mecanizada, de manera que el listón mantiene el ancho de 60mm. si es visto desde abajo, por lo que se sigue la estética deseada. Aunque en realidad el

mecanizado de la vigueta tiene un ancho de 62mm. en lugar de 60mm de manera que no existan problemas a la hora del montaje.

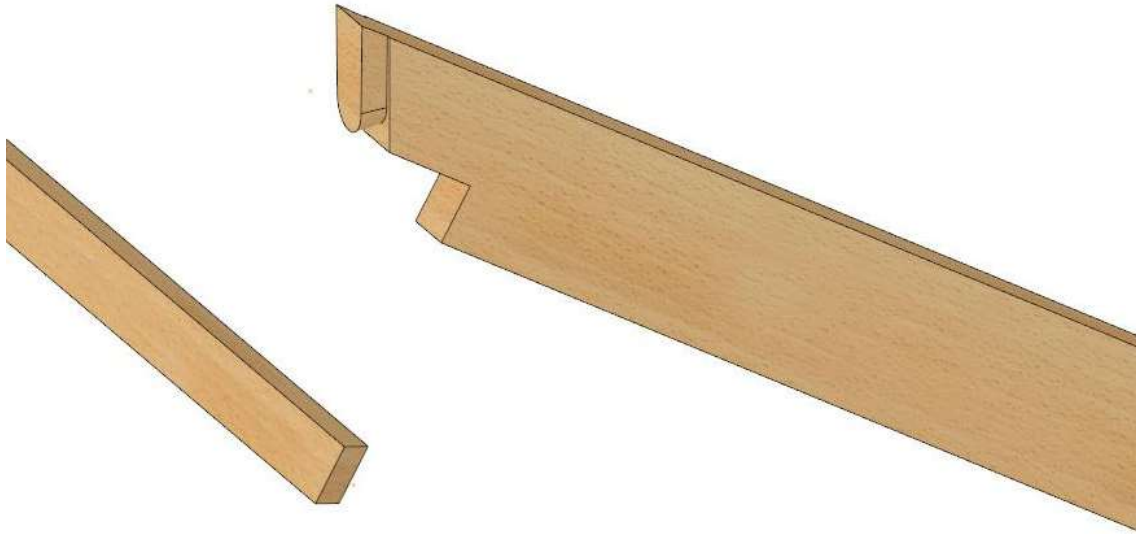


Ilustración 49: Mecanizado de vigueta en zona baja de paño 1 para marco perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.

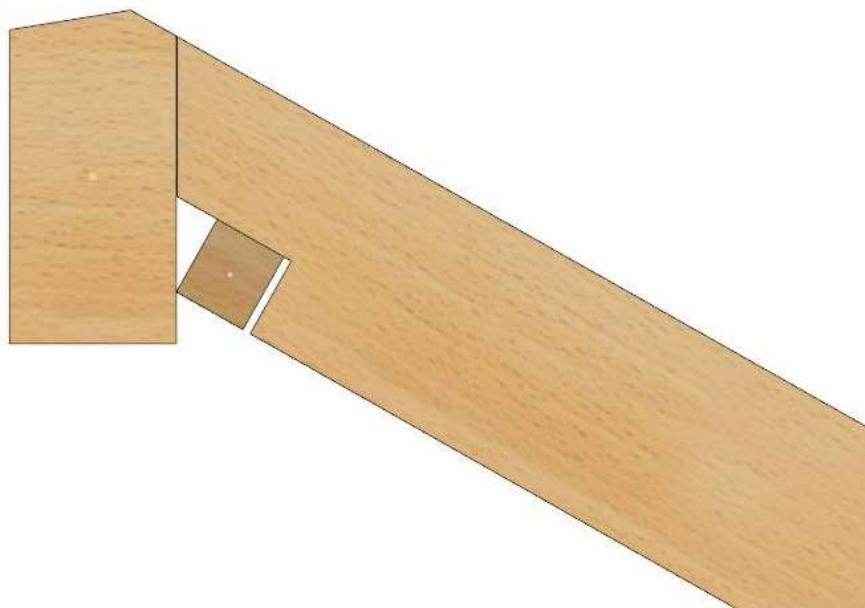
3.1.1.3.2. Mecanizado de vigueta en zona alta del paño 1 para albergar marco perimetral.

En este caso, el mecanizado de la vigueta será el que se muestra en la ilustración 50, de la misma forma que en el caso anterior, se observa desde la parte interior de la estructura el ancho de 60mm. del listón.

De la misma forma que en el caso anterior era necesario mecanizar el listón para que cupiese en el espacio generado entre la maestra y la vigueta, en este caso será necesario acñar el listón de 60x60mm de sección que hará de marco, ya que entre la viga cumbreira y la vigueta queda demasiado espacio por la parte superior y sin el uso de cuñas no sería posible atornillar el listón a la cumbreira. Este espacio que es necesario rellenar con cuñas puede observarse en la ilustración 51, mientras que las cuñas necesarias en este caso tendrán las dimensiones mostradas en el esquema de la ilustración 52.



Il·lustració 51: Mecanizado de vigueta en zona alta de paño 1 para albergar marco de perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 50: Mecanizado de vigueta en zona alta del paño 1. Perfil. Imagen de Cadwork.

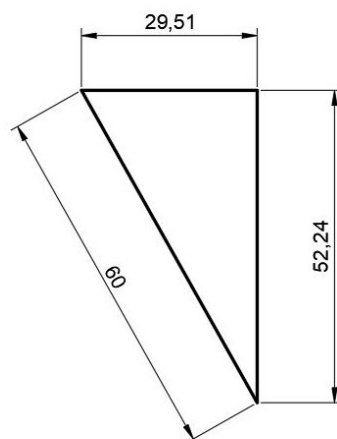


Ilustración 52: Esquema de cuña para listón de 60x60mm. en zona alta de paño 1.

3.1.1.3.3. Mecanizado de vigueta en zona alta del paño 2 para albergar marco perimetral.

En este punto el mecanizado de la vigueta que albergará el listón de 60x60mm para el marco tendrá la forma que se muestra en la ilustración 53.

Además, igual que en el caso anterior, el listón del marco necesitará ser acuñado por la parte superior, entre la viga cumbreira y en mismo listón, según se muestra en la ilustración 54. Las cuñas utilizadas en este caso serán de las dimensiones que muestra el esquema de la ilustración 55.

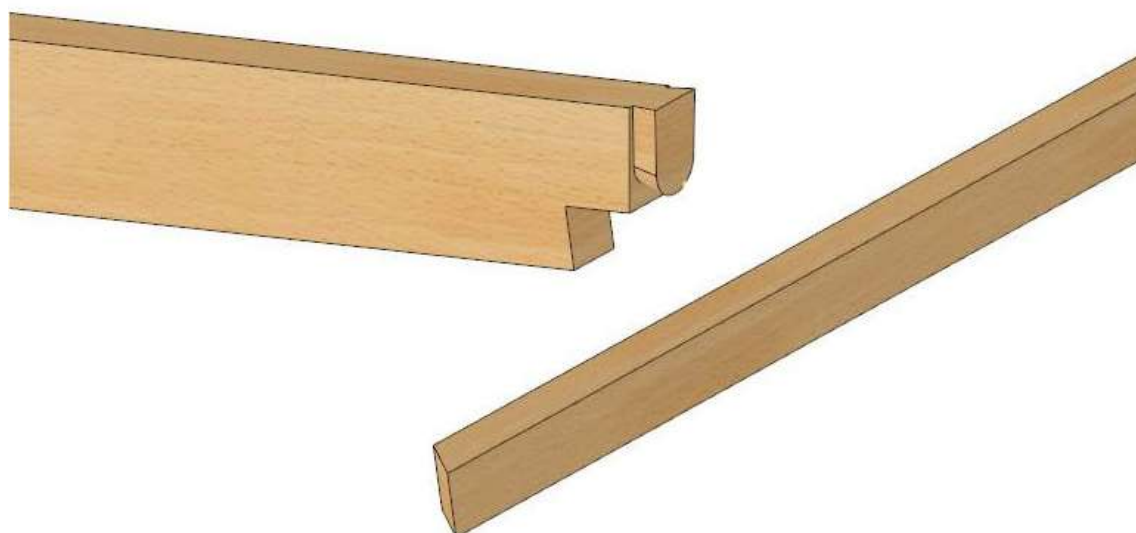
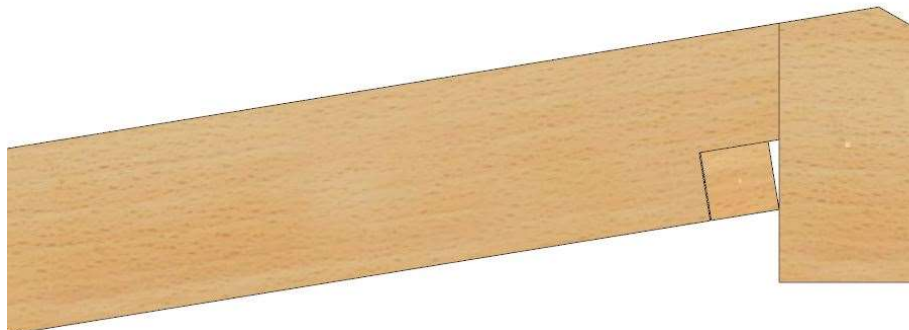
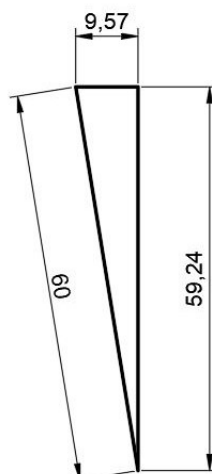


Ilustración 53: Mecanizado de vigueta en zona alta de paño 2 para albergar marco de perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 54: Mecanizado de vigueta en zona alta del paño 2. Perfil. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 55: Esquema de cuña para listón de 60x60mm. en zona alta de paño 2.

3.1.1.3.4. Mecanizado de vigueta en zona alta del paño 3 y zona baja de los paños 2 y 3 para albergar marco perimetral.

Tanto en el punto de la zona alta del paño 3 como en los puntos de las zonas bajas 2 y 3, el mecanizado resulta el mismo, debido a que la posición de la vigueta con respecto a la viga maestra es la misma. Este mecanizado será el que se muestra en la ilustración 56. De esta forma desde la parte interior de la estructura, es decir, si se observa la cubierta desde abajo, se observa un marco perimetral de 60mm de ancho entre vigas principales de las cerchas y vigas maestras.

Mientras en los casos anteriores era necesario mecanizar el listón de 60x60mm o añadirle cuñas del tamaño adecuado, en este caso no será necesaria ninguna de estas cosas, ya que la vigueta forma un ángulo recto con la viga maestra, y por tanto el listón encaja perfectamente en el espacio generado por ambas.

De esta manera, igual que en el resto de casos, el hueco contará con, aproximadamente, unos 2 mm. de holgura con respecto al listón de 60mm. de ancho para aligerar el montaje.

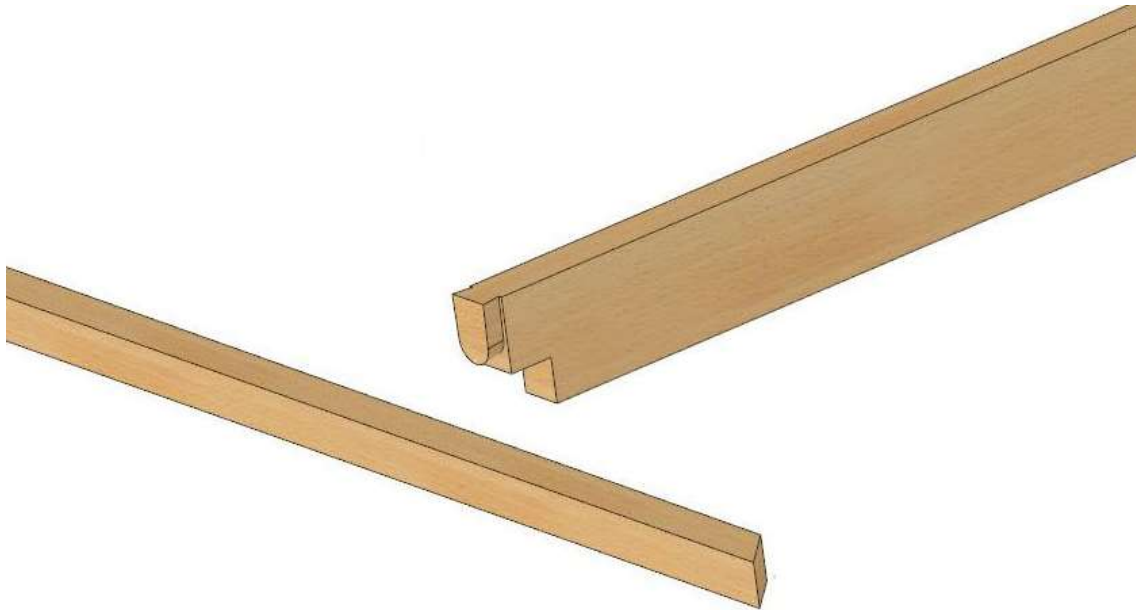


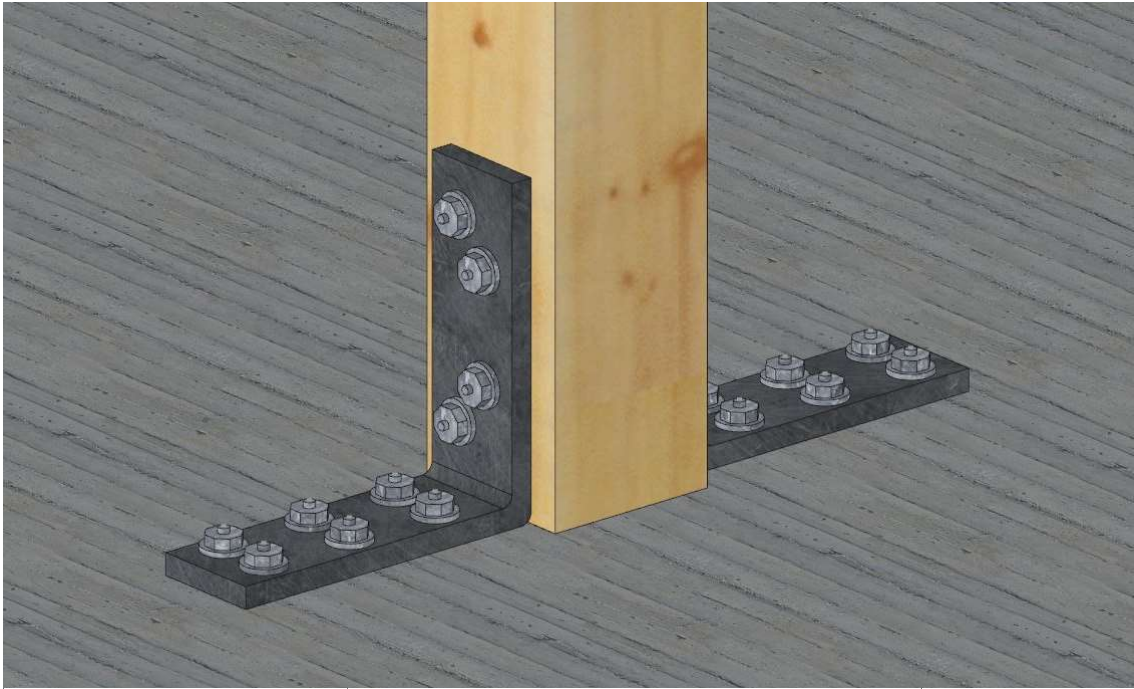
Ilustración 56: Mecanizado de vigueta en zona baja de los paños 2 y 3 y zona alta del paño 3 para albergar marco de perimetral. Explosionado. Imagen de Cadwork.

3.1.1.4. Anclaje al suelo.

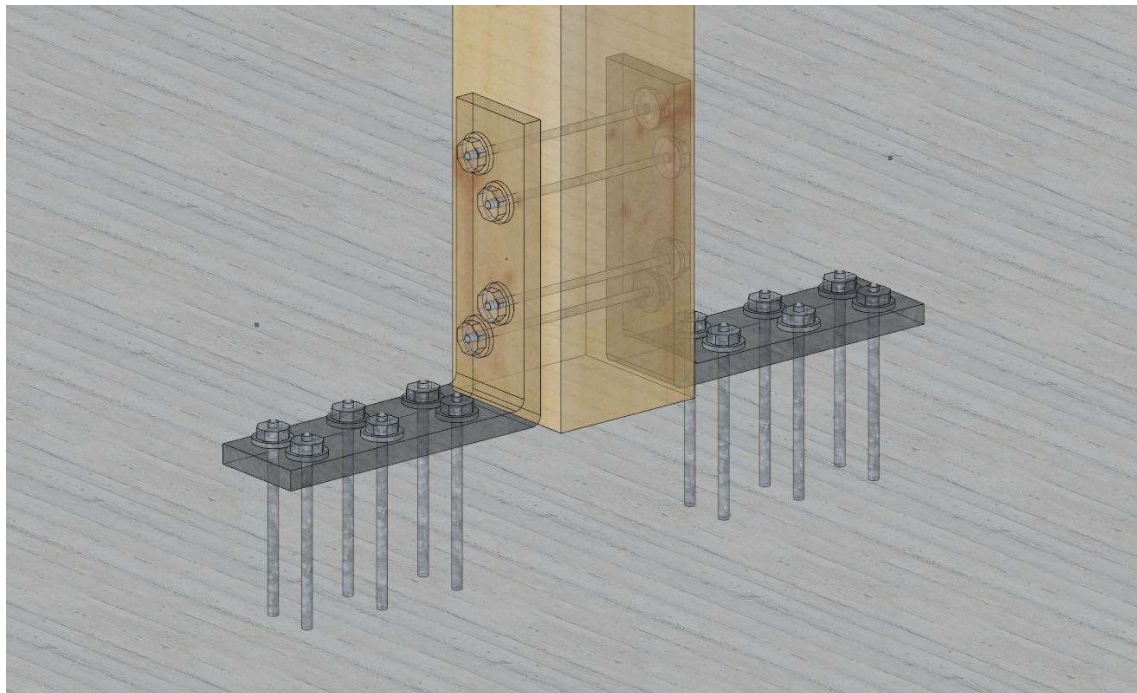
Para garantizar la seguridad y la estabilidad de la estructura será necesario el anclaje al suelo de la misma. Existen diferentes procesos de anclaje al suelo a través de los pilares; en el caso que atañe al proyecto, es decir: pilares de madera y suelo de hormigón, los más destacados son los siguientes:

- **Mediante herraje metálico:** Existen multitud de herrajes metálicos diferentes. Este sistema permite anclar el pilar al suelo de manera estable. Normalmente no se introduce en el suelo el herraje en sí, sino que queda sobre el mismo, de manera que son los tornillos los que se introducen en el suelo.

Por tanto, este método es una manera sencilla de anclaje, ya que evita perforaciones profundas en el suelo, y por tanto es un buen sistema para cuando no sea posible hacerlas.



Il·lustració 57: Unió mediante herraje. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 58: Unió mediante herraje metálico. Detalle de transparencia. Imagen de cadwork.

- **Mediante varilla corrugada metálica:** Consiste en realizar una perforación en la testa inferior de los pilares de la estructura, normalmente de entre 150 - 300mm. (dependiendo del largo de los pilares, del peso que estos van a recibir y de la estabilidad del conjunto) en esa perforación se introduce una varilla corrugada y resinada, de diámetro variable (normalmente 16mm), que sobresaldrá de la testa una longitud igual o superior a la que ha entrado en el pilar; esta longitud sobresaliente se introduce, también resinada, en el suelo, normalmente de hormigón.

De esta manera, se consigue incrustar el pilar en el suelo de forma invisible y sin apenas esfuerzo, ya que la realización de un agujero en el suelo de hormigón para enterrar el pilar sería muy costosa.

Para este proceso será necesario sellar muy bien las testas de los pilares e introducir una capa o varias de neopreno entre el suelo y la testa del pilar, ya que es esta parte la más sensible a la humedad, y de esta manera se evita que la testa la absorba.

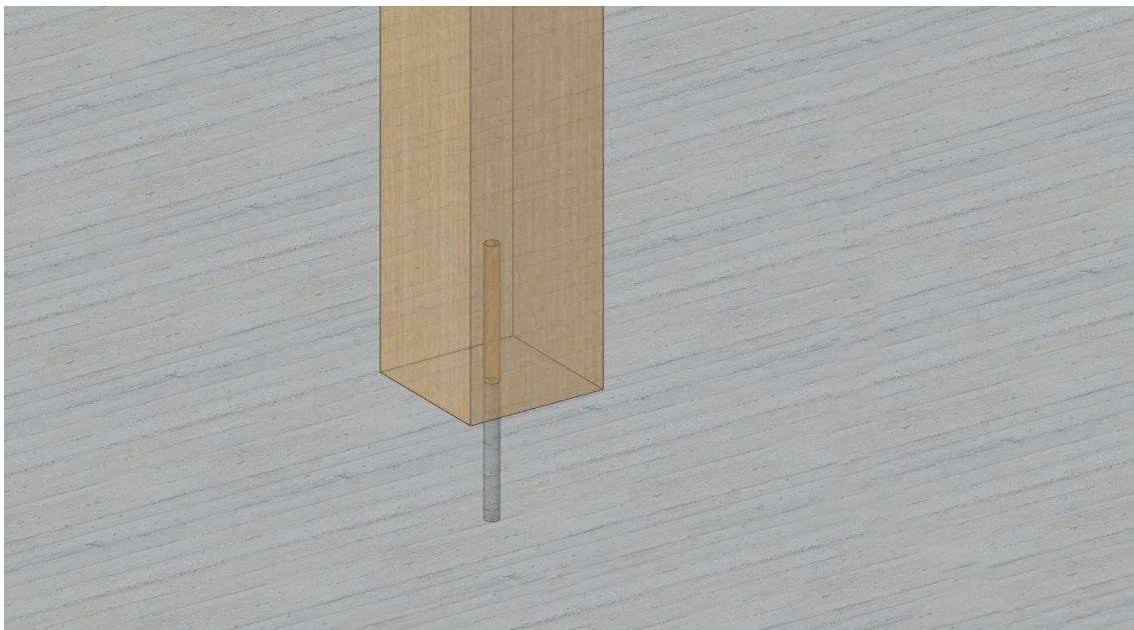


Ilustración 59: Unión de pilar al suelo de hormigón mediante varilla corrugada resinada. Imagen de Cadwork.

- **Mediante cajetín metálico:** Se trata de la inserción de un pilar en una especie de caja metálica denominada cajetín, que abraza el pilar por todas sus caras, de manera que se encuentra mejor amarrado y más estable. El cajetín presenta también una base metálica, que aporta estabilidad y es desde donde se atornilla al suelo. Este método evita que la testa de la madera (la parte más sensible a la humedad), entre en contacto directo con el suelo, evitando así que el pilar pueda absorber esta humedad en caso de haberla.

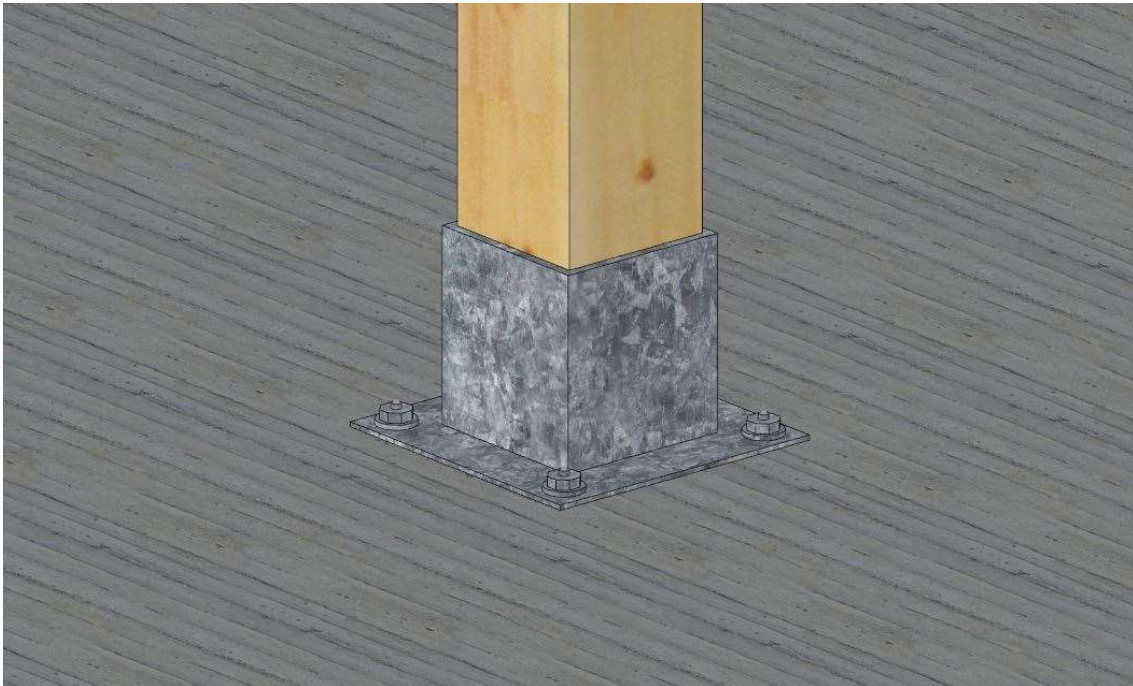


Ilustración 60: Unión por medio de cajetín metálico. Imagen de Cadwork.

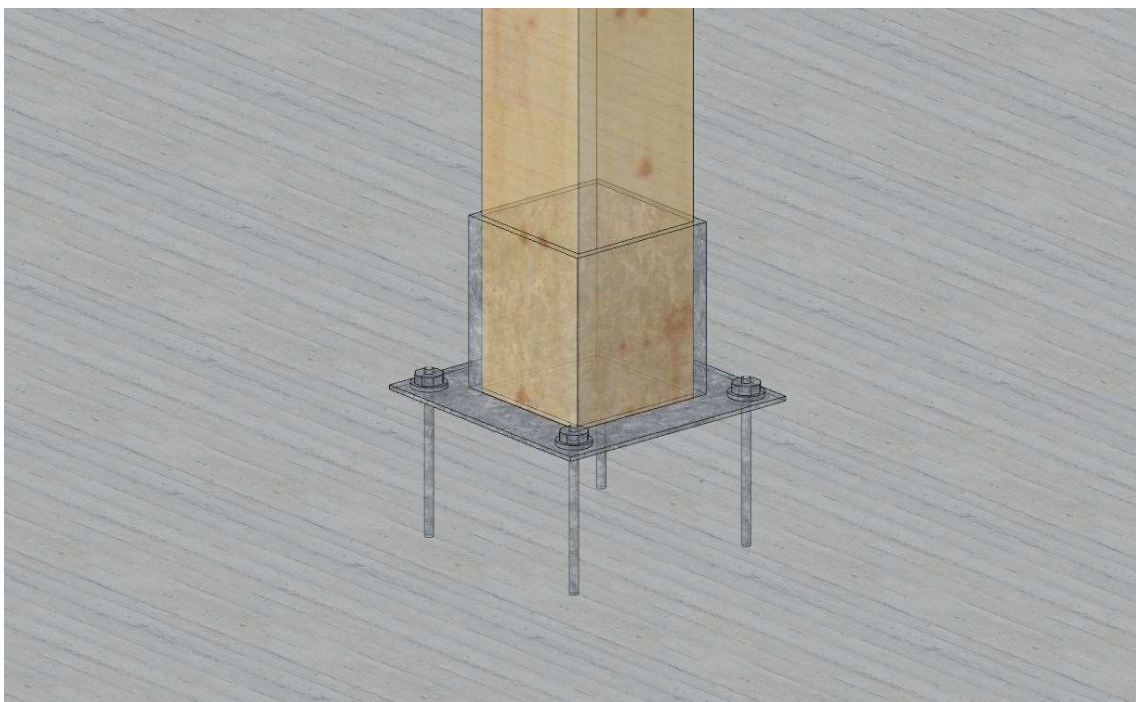


Ilustración 61: Unión mediante cajetín metálico. Detalle en transparencia. Imagen de Cadwork.

En esta ocasión, la unión entre los pilares y el suelo se llevará a cabo por medio de cajetines metálico, ya que la tarima que se colocará después, especificada en el apartado “2.1.2. Sobre el proyecto” de la memoria, irá elevada a una altura total de 1,02m. desde el suelo, lo que permitirá ocultar el cajetín metálico. Además debido a que es una zona de SPA, se prevé la existencia de humedad, por tanto, parece más indicado este método que el resto de métodos presentados.

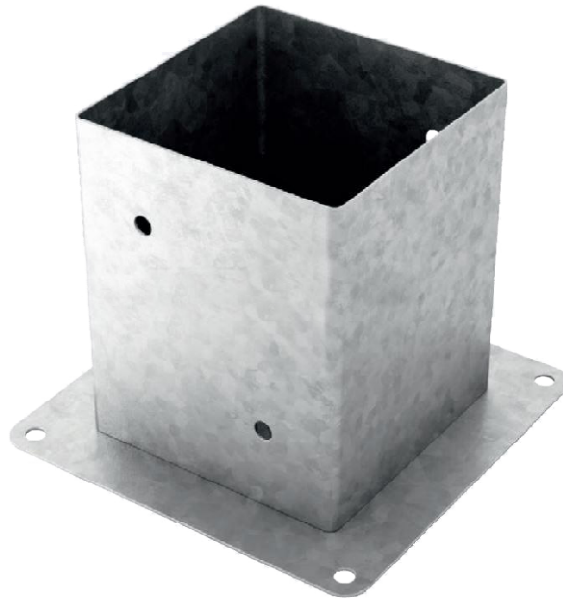
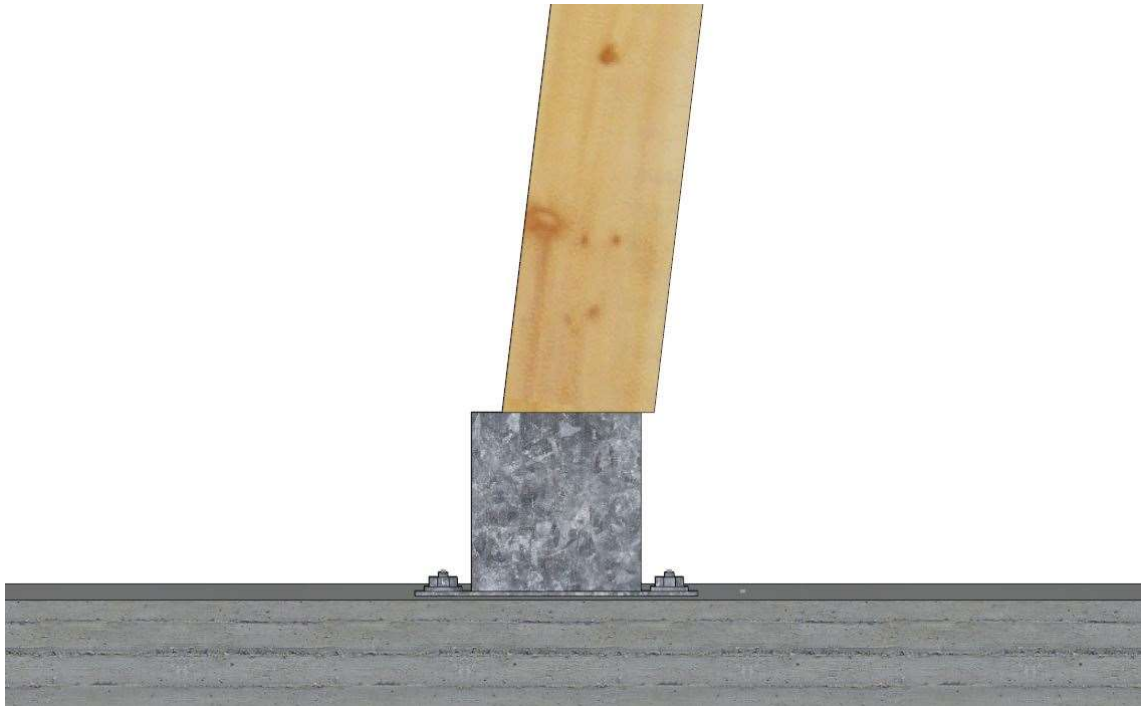


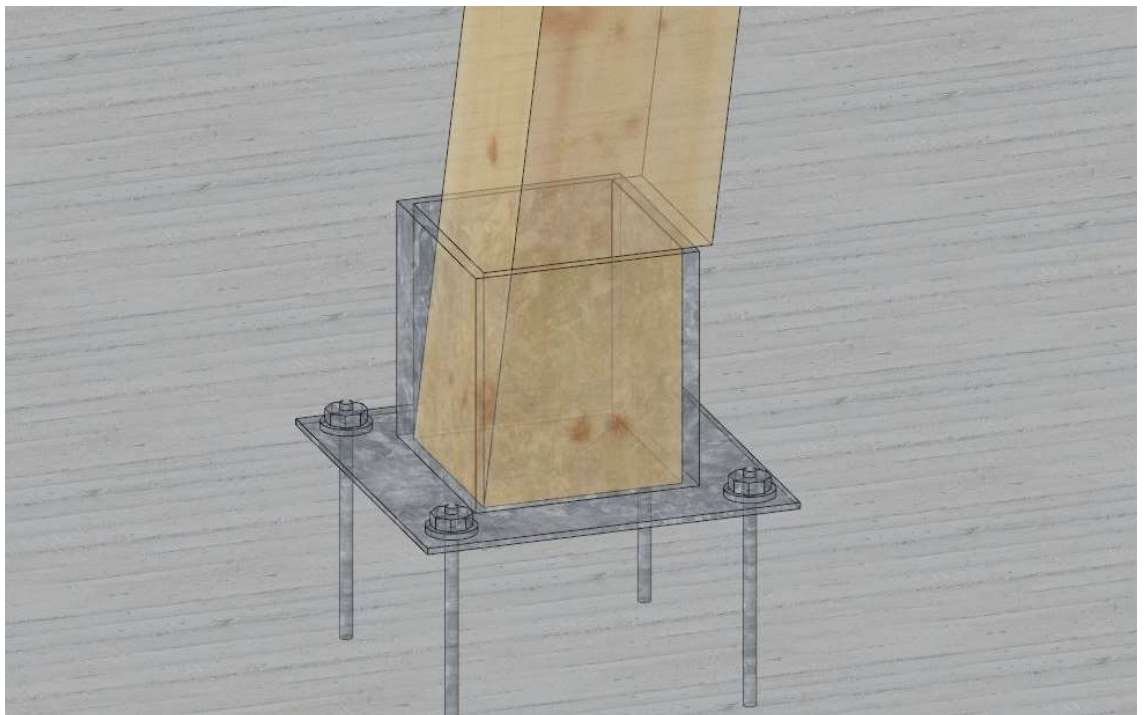
Ilustración 62: Imagen de cajetín metálico para pilar de 160x160mm de sección.

Sin embargo, estos cajetines están diseñados para que el pilar quede vertical, por lo que en los pilares traseros surgirían complicaciones. Para dar solución a este detalle, se decide cortar el pilar por su cara trasera para acoplarlo al cajetín, como se muestra en las ilustraciones 63 y 64.

El cajetín metálico, no sólo permite la unión del pilar al suelo, sino que también se suele atornillar el propio pilar al cajetín, por lo que el alhojamiento realizado en el pilar trasero no afectaría a la estabilidad del conjunto.



Il·lustració 63: Detalle de perfil de pilar trasero con cajetín. Imagen de Cadwork.



Il·lustració 64: Detalle en transparencia de pilar trasero con cajetín. Imagen de Cadwork.

Además de la utilización de cajetín metálico en todos los pilares. Se ha decidido reforzarlos con puntales de madera de pino tratada en autoclave nivel IV, tratamiento que dota a la madera de una gran resistencia al agua, según se puede comprobar en su ficha técnica.

Los puntales se atornillarán directamente al pilar y a la solera de hormigón realizada en obra, y se colocarán en las caras de los pilares que lo permitan, de manera que queden ocultos bajo la tarima que se colocará más adelante.

3.1.1.5. Cubierta.

Como se comenta en el punto “2.4.1. Propuestas”, uno de los requisitos del cliente es que se mantenga una estética “a rayas”, tanto en el cerramiento lateral (las paredes) como en la parte interior de la cubierta, es decir, en la zona de la cubierta que queda vista desde el interior de la estructura.

Ya se ha comentado en apartados anteriores que la estructura principal se compone de pilares, vigas principales y viguetas. En este punto es necesario centrar la atención en las viguetas, que como se expone en el apartado “3.1.2.1. Estructura principal”, tendrán una sección de 160x60mm., siendo 60mm. la cara que queda hacia el suelo. Las viguetas de este proyecto, por lo general, presentan una distancia entre ellas de 640mm. de inteje; lo que significa que queda un espacio de 580mm. entre vigueta y vigueta. Este espacio es el que será necesario cubrir para conseguir la estética deseada.

Ya que las viguetas ayudan a conseguir el efecto “a rayas” deseado, lo más lógico sería rellenar el espacio entre las mismas con más viguetas, así sólo sería necesario colocar un tablero por la parte superior o entre medias de las viguetas. Sin embargo, esta opción no resulta viable, ya que se dispararía el uso del control numérico y por tanto el precio del producto. Además aunque pueda parecer que el conjunto queda mucho más fuerte a nivel estructural, la realidad es que a causa de los múltiples mecanizados que se le realizarían a las vigas maestras, estas se debilitarían demasiado.

Por tanto, la solución aportada trata de la colocación de bastidores realizados en madera de abeto de 40x40mm de sección, atornillados a un tablero de contrachapado de pino, que actuará como fondo; a este tablero se le atornillarán listones de sección 60x60mm, que simularán, junto con las viguetas, el efecto rayado deseado.

El sistema de anclaje de estos módulos será mediante tonillería desde el bastidor de 40x40mm de sección hasta las viguetas, de manera que queda totalmente anclado y limita el movimiento de la estructura.

Esta solución permite el alhojamiento del material de aislamiento térmico sobre el bastidor de 40x40mm de sección; en este caso se utilizará la lana de roca, un material de origen mineral comunmente utilizada como aislamiento debido sus multiples propiedades.

En definitiva, la idea es que entre las vigas principales de la estructura, es decir, entre las cerchas, se haya creado, visualmente, un módulo continuo; lo que no es posible debido a la

aparición de las viguetas; además un módulo continuo de esas características supondría un gran aumento en el peso del módulo a manejar, lo que dificultaría el montaje en gran medida. Por lo que se hará uso de un marco perimetral compuesto por listones de 60x60mm. que serán los que ayuden a delimitar el conjunto de módulos y viguetas de manera que visualmente parezca un módulo completo; además el uso de este marco va a ocultar imperfecciones de colocación de módulos, es decir, si queda algún tipo de junta entre la viga maestra y el módulo, esta quedará oculta gracias al marco perimetral.

Debido a la forma de la estructura, aparecerán 6 tipos diferentes de módulo de cubierta, repartidos según se muestra en la ilustración 65. Estos se diferenciarán entre ellos por sus dimensiones y la disposición de sus elementos, para adaptarse al espacio y mantener una distancia adecuada entre los listones. De esta manera, los módulos extremos, es decir, el módulo 1,3 y 5, serán más estrechos que los demás, llevando tan solo un listón adherido; mientras que los módulos 2, 4, y 6 serán más anchos y presentarán 3 listones en su superficie inferior. Las dimensiones de estos bastidores se pueden consultar en el apartado “8.2. Planos de subconjunto”.

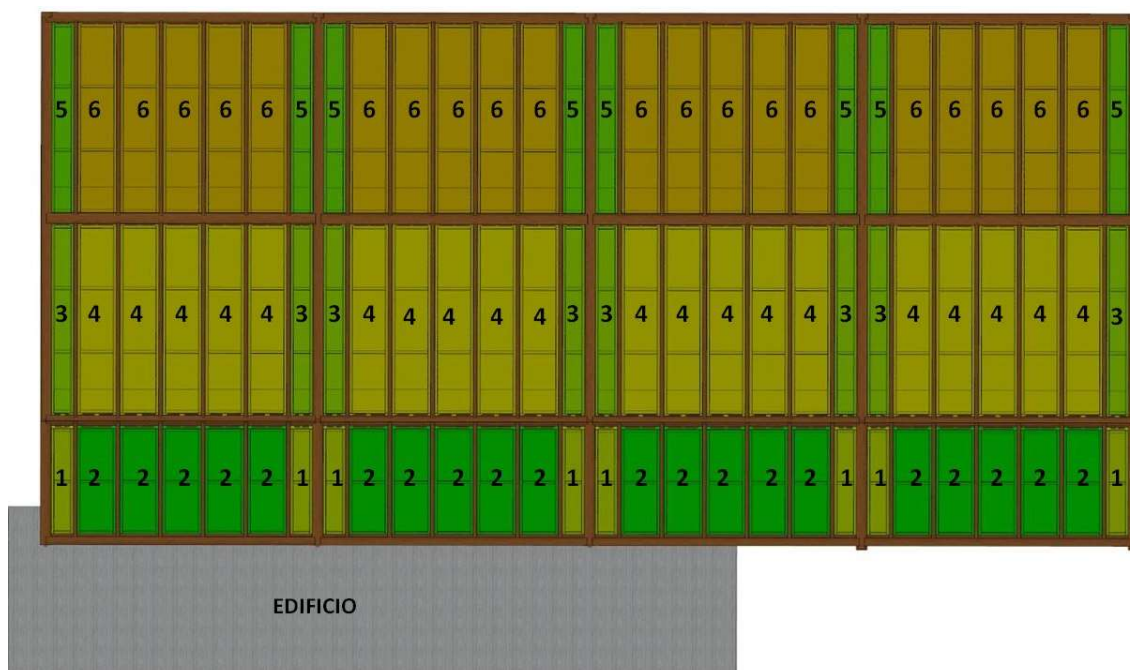


Ilustración 65: Distribución de módulos de cubierta. Imagen de Cadwork.

La composición de los módulos de cubierta ha sido comentada anteriormente, sin embargo, no se ha hablado de la unión entre los diferentes elementos de los módulos. De modo que todos los elementos se unen mediante tornillería, sin embargo, todos los tornillos están metidos desde arriba, de manera que la tornillería queda invisible a la vista por la parte inferior de la cubierta (la cara vista). Este detalle estético, sin duda marca la diferencia, de manera que se obtiene una visual limpia y se mantiene oculto el misterio de la unión entre elementos.

Como puede observarse en la ilustración 66, para poder proceder a una correcta impermeabilización de la cubierta, se atornillará tablero aglomerado hidrófugo sobre la misma, que ofrecerá una superficie lisa para la impermeabilización, además de constituir una gruesa barrera para el agua y demás elementos meteorológicos.

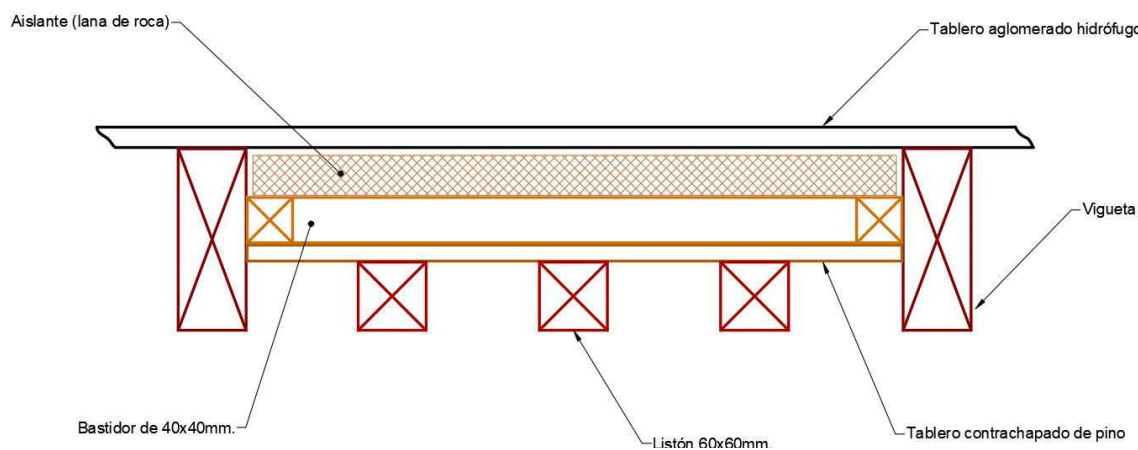


Ilustración 66: Esquema explicativo de la composición de módulos de cubierta entre viguetas.

Para la impermeabilización de la cubierta, se colocará sobre el tablero aglomerado hidrófugo una capa de poliasfal, y sobre esta, una capa de tégola americana. Ambos materiales se utilizan por separado como método de impermeabilización de cubiertas no transitables de manera muy común. Sin embargo, en este caso, se utilizarán juntas.

El poliasfal, debido a su método de colocación y sus propiedades, permite proteger la superficie de la estructura, creando una capa impermeable completamente estanca, de manera que no deja pasar el agua (siempre y cuando se encuentre bien colocada). Sin embargo, debido también a su método de colocación, normalmente no presenta una superficie estéticamente correcta.

Por otro lado, cada pieza de tégola, compuesta de un material similar al poliasfal, está cortada en pequeños trozos que imitan, de alguna manera, la teja. De esta manera, aunque la tégola debe colocarse de forma que los trozos se intercalen, podría entrar el agua si una de las “tejas” se rompe o se levanta a causa del viento o del desgaste del tiempo.

Es por eso que en múltiples ocasiones la tégola se utiliza sobre otro material impermeable, como el bytum, una lámina compuesta de poliéster y polipropileno. Sin embargo, la tégola es un material que proporciona un acabado estético.

En definitiva, se escoge la utilización de ambos materiales juntos ya que mientras que el poliasfal protege la superficie de cualquier posible fuga, la tégola (que imita la teja, pero con acabado asfáltico), proporciona el acabado final a la cubierta.

3.1.1.6. Cerramiento lateral (paredes).

Se ha comentado con anterioridad, en diferentes puntos de la memoria, el deseo del cliente por la estética “a rayas” en el techo y paredes de la estructura. En el punto “2.4.1. Propuestas” se explica que en un principio se pretendía que las rayas de las paredes tuvieran un sentido vertical y el techo siguiera la misma línea, presentando líneas continuas a través de toda la sección de la estructura; sin embargo, más tarde el cliente decidió que las rayas en las paredes serían horizontales, de manera que en la parte superior del cerramiento vertical se supriman algunos tableros de contrachapado, quedando huecos por los que pueda ventilarse la estancia.

Debido a las características de la estructura, aparecen 3 modelos de módulo de cerramiento vertical en el proyecto, ubicados según se muestra en la ilustración 67.

Todos los modelos se componen por vigas de 120x60mm de sección intercaladas con tablero de contrachapado, como se explica en el punto “3.1.2. Materiales y acabados”; de manera que se mantenga la estética de “listones de 60x60” tanto en la cara interna de la cubierta como en la externa. Y una separación entre vigas de aproximadamente 100mm.

En este caso, no se añade aislamiento a las paredes, ya que no resulta del todo necesario debido a que la inclinación de la pared en el caso de los módulos 3, permite que la incidencia del sol sea muy leve. Por otro lado, en los módulos 1 y 2 la incidencia del sol es casi nula debido a que a una distancia próxima (unos 3 o 4 metros) se encuentra un vallado con

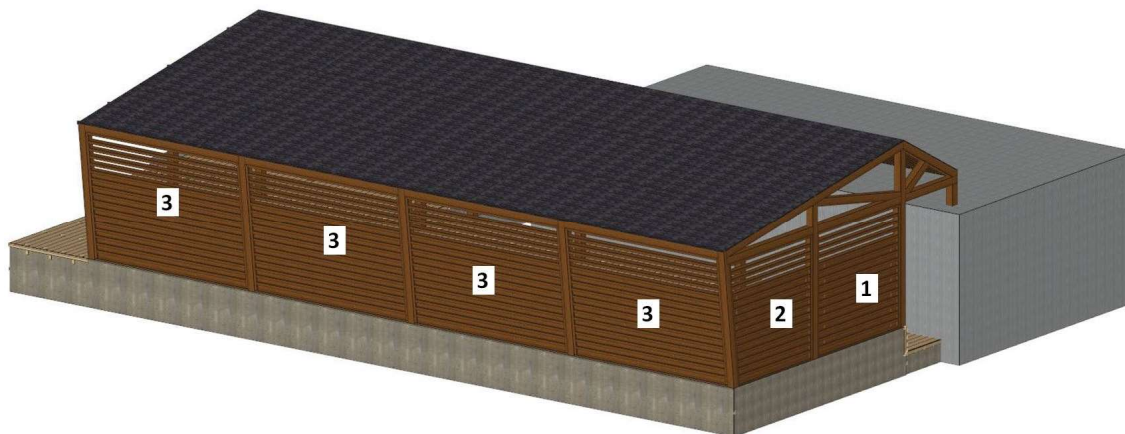
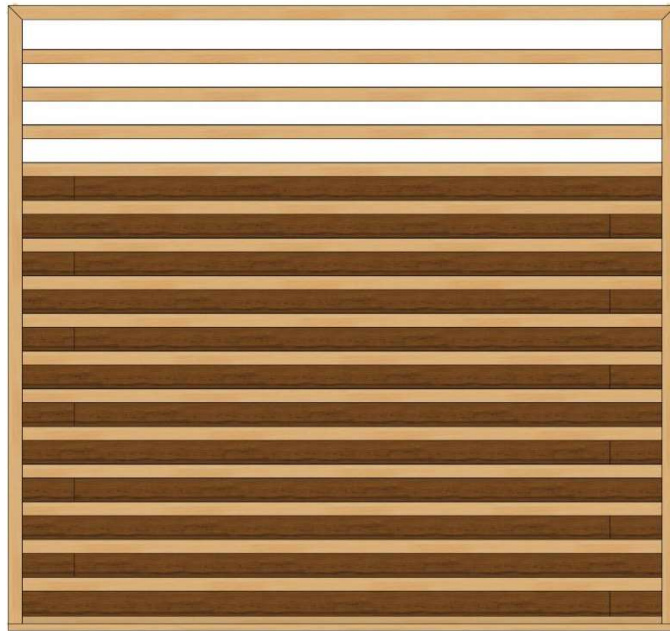


Ilustración 67: Distribución de módulos para cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.

vegetación lo suficientemente alta como para dar sombra a esa parte. Al eliminar el aislamiento de las paredes se consigue una reducción en el precio final del producto.

Como puede observarse en la ilustración 67, los módulos del cerramiento vertical se ubicarán entre pilares, y del mismo modo que en el caso de la cubierta, se le colocará un marco perimetral fabricado con vigas de 120x60mm de sección, para mantener la estética y cerrar el módulo.

A continuació, se montaran imatges en alzado de los diferents tipus de mòduls de cerramiento vertical. En la il·lustració 68 apareix el mòdul 1.



Il·lustració 68: Mòdul 1 de cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.

En la il·lustració número 69, se muestra el mòdul de cerramiento vertical número 2.



Il·lustració 69: Mòdul 2 de cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.

En la ilustración 70, aparece el módulo de cerramiento vertical número 3.

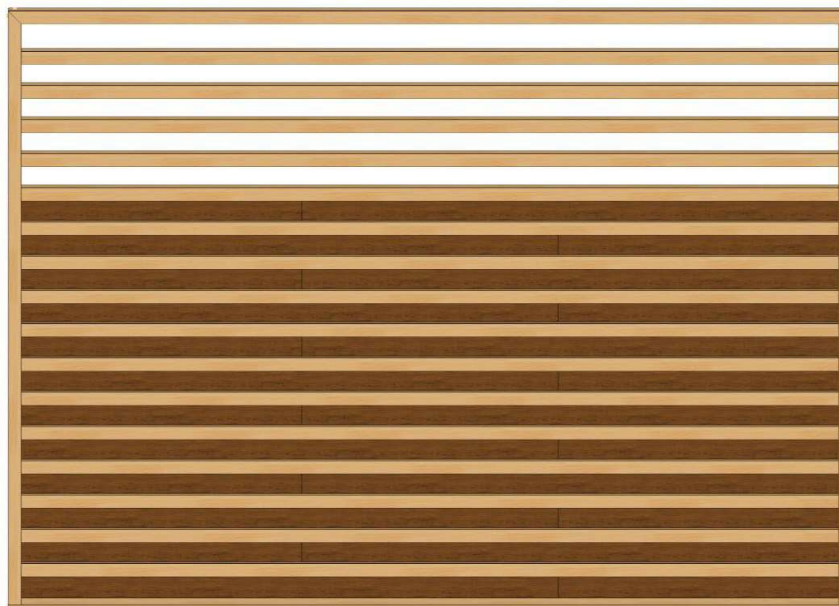
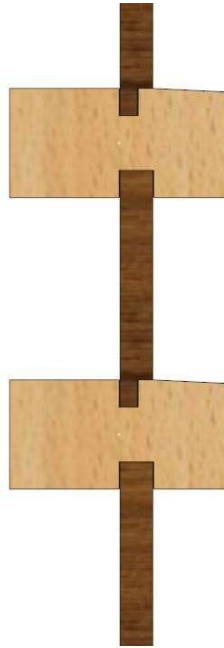


Ilustración 70: Módulo 3 de cerramiento vertical. Imagen de Cadwork.

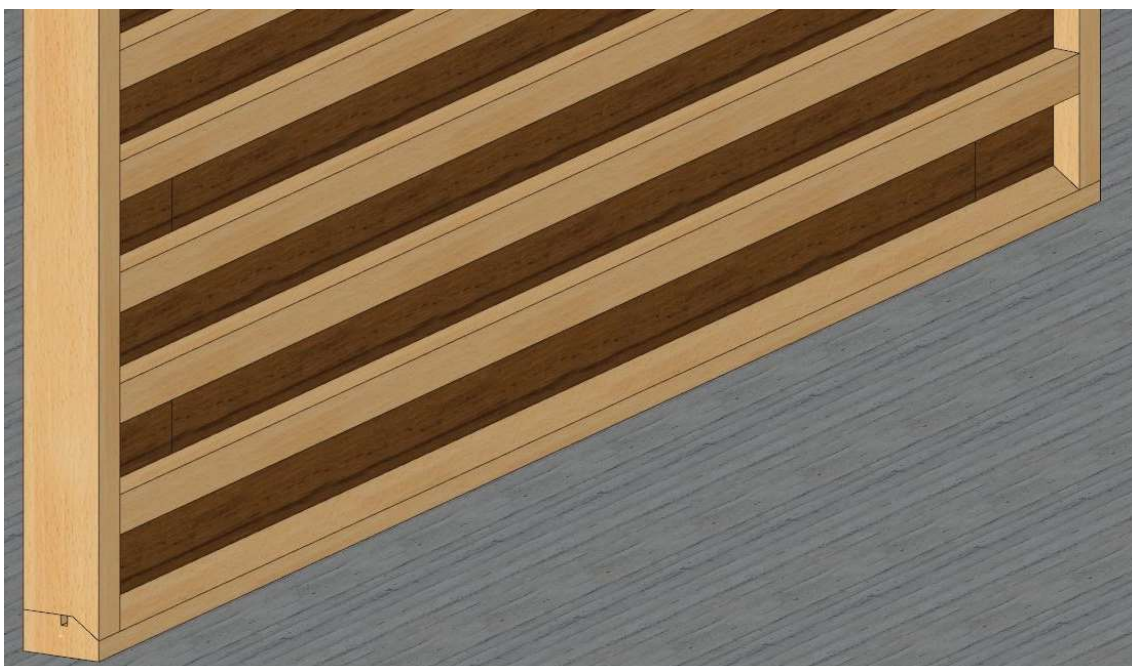
La unión más lógica entre las vigas y el tablero sería apoyar el tablero directamente sobre las vigas, sin embargo, debido a las posibles irregularidades del tablero y la dificultad para unir ambos elementos mediante tornillería, adhesivos, etc., provocada por la falta de estabilidad del tablero en esta posición, esta opción resulta inviable. De este modo, se decide realizar una pequeña ranura a lo largo de las vigas para albergar al tablero, de forma que este se encuentra estable y no quedarían ranuras de “luz” entre las vigas y los tableros.

En la ilustración 72 se puede observar el ranurado mencionado anteriormente para la ubicación del tablero contrachapado. De la imagen se puede destacar que la ranura que alberga la parte superior del tablero es del mismo ancho del tablero; aunque en realidad la ranura es 2 mm. más ancha para que no aparezcan problemas en el montaje. Sin embargo, en la parte inferior del tablero la ranura es la mitad del ancho del tablero, por motivos de seguridad contra el agua que se explican a continuación.



Il·lustració 71: Detalle de ranura para albergar tablero de cerramiento lateral. Imagen de Cadwork.

Al tratarse de una estructura compuesta por vigas horizontales surgen varios problemas relacionados con fenómenos meteorológicos como la lluvia; de manera que el agua podría dormir en la cara superior de las vigas horizontales y acabar deteriorando la madera aunque esta cuente con un tratamiento indicado para exteriores. Para evitar esto, la viga horizontal que apoya en el suelo será mecanizada según se muestra en la ilustración 72.



Il·lustració 72: Mecanizado en pieza inferior de marco para evitar que duerma el agua. Imagen de Cadwork.

Este mecanizado puede observarse con más detalle en los planos adjuntos en el apartado “8. Planos” y en la ilustración 74, donde se muestra que no solo existe un rebajo en la cara superior de la viga que queda al exterior de la estructura, sino que el mecanizado para albergar el tablero contrachapado no se realiza inmediatamente, sino que se mantiene una zona horizontal de manera que, mediante un sellado se evita que el agua caiga en este hueco y no tenga forma de salir.

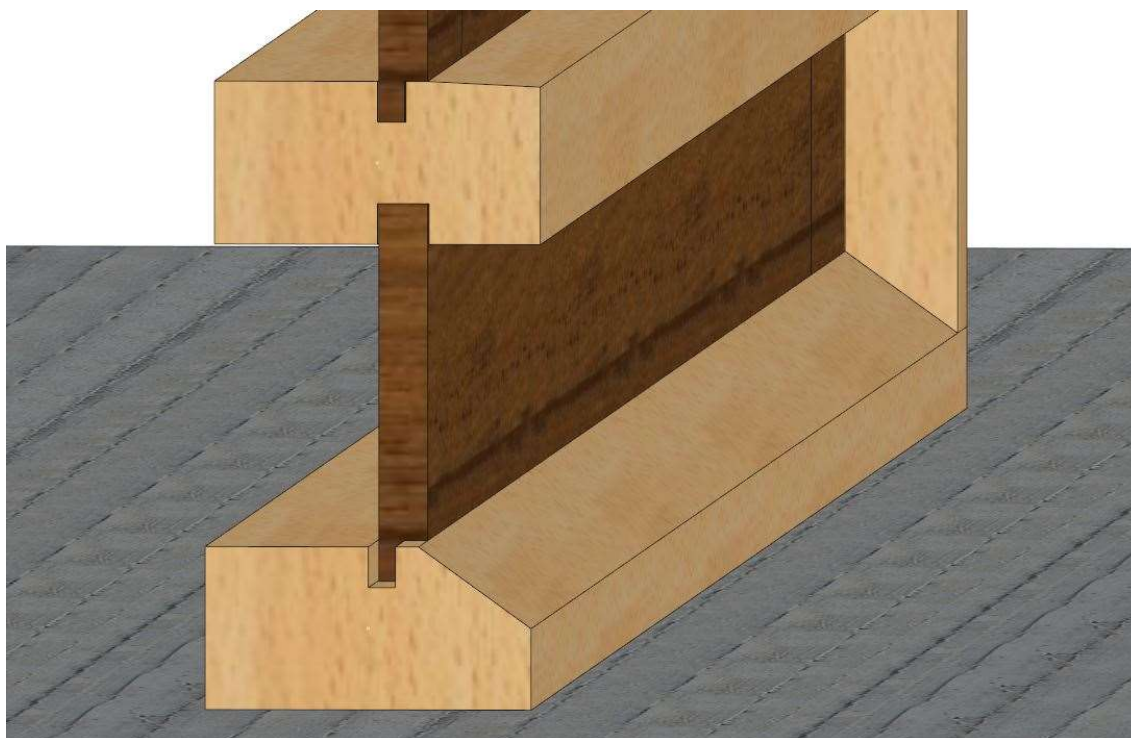


Ilustración 73: Imagen de detalle de mecanizado en pieza inferior de marco para evitar que duerma el agua. Imagen de Cadwork.

Como puede observarse en la ilustración 67, el modelo 1 y 2 se colocarán de manera vertical, sin embargo, el modelo 3, tiene cierta inclinación, acoplándose a la inclinación de los pilares de la estructura. Gracias a esta inclinación, en el resto de vigas horizontales del módulo 3 no habrá problema porque duerma el agua, ya que esta resbalaría. Sin embargo, en el resto de vigas horizontales de los módulos 1 y 2 aparece el mismo problema que en la viga horizontal del marco expuesta anteriormente.

Esta vez, es necesario mantener la estética de 60x60, por lo que no es posible tomar la misma solución que en el caso anterior. Sin embargo, puede adaptarse; de manera que a estas vigas también se les realizará un rebajo en la cara superior ubicada en la zona externa de la estructura; esta vez de 2 mm. de diferencia en altura desde la cara exterior del tablero contrachapado hasta la cara exterior de la viga horizontal, lo que resulta imperceptible a la vista a la par que soluciona el problema del agua permitiendo que esta se deslice y caiga.

Aunque es necesario mantener la estética de 60x60mm en las líneas de las paredes, esto no va a ser posible del todo debido a que el ancho total de la viga es 120mm. y el ancho del tablero 18mm. por lo que quedarían “listones” de 60x51mm. de sección a cada lado de la estructura. Aunque esto sólo tiene importancia a nivel estético, es importante mantener el criterio estético que se ha seguido hasta el momento. Por tanto, debido a que en la parte interior de la cubierta sí se ha mantenido la estética 60x60mm., en los módulos de pared se ha decidido desplazar la línea de tableros hacia el exterior de la estructura, de manera que en el interior se obtenga esa estética de 60x60mm. mientras que en el exterior de la estructura quedaría 60x42mm. Este es un claro ejemplo de criterio estético en el que es necesario sacrificar una parte para que otra salga beneficiada, de manera que siempre se sacrifica la que salga menos perjudicada, teniendo en cuenta los factores influyentes en cada una de las partes. Esta información, se detalla de manera gráfica en los planos referentes a los módulos de cerramiento vertical en el punto “8.Planos”

En las ilustraciones 74 se puede observar la ubicación de los encuentros entre las vigas que forman el marco perimetral del módulo 1.

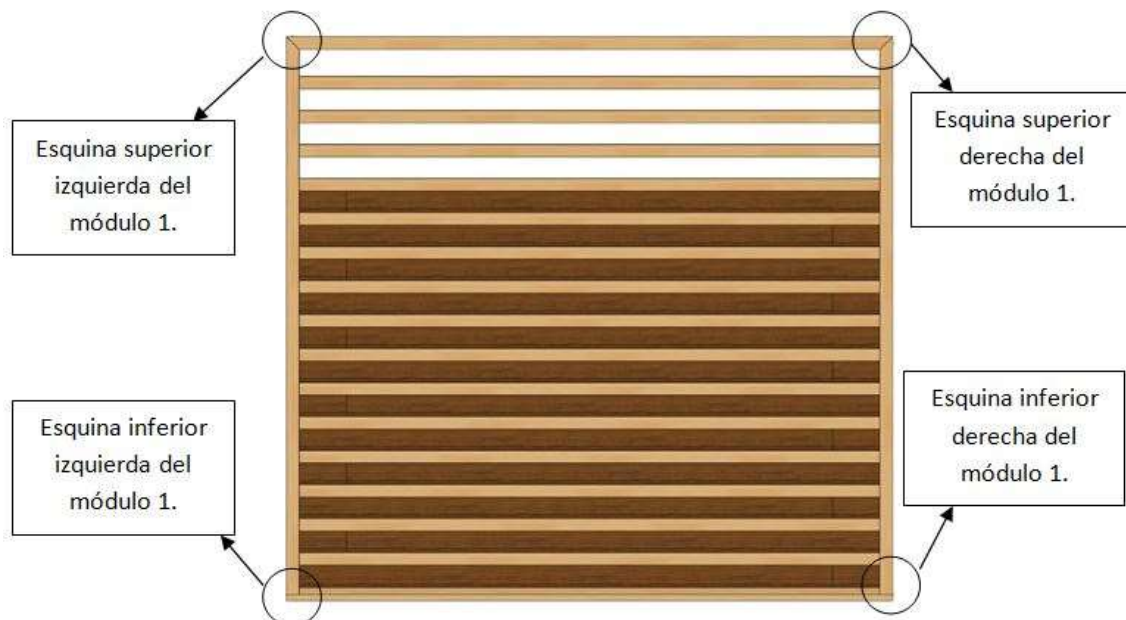


Ilustración 74: Uniones de marco en módulo 2 de cerramiento vertical.

La ilustración 75 muestra la ubicación de los encuentros entre las vigas conformantes del marco perimetral del módulo 2 de cerramiento vertical.

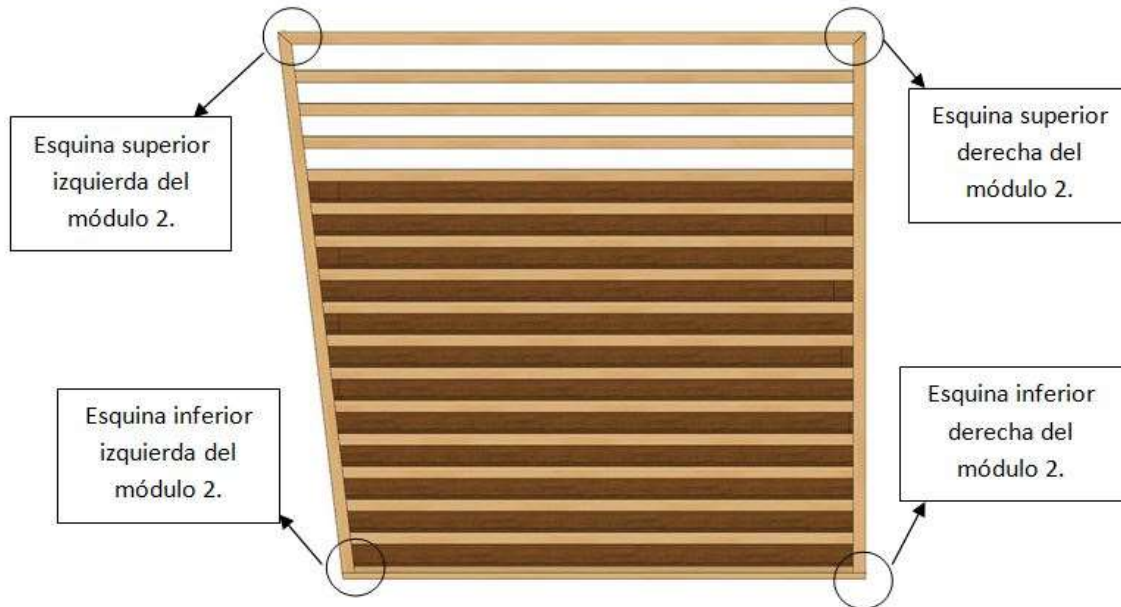


Ilustración 75: Uniones de marco en módulo 1 de cerramiento vertical.

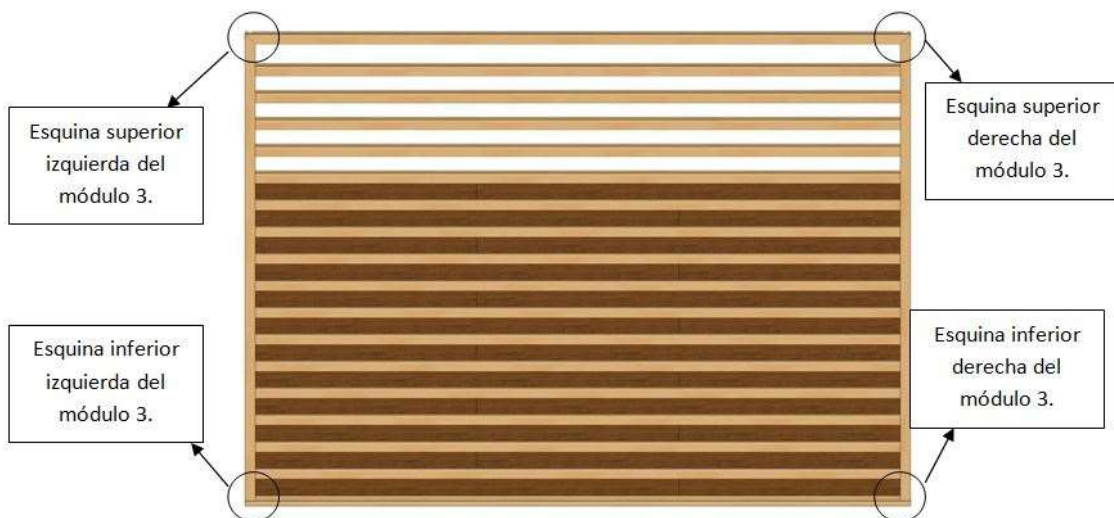


Ilustración 76: Uniones de marco en módulo 3 de cerramiento vertical.

En las ilustraciones anteriores (75,76 y 77), se puede apreciar que todas las uniones de las esquinas superiores, tanto las que se encuentran a la izquierda como las que se encuentran a la derecha, se realizarán a inglete; siendo todos los ingletes idénticos excepto el superior izquierdo del módulo 2, debido a que la viga vertical en ese punto no cae a plomo, sino que lleva cierta inclinación para adaptarse al pilar inclinado trasero; de manera que este inglete tiene un ángulo de 41,6 grados en lugar de 45 grados, como en el resto de casos.

Sin embargo, en la parte inferior, debido al mecanizado de las piezas horizontales, no será posible realizar esta unión a inglete. Por tanto, se realizará un mecanizado en las piezas verticales para acoplarse a la forma de la horizontal mencionada, este mecanizado tendrá la

forma que se muestra en la ilustración 78, en el caso de la esquina inferior, tanto derecha como izquierda, del módulo 1 y en la inferior derecha de módulo 2.

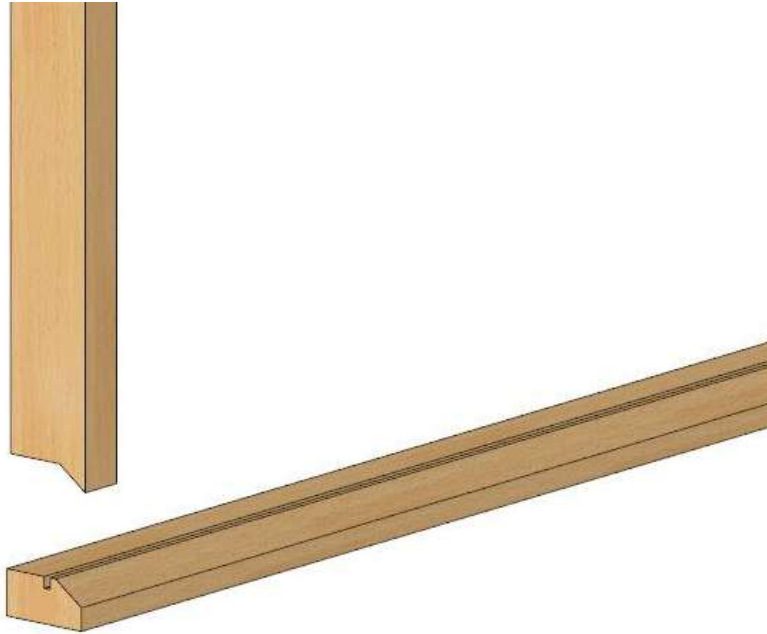


Ilustración 77: Mecanizado en viga vertical de esquinas inferiores de módulo 1 de cerramiento vertical.

En el caso de la esquina inferior izquierda del módulo 2, la solución será la misma pero adaptada a la situación; de manera que, como la viga va inclinada hacia el lateral izquierdo, significa, que la viga se alarga por su parte derecha hasta encontrarse con la viga horizontal, una vez se encuentren se le realiza el mecanizado que pide, según se muestra en la ilustración 79. Es básicamente la misma solución que en el caso anterior pero con un largo mayor en uno de los laterales.



Il·lustració 78: Mecanizado en viga vertical de esquina inferior izquierda del módulo 2 de cerramiento vertical.

Por otro lado, en ambos lados de las esquinas inferiores del módulo 3, aparece un encuentro entre viga inclinada (por la inclinación del pilar) y la viga horizontal mecanizada de la que se ha hablado anteriormente. En este caso, también se utiliza la misma solución adaptada; esta vez, como en el caso anterior la viga vertical se alargará por su parte trasera, que coincide con la interior de la cubierta, hasta encontrarse con la viga horizontal. Como muestra la ilustración 80.



Ilustración 79: Mecanizado en viga vertical de esquinas inferiores de módulo 3 de cerramiento vertical.

3.1.1.7. Detalles adicionales.

Como detalle adicional a comentar, los pilares traseros de las tres cerchas centrales llevarán un mecanizado de en forma de ranura a través de todo el largo interior del pilar. Este detalle, se realiza con la finalidad de introducir un perfil de luz LED, de manera que se pueda crear en el interior del SPA un ambiente adecuado a la par que moderno.

3.1.2. Materiales y acabados.

3.1.2.1. Estructura principal.

La estructura principal de la propuesta se fabricará con vigas de madera de abeto laminada encolada homogénea GL24h. Según se especifica en el apartado “4.2. Madera laminada encolada” del Código técnico de la edificación documento básico de seguridad estructural en madera (CTE-DBSE-M), es un tipo de madera que resulta adecuada para la construcción debido a sus propiedades mecánicas, proporcionadas por la estructura laminada. Además, es un tipo de material con el que *SIDO Madera, S.L* suele trabajar, ya que se dedica a la construcción de estructuras en madera, y por tanto tiene contacto con proveedores y suele tener material de este tipo en stock.

La sección utilizada en la mayoría de elementos de la estructura será 160x160mm., mientras que la viga cumbrera tendrá una sección de 240x120mm., ya que, como se comenta en el punto “3.1.1.1.5. Detalle de unión cúspide: Pilar-viga maestra-cercha. Cercha exterior”, es un elemento que normalmente soporta más peso y además en este caso es necesario que sea de un tamaño superior al resto por una cuestión tanto estética como funcional. La elección en la sección de las vigas se ha realizado en base a que son perfiles comerciales que además suelen

ser muy utilizados en estructuras de esta envergadura; debido a esto, se sabe que son elementos estructuralmente adecuados para una estructura de este tipo.

Además, en el punto “3.1.1.4. Anclaje al suelo” Se comenta que se ha hecho uso de puntales de madera de pino macizo tratado en autoclave nivel IV, debido a que se prevé la existencia de humedad. Estos elementos, son únicamente constructivos, tienen la finalidad de dar más estabilidad a la estructura, y quedarán ocultos a la vista bajo el suelo. Para esta función se escogen listones de sección 95x45mm, ya que es un tipo de material que *SIDO Madera, S.L* suele tener en stock y para esta función no es necesario que el material cumpla ningún requisito técnico; simplemente actúa de tirante que ata los pilares de la estructura al suelo disminuyendo así el movimiento de la misma. Sin embargo, lo que sí se escoge con criterio es la sección, debido a que la madera aguanta mejor la flexión por su parte más ancha, por lo tanto, será más resistente y se evitará la flexión si se utiliza una sección rectangular en lugar de una cuadrada; colocando, en montaje, la cara más pequeña de la sección hacia el suelo y la más ancha perpendicular al mismo.

3.1.2.2. Cerramiento lateral.

En los módulos de cerramiento lateral, es decir, las paredes; las “líneas” se fabricarán de viga de abeto laminado GL24h de sección 120x60mm, de manera que sea posible ver un volumen de 60x60mm o similar a cada lado. De esta forma, es posible esconder la tornillería, y que no quede vista por ninguna de las dos caras del módulo. En este caso concreto, no sería necesario utilizar vigas de abeto laminado para construir el cerramiento de paredes, ya que estos módulos no soportarán ningún tipo de carga.

Otra opción de fabricación para los módulos de pared sería recrear algo parecido a la solución de los módulos de cubierta, es decir, en lugar de vigas, se usarían listones atornillados a un tablero; sin embargo, esta solución se consideró menos adecuada debido a que la tornillería quedaría vista al menos por una de las dos caras del módulo. Otra opción sería usar adhesivo en lugar de tornillería, sin embargo, se descartó debido que el adhesivo podría no tener una durabilidad tan larga como la de la tornillería en este caso. Además, estos módulos de pared están más a mano para el usuario y podrían tener un mayor deterioro que los módulos del techo. Una de las ventajas de este sistema, es que sí permitiría tener listones de 60x60mm a cada lado, y en ninguna de las dos caras aparecería una sección inferior, como en el caso de las vigas.

Por tanto, en caso caso se priorizará la funcionalidad y durabilidad del producto antes que la estética; es por eso que se decide utilizar vigas de abeto laminado GL24h; que aunque el precio subiría un poco debido a que el material es más caro, en realidad la diferencia no resulta tan grande, debido a que la otra opción conllevaría muchas horas de trabajo por parte de los carpinteros.

Para el tablero de los módulos de pared, se ha escogido tablero contrachapado de pino; un tablero con grandes propiedades mecánicas debido a su composición. A causa de que la madera ofrece mayor resistencia mecánica en la dirección de la fibra, este tablero se compone

de numerosas capas impares contrapuestas, es decir, la fibra en cada capa toma el sentido contrario (en perpendicular) con respecto a la anterior. De esta manera, el tablero contrachapado, adquiere propiedades de alta resistencia a la flexión y además de mantener su ligereza; estas propiedades hacen que el tablero contrachapado sea perfecto para su uso en el sector de la construcción.

Cabe destacar que los tableros contrachapados sólo se fabrican con maderas coníferas, es decir, maderas con estructura muy porosa como el pino, abedul, Abeto o Cedro, aunque también existen contrachapados mixtos; debido a que son las maderas que resultan más maleables y tiene buen comportamiento a la hora de ser mecanizado en capas muy finas para la confección del contrachapado.

En este caso, se escoge el contrachapado de pino, debido a que resulta apto para la construcción y *SIDO Madera, S.L.*, tiene contacto con proveedores de este material, además es un material que la empresa suele tener en stock normalmente.

3.1.2.3. Cubierta.

En el caso de la cubierta, anteriormente se ha comentado la composición de los módulos, que puede observarse en la ilustración 66. Sin embargo, no se ha explicado el porqué de la elección de cada uno de estos materiales.

Para empezar, se decide utilizar tablero contrachapado de pino de grosor 18mm., por sus características en cuanto a resistencia, documentadas en el apartado “3.1.1.6. Cerramiento lateral (paredes)” ; el grosor de este tablero, junto con la fuerza de su estructura, evitarán que el tablero sufra pandeo o flexión. Por lo que este material resulta apto para este uso concreto. Además, utilizar un material que ya se está usando en otra parte de este mismo proyecto, es una manera de normalizar los materiales.

Sobre este tablero se atornillarán listones de abeto de sección 60x60mm., estos listones cumplen únicamente una función estética, por lo que en este caso no es necesario que cumplan ningún requisito de resistencia estructural; sin embargo, una ventaja es el bajo peso de este material debido a la baja densidad de la madera de abeto (450 kg/m³), se trata de una madera blanda (conífera), lo que la hace fácil de mecanizar. Además es un material que normalmente se encuentra en el stock de *SIDO Madera, S.L.*, lo que resulta otra ventaja importante, ya que no habrán parones en la producción debidos a la falta de material.

Como se comenta anteriormente, el tablero contrachapado de pino al que se le atornillan los listones de abeto de 60x60mm. irá también atornillado a un bastidor, en este caso, será el que soporte todo el peso del módulo, ya que, por medio de este bastidor se atornillarán estos módulos a las viguetas.

A este bastidor se le ha dado forma mediante listones de abeto de sección 40x40mm. Para ver si el bastidor aguantará el peso del módulo se realizará un cálculo que se detalla en el punto “3.5.2. Análisis de resistencia estructural de bastidores.”

Por otro lado, como se comenta en puntos anteriores, sobre los módulos de cubierta de introducirá el aislante. Para esta ocasión se escoge lana de roca, un material específico para aislamiento debido a sus propiedades; entre las más destacadas se encuentran la resiliencia al fuego, prestaciones térmicas y acústicas y la circularidad que ofrece al tratarse de un elemento proveniente de un recurso natural como es la roca. Esta opción resulta mucho más ecológica que su alternativa más común, el poliestireno extruido (XPS). A través de la utilización de este material, se consigue aislar térmicamente el interior de la estancia, ya que no se permite que el calor se irradie a través de la cubierta, que es el elemento que mayor incidencia solar recibe.

La parte superior de la cubierta irá cerrada con tablero aglomerado hidrófugo, con el fin de preservar los materiales que hay debajo como la lana de roca y para generar una superficie continua sobre la que sea posible impermeabilizar. Este tipo de tablero, suele ser utilizado en el sector de la construcción, según aparece en su ficha técnica. Además, resulta apto para este trabajo, debido a que repele el agua, por tanto, si hubiera una fuga en la impermeabilización, el tablero no se dañaría, ni tampoco dejaría pasar el agua.

Como se comenta anteriormente, sobre el tablero aglomerado, se llevará a cabo la impermeabilización de la cubierta, mediante poliasfal y tégola americana.

El poliasfal es una tela asfáltica fabricada con betún y elastómeros, normalmente, presenta una armadura de textil no tejido, tipo fieltro, y en su cara inferior una capa de plástico, que se convertirá en adhesivo al quemarla mediante soplete. Según su ficha técnica, este material, está fabricado expresamente para actuar como impermeabilización sobre madera, hormigón u otros materiales de construcción. El poliasfal se une, tanto al tablero, como a otras piezas de este mismo material mediante soplete quemando la capa plástica trasera. De esta manera, se consigue una superficie estanca e impermeable, que no deja filtrar el agua.

A su vez, la tégola americana, es un material compuesto por fibra de vidrio, betún y grava basáltica, que permite una resistencia ilimitada a los rayos UV. Como indica su ficha técnica, se trata de un material fabricado para su uso como impermeabilización en estructuras de madera. Además cuenta con una tira superior, con puntos termoadherentes que facilitan el montaje y la unión entre piezas.

3.1.2.4. Herrajes y tornillería.

Con respecto a los herrajes, cabe destacar el uso de cajetines metálicos para la unión entre los pilares y el suelo. Los motivos, por los que se escoge este tipo de unión se exponen en el apartado “3.1.1.4. Anclaje al suelo”. Sin embargo, es necesario aclarar que el uso de estos elementos resulta válido para la función a desempeñar en este proyecto, ya que este tipo de elemento está específicamente diseñado para esta función. Están fabricados en acero galvanizado en caliente y cuentan con un recalce para elevar el pilar y separarlo del suelo, de manera que se evite el contacto directo con el mismo evitando la ascendencia de humedad (pauta marcada por el CTE DB HS).

En cuanto a la tornillería utilizada en el proyecto, se hará uso de diferentes clases de tornillos a lo largo del mismo, debido a las características propias de cada una de las uniones, sin embargo, todos ellos serán zincados, ya que el tornillo al estar enbebido en la madera no se oxida, se podría decir que la madera protege al tornillo; por lo que la protección que ofrece el zincado es suficiente.

Para empezar, la unión de los cajetines metálicos de los pilares al suelo de hormigón será mediante tornillería expansiva de dimensiones 8x80, lo que quiere decir que la métrica de a tuerca es 8mm., mientras que el largo es 80mm.

El tornillo expansivo está formado por 4 elementos básicos, una varilla roscada, un capuchón, una arandela y una tuerca; el funcionamiento del tornillo trata de que cuando la tuerca es apretada el capuchón se abre, de forma que ejerce presión sobre las paredes del agujero realizado para la introducción del mismo, de manera que no es posible que el tornillo se mueva o se salga.

El resto de tornillería utilizada en el proyecto, será tornillería del tipo HBS en diferentes tamaños; la tornillería HBS es un tipo de tornillo con cabeza avellanada, fabricado en acero al carbono con zincado galvanizado. Se trata de la tornillería más utilizadas en carpintería, además de estar homologada para su uso en el sector de la construcción, debido a sus prestaciones; entre ellas, su alta capacidad para penetrar en la madera, y resistencia a la torsión y su resistencia a las tensiones sísmicas; según se explica en la página web del proveedor y en la ficha técnica del producto.

Cabe destacar que la madera, a diferencia de otros materiales, para ser atornillada correctamente necesita que el tornillo agarre gran parte de la sección de las piezas a unir. Dicho esto, se utilizará la “regla de los 2/3”, no es una regla como tal sino una especie de sistema que permite hacer una aproximación de la tornillería más adecuada para unir dos piezas de madera.

La “regla de los 2/3”, como su propio nombre indica, trata de sumar las secciones de los elementos a unir y multiplicar por $\frac{2}{3}$ ese valor; de manera que el resultado sea, aproximadamente, el largo del tornillo más adecuado para esas secciones. En definitiva, el tornillo correcto para la unión de dos o más elementos de madera es $\frac{2}{3}$ de la dimensión total a unir. Este sistema no es siempre válido, ya que hay que tener en cuenta diversos factores que influyen en la elección del tornillo, como por ejemplo el tipo de pieza o unión.

Por tanto, a continuación, se exponen los diferentes tipos de tornillería escogida para cada unión en el proyecto.

Para empezar, cabe comentar que los módulos de cubierta se premontan en carpintería, según se expone en los planos de montaje de los módulos de cubierta. Como se comenta en puntos anteriores, estos módulos están compuestos por listones de 60x60mm. de sección amarrados a un tablero de contrachapado de pino de 18mm. de grosor; a su vez, este tablero, se atornillará a un bastidor de 40x40mm. de sección. Esto quiere decir, que en el premontaje de los módulos de carpintería aparecen dos tipos de unión.

La primera unión a analizar en el premontaje de los módulos de cubierta será la de los listones de 60x60mm de sección con el tablero de 18mm. de grosor. Para identificar el tornillo adecuado se realiza la siguiente operación:

$$60+18=78$$

$$78 \times \frac{2}{3} = 52\text{mm.}$$

Lo adecuado, sería escoger un tornillo de 52 mm. de largo, sin embargo, es necesario buscar una medida normalizada en el mercado, es por eso que para esta ocasión se escoge usar tornillería de 5x50HBS

La siguiente unión de los módulos de cubierta es la unión entre el tablero de 18mm. y el bastidor de 40x40mm. de sección, esta vez, la regla comentada anteriormente no sería aplicable debido a que el tornillo se introduce desde el bastidor de 40 mm hacia el tablero, de manera que si se aplica la regla, el resultado sería 38mm. de manera que el tornillo ni siquiera traspasaría el bastidor de 40mm. Es por esto, que para este caso se aplica la lógica, de manera que se necesitaría un tornillo superior a 40mm de largo e inferior a 58mm., en este rango aparecen 2 tamaños diferentes de tornillería HBS, uno de 45mm y otro de 50mm. En este caso, parece más adecuada la tornillería de 5x50HBS, de manera que el tablero quede más agarrado por el tornillo, además, como este tornillo se ha utilizado en el caso anterior, es una manera de normalizar los elementos del proyecto

La siguiente unión a analizar corresponde al montaje en obra, de manera que continuando con la cubierta, para anclar los módulos de cubierta a las viguetas a través de los bastidores de 40x40mm. se realiza la misma operación que antes.

$$40+60=100$$

$$100 \times \frac{2}{3} = 66,67\text{mm.}$$

En este caso, no conviene reducir el tornillo en tamaño, ya que aguantarán el peso de los módulos de cubierta, por tanto, será necesario que el tornillo entre en la vigueta la misma longitud o más de la que traspasa el listón de 40x40mm.; es por eso que se utilizarán tornillos de 5x80 HBS.

Para la unión del tablero aglomerado de 19mm de espesor con la estructura principal, la regla comentada tampoco tendría sentido, ya que se trata de amarrar el tablero para que este quede fijo, por tanto no es necesario pasar gran cantidad del espesor de la viga; para esto, con el fin de continuar normalizando elementos se va a utilizar tornillería de 5x50HBS.

A continuación, se escogerá la tornillería para la unión entre vigas principales de la estructura. En este punto hay que tener en cuenta que no todas las uniones se realizarán de manera vertical u horizontal, sino que habrá algunas que se realicen en diagonal, debido a la forma de la estructura y con la finalidad de que quede oculta. Para la elección, se lleva a cabo el mismo cálculo realizado en casos anteriores.

$$160+160=320$$

$$320 \times \frac{2}{3} = 213,33\text{mm.}$$

Como se ha dicho anteriormente, debido a que habrá uniones diagonales, y con el fin de normalizar elementos, es necesario tirar por lo alto a la hora de escoger esta tornillería, es por eso que se escoge tornillería de 8x240HBS.

En cuanto a la unión de las viguetas con las vigas maestras, se calcula teniendo en cuenta que las uniones por lo general serán también en diagonal. Teniendo en cuenta, como en casos anteriores, que no es posible hacer el cálculo de la regla de 2/3. En este caso, se tiene en cuenta el alto de la viga maestra (160mm.) y a vigueta (160mm.), ya que será necesario que el tornillo traspase el mecanizado (cola de milano, media madera, etc) pero sin pasarse; sin embargo, al atornillar en diagonal es necesario añadir un poco más de largo al tornillo (Unos 30-50mm. dependiendo de la unión); es por eso, que en este caso se ha decidido utilizar tornillería de 8x200HBS.

Por último, es necesario unir los módulos de cerramiento vertical a los pilares y maestras de la estructura, a la par que será necesario atornillar las vigas al marco del módulo durante el montaje.

Ya que los módulos de cerramiento vertical se montarán en obra, el primer paso será colocar el marco perimetral de este módulo. Para esta unión será necesario tener en cuenta el grosor del marco (60mm.), sin embargo, la regla de 2/3 no es aplicable por el mismo motivo que en el caso de los módulos de cubierta y las viguetas; del mismo modo que en ese punto será necesario que el tornillo atravesase el pilar o viga maestra una longitud igual o mayor a la del grosor del marco; por este motivo, se escoge tornillería de 5x120HBS.

Sin embargo, para la unión entre las vigas del módulo y el marco perimetral, será necesario utilizar de nuevo una unión en diagonal, de manera que se introducirán los tornillos en las ranuras generadas para la ubicación del tablero. Es por eso, que en este caso es necesario tener en cuenta la dimensión de la viga que queda libre tras las ranuras a ambos lados (30mm) y el ancho del marco (60mm.) para que no se supere esas dimensión, aunque en este caso no importaría que se sobrepasara porque de hacerlo el tornillo llegaría al pilar, de manera que se estaría atornillando la viga también al pilar; sin embargo, no sería necesario que el tornillo llegara al pilar, ya que esto sería excesivo. Por tanto, se escoge para este punto tornillería de 5x60HBS.

Los tirantes de autoclave que se unirán a los pilares bajo la estructura del suelo, se unirán a los mismos mediante unión diagonal, por lo que tampoco serviría en este caso, la norma de los 2/3. Es por eso que se ha utilizado tornillería de 5x80HBS, de manera que el tornillo agarre en el pilar más cantidad de madera de la que agarra en el tirante.

Por último, según la ficha técnica del fabricante de la tégola americana, para su colocación se recomienda utilizar clavos *roofing ring* u otro tipo de clavo de cabeza ancha; que permite, tapar la superficie agujereada bloqueando la entrada de agua. Sin embargo, el largo del clavo dependerá de las capas sobre las que se coloca la tégola. En este caso, el clavo deberá atravesar 3mm. del espesor de la propia tégola, 2mm del espesor del poliasfal y llegar al

tablero hidrófugo, sin llegar a traspasar su espesor completo, que es 19 mm. Por lo que se usarán clavos de 10,5x19, galvanizados.

3.1.2.5. Tratamientos.

A todas las vigas de madera laminada GL24h, así como al tablero contrachapado se les proporcionará un tratamiento de lasures al agua que, además de aportarle el color deseado, protegen la madera frente a los ataques de los agentes atmosféricos, como la lluvia o el sol, y de los ataques de insectos xilófagos y hongos. Este tratamiento es equivalente al tratamiento de autoclave Nivel III. De este modo, el madera resulta apta para su uso en exteriores.

Los lasures utilizados son tratamientos conocidos como “a poro abierto”, esto quiere decir que permiten que la madera “respire” de forma natural, como si no llevara ningún tipo de tratamiento. Además, resulta imperceptible al tacto y a la vista, ya que al no saturar el poro, permite que se note la textura natural de la misma al tocarla; y al estar mezclados con agua, la beta de la madera continúa siendo visible, incluso cuando la madera va pintada.

Los puntales que se colocarán para proporcionar más estabilidad a los pilares llevarán un tratamiento de autoclave nivel IV. Este tratamiento somete a la madera a un estado de vacío con el fin de eliminar el aire y la humedad de las células de la madera y sustituirlo por productos químicos que dotarán a la madera de resistencia a los hongos y xilófagos y la harán más resistente a la intemperie. En el caso del nivel IV, el tratamiento es específico para maderas que en contacto directo con el suelo o enterradas y en contacto con agua dulce.

En este caso, todos los elementos vistos del conjunto irán pintados en el color catalogado como “Castaño” en el muestrario de colores de *SIDO Madera, S.L.*, es decir; el tablero contrachapado de pino de los módulos de la cubierta sólo se pintarán a una cara (la cara vista); mientras que los bastidores de abeto de 40x40mm. de la cubierta y los tirantes de pino tratados en autoclave IV no irán pintados por ninguna de sus caras, ya que quedan ocultos a la vista. En cuando al resto de elementos del conjunto se pintarán de manera íntegra.

3.1.2.5.1. Procedencia de la madera.

SIDO Madera cuenta con el certificado PEFC, que garantiza a nivel mundial que los productos galardonados con este certificado nacen en bosques gestionados de forma sostenible. De esta forma SIDO Madera ayuda a combatir la tala ilegal y fomentar la sostenibilidad y las principales funciones de los recursos forestales como por ejemplo contribuir al mantenimiento y cuidado de numerosos ecosistemas y a la diversidad biológica de nuestro planeta. Siendo este certificado el que mantiene los niveles más altos de exigencia en el sector.

3.1.3. Optimización de recursos.

Los materiales no son infinitos, sino que el proveedor los vende y distribuye a unas dimensiones determinadas. A continuación, se expondrán las dimensiones más adecuadas de la materia prima disponible en stock de *SIDO Madera, S.L.* Esto quiere decir que los elementos que no conlleven ningún tipo de confección por parte de la empresa (como los cajetines metálicos), no saldrán en la tabla.

Cabe destacar que en cuanto a las vigas existe más stock, sin embargo no se ha puesto en la tabla ya que no son materiales que puedan aportar nada al proyecto; del mismo modo que en cuanto a tableros existen otras dimensiones, sin embargo lo que suele variar no es el ancho y el largo sino el grueso; por tanto tampoco sería útil.

Tabla 4: Materia prima y sus dimensiones disponibles en stock.

MATERIAL	DIMENSIONES
Vigas	13500x160x160mm.
	13500x240x120mm.
	13500x160x60mm.
	13500x120x60mm.
Tablero contrachapado de pino	2500x1250x18mm.
Tablero aglomerado hidrófugo	2440x2100x19mm.
Listón	3900x60x60mm.
	5000x40x40mm.
Lana de roca	1350x600x40mm
Poliasfal	50 m2
Tégola Americana negra	50 m2

A través de la utilización del programa CUT de optimización de material, es posible conocer la cantidad de material a utilizar en cada caso, así como el desperdicio que se obtiene de cada pieza.

El programa funciona de la siguiente manera; se introduce las dimensiones de las piezas y la cantidad de las mismas, a la vez que se inserta la dimensión de la materia prima o materias primas en caso de que hubiera diferentes dimensiones de un mismo material en stock. De esta forma es capaz de optimizar la cantidad de material necesaria en cada caso; así como de expresar de manera gráfica la forma de cortar cada pieza de materia prima para llevar a cabo esta optimización. En la tabla 5, se expone la cantidad de material necesario en cada caso.

Tabla 5: Cantidad de materia prima necesaria para producción.

MATERIAL	DIMENSIONES	CANTIDAD MATERIAL ENTERO (Ud.)	DESPERDICIO (%)
Vigas	13500x160x160mm.	16	1,71
	13500x240x120mm.	2	40,4
	13500x160x60mm.	16	11,83
	13500x120x60mm.	33	10,18
Tablero contrachapado de pino	2500x1250x18mm.	50	11,28
Tablero aglomerado hidrófugo	3660x2070x19mm.	21	8,66
Listón	3900x60x60mm.	214	21,5
	5000x40x40mm.	114	3
Lana de roca	1350x600x40mm	40	17,3
Poliasfal	50m ² /Ud.	3	10
Tégola Americana negra	50 m ² /Ud.	3	10

Hay que tener en cuenta que el desperdicio no siempre es un desperdicio puro, ya que en algunos casos el material sobrante puede guardarse para otras ocasiones en los que se necesiten piezas de ese mismo material más pequeñas; como en el caso de las vigas y algunos de los tableros, de manera que no hay que alarmarse por los resultados del desperdicio. De este mismo modo, algunas piezas pueden ser sacadas de restos de otros trabajos.

Debido a las restricciones dimensionales de los materiales, es necesario que en algunos puntos no sea posible utilizar una sola pieza de tablero, por lo que, al utilizar dos piezas individuales surge una junta que se intentará disimular en la medida de lo posible. Esta junta aparece tanto en los tableros de los módulos 3, 4, 5 y 6 de cubierta, como en los módulos 1, 2 y 3 de cerramiento lateral.

En el caso de los módulos de cubierta, la junta se encuentra perpendicular a los listones y desplazada hacia uno de los laterales. A la hora del montaje, la junta se colocará en la parte más alta de la cubierta, de manera que la distancia al observador es mayor. Además, debido a que los listones de la cubierta sobresalen, solo es posible observar esta junta si se mira directamente a la cubierta dirigiendo la mirada prácticamente perpendicular a la junta; por lo que en una vista general sería imperceptible. En este caso, gracias a la distancia entre la junta y el observador, su ubicación y el color oscuro del conjunto combinado con la beta de la madera, la junta queda bastante camuflada; además al producirse la junta a la misma altura en ambas filas de módulos, la junta se integra en el diseño.

Por otro lado, en los módulos de pared ocurre algo similar, es decir, el color oscuro del conjunto, junto con la beta de la madera y las vigas salientes, ayudan a disimular los cortes en el material, además, en este caso, al tratarse de un conjunto que queda más en una vista de detalle para el observador y no en una general como en el caso de los módulos de cubierta, la posición de la junta se reparte de manera que en cada fila de tablero cae en un lado; disminuyendo así la sensación de corte.

3.1.4. Clasificación de elementos.

Tabla 6: Clasificación de elementos según su origen.

GRUPO	PIEZA	PRODUCCIÓN EN FÁBRICA	ELEMENTOS NORMALIZADOS	ELEMENTOS COMERCIALES	ELEMENTOS FABRICADOS POR LA EMPRESA
Estructura	Pilares	X			
	Maestra	X			
	Viga	X			
	Vigueta	X			
Cubierta	Aglomerado hidrófugo.	X			
	Bastidores de módulos de cubierta.	X			
	Listón de 60x60 mm. para módulo de cubierta.	X			
	Listón de 60x60 mm. para marco perimetral.	X			
	Tablero contrachapado de 18 mm para módulos de cubierta.	X			
	Aislante (lana de Roca)			X	
	Poliasfal			X	
	Tégola			X	
	Perfil de remate en L				X
Cerramiento vertical	Tablero contrachapado de 18 mm para módulos de cerramiento vertical.	X			
	Vigas para cerramiento vertical.	X			
Puntales	Puntales	X			
Herrajes y	Cajetín		X		

tornillería	metálico				
	Tornillo expansivo de 8x80		X		
	5x50HBS		X		
	5x80HBS		X		
	8x240HBS.		X		
	8x200HBS.		X		
	5x120HBS.		X		
	5x60HBS.		X		
	Clavos roofing ring 10,5x19		X		

3.2. Viabilidad.

3.2.1. Viabilidad económica.

En cuanto al precio del producto, a continuación se muestra un desglose del presupuesto de que se ha entregado al cliente.

Tabla 7: Desglose de presupuesto.

	PARTIDA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO (€/Ud.)	PRECIO TOTAL
PEM	Materiales	Viga de abeto 0.16x0.16 laminada GL24h	216,000	ml	10,5	2.268,00
		Viga de abeto 0.16x0.06 laminada GL24h	216,000	ml	3,94	851,04
		Viga de abeto 0.12x0.06 laminada GL24h	499,500	ml	2,95	1.473,53
		Viga abeto 0.24x0.12 laminada GL24h	16,020	ml	11,66	186,79
		Listón abeto cepillado 0.06x0.06 (5m)	1014,000	ml	1,61	1.632,54

	Listón abeto cepillado 0.04x0.04 (5m)	580,000	ml	0,66	382,80
	Lana de roca 40mm 1.35x0.6 Acustilaine E	149,850	m2	2,66	398,60
	Aglomerado hidrófugo 2.44x2.1x0.01 9	204,960	m2	4,22	864,93
	Poliasfal 40/G-FV SBS Gris Oscuro	16,000	Ud.	22,70	363,20
	Tégola 1x0.333 Rectang. Negro.	50,000	Ud.	17,74	887,00
	Tablero contrachapado de pino ext. 2.5x1.25x0.01 8 B/C	162,500	m2	8,88	1.443,00
	Tornillería	4000	Ud.	0,1	400
	Cajetín metálico	14	Ud	36,00	504,00
	Precio total de Materiales				11.655,43
	Acabados				
	Lasur Castaño	157,000	L	4,97	780,29
	YO-30M317 acabado ext. Pistola.	50	L	6,46	323,00
	Acabado máquina.	92	L	6,29	578,68
	Precio total de Acabados.				1.681,68
	Maquinaria				
	Impregnadora-rusticadora	24	h	90	2.160,00

		Control numérico.	24	h	60	1.440,00
	Precio total de Maquinaria					3600,00
	Mano de obra	Ranuras tupi	20	h	11,25	225,00
		M. obra pintar tableros	40	h	11,25	450,00
		M. obra cortar tablero contrachapado	20	h	11,25	225,00
		Operario impregnadora	48	h	11,25	540,00
		Operario CN	35	h	11,25	393,75
	Precio total de Mano de obra.					1.833,55
	Montaje	Premontaje en fábrica entrepaños vigas	49	h	11,25	551,25
		Montaje estructura cubierta	73	h	11,25	821,25
		Montaje pilares/Durmientes-paredes.	24	h	11,25	270,00
		Montaje entrepaños+aislamiento	73	h	11,25	821,25
		Montaje tablero hidrófugo.	36	h	11,25	405,00
		Montaje poliasfal+tégola	73	h	11,25	821,25
		Montaje	80	h	11,25	900,00

		Paredes				
		Servicio de grúa.	20	h	35,00	700,00
	Precio total de Montaje					5.290,00
TOTAL PEM						24.060,66
PEC	-	Transporte madera	20	h	130,00	520,00
		Horas de departamento técnico	35	h	20	700,00
		Beneficio	80	%	-	18.688,92
TOTAL PEC						19.908,92
	PRECIO TOTAL SIN I.V.A					43.970,07

3.3. Diagrama sistémico del producto.

A continuación se muestra el grafo sistémico del producto, donde aparecen los elementos principales, siendo:

1. Estructura.
 - 1.1. Pilares.
 - 1.2. Maestras.
 - 1.3. Vigas.
 - 1.4. Viguetas.

2. Cubierta.
 - 2.1. Tablero aglomerado hidrófugo.
 - 2.2. Módulos de cubierta.
 - 2.2.1. Bastidores.
 - 2.2.2. Tablero.
 - 2.2.3. Listones.
 - 2.3. Marco perimetral.
 - 2.4. Aislamiento.
 - 2.4.1. Poliasfal.
 - 2.4.2. Tégoles.

3. Cerramiento Vertical (Paredes)
 - 3.1. Tablero.
 - 3.2. Vigas.
4. Puntales.

A través de esta metodología se puede observar que la estructura actúa como nexo de unión del conjunto; siendo así el elemento principal del mismo.

- **SECUENCIA 1:**

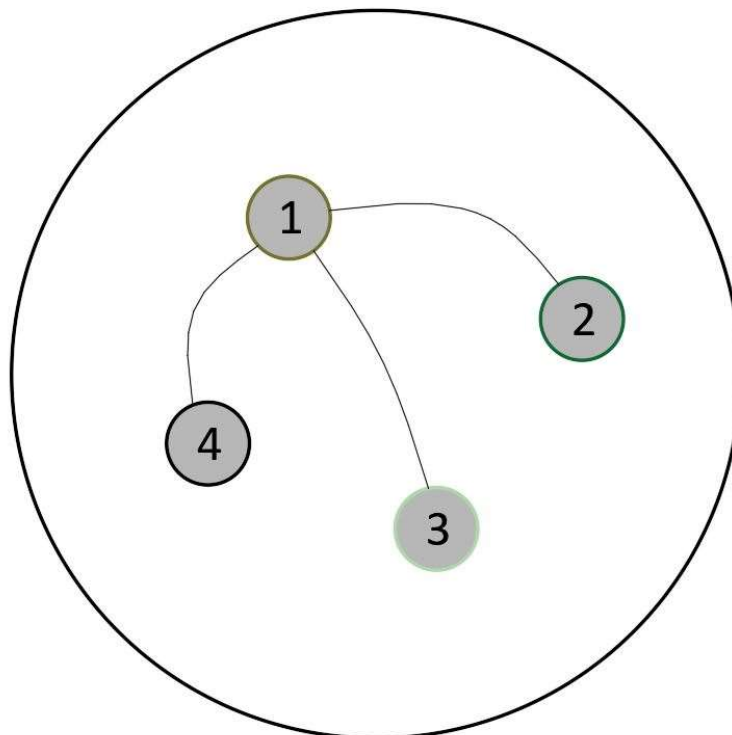


Ilustración 80: Secuencia 1 de grafo sistémico.

- SECUENCIA 2:

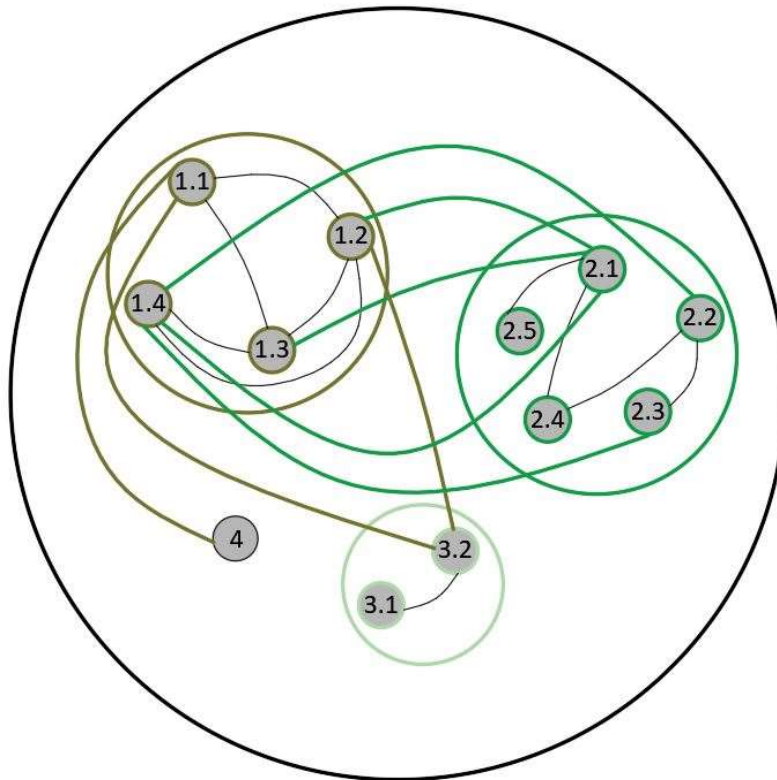


Ilustración 81: Secuencia 2 de grafo sistémico.

- SECUENCIA 3:

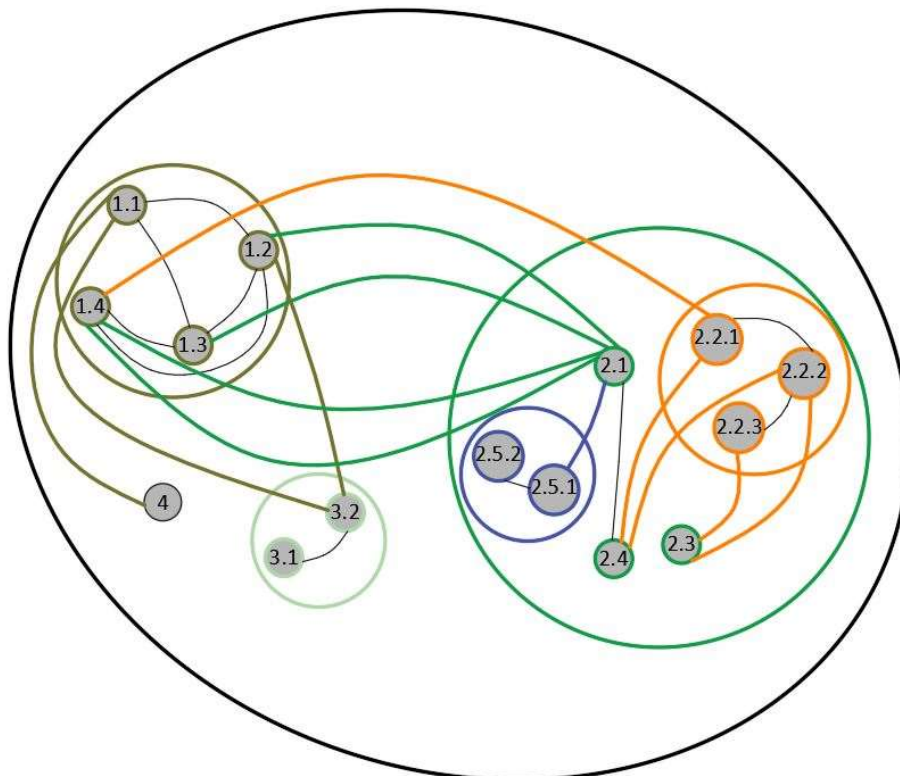
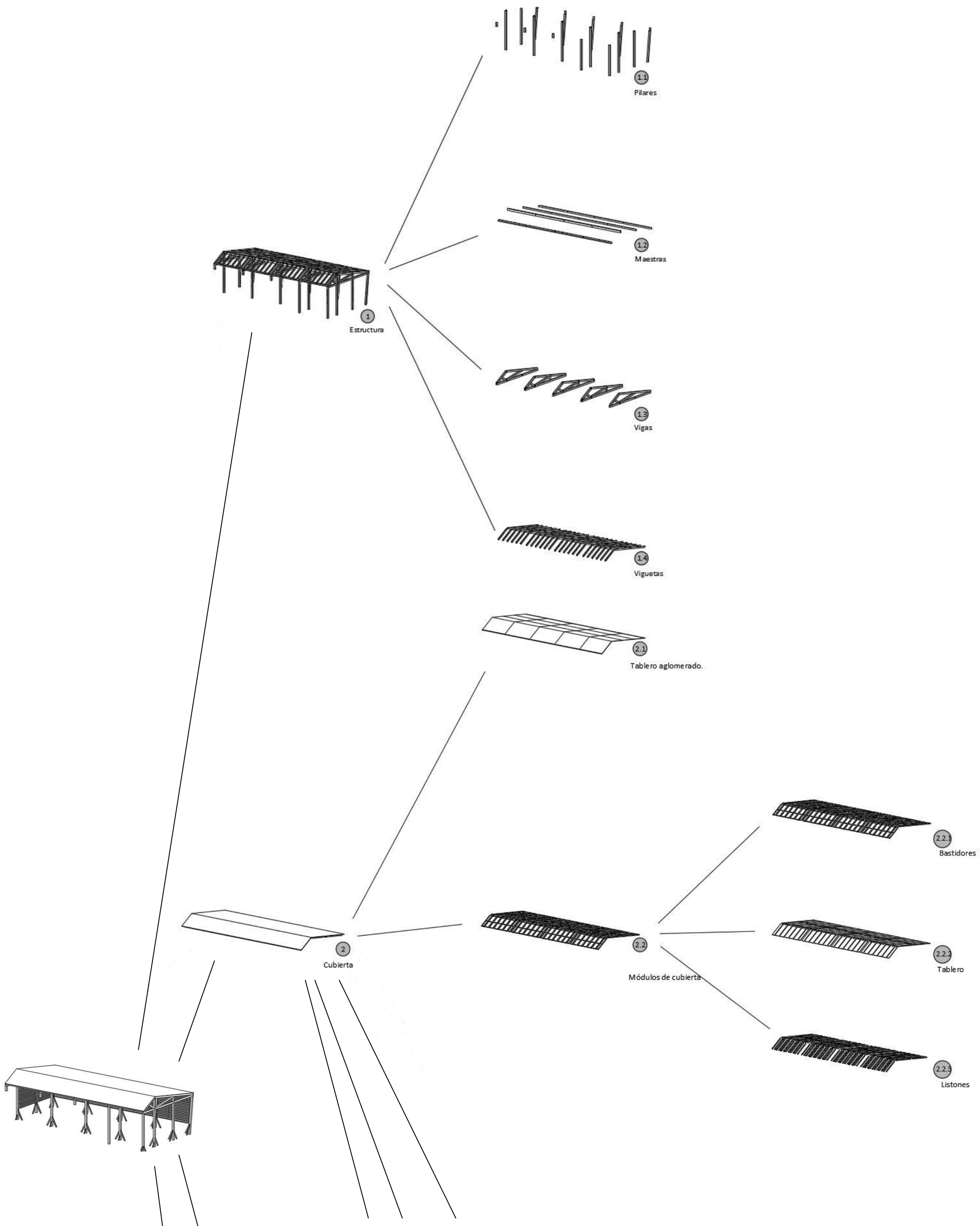


Ilustración 82: Secuencia 3 de grafo sistémico.



3.4. Esquema de desmontaje del producto.



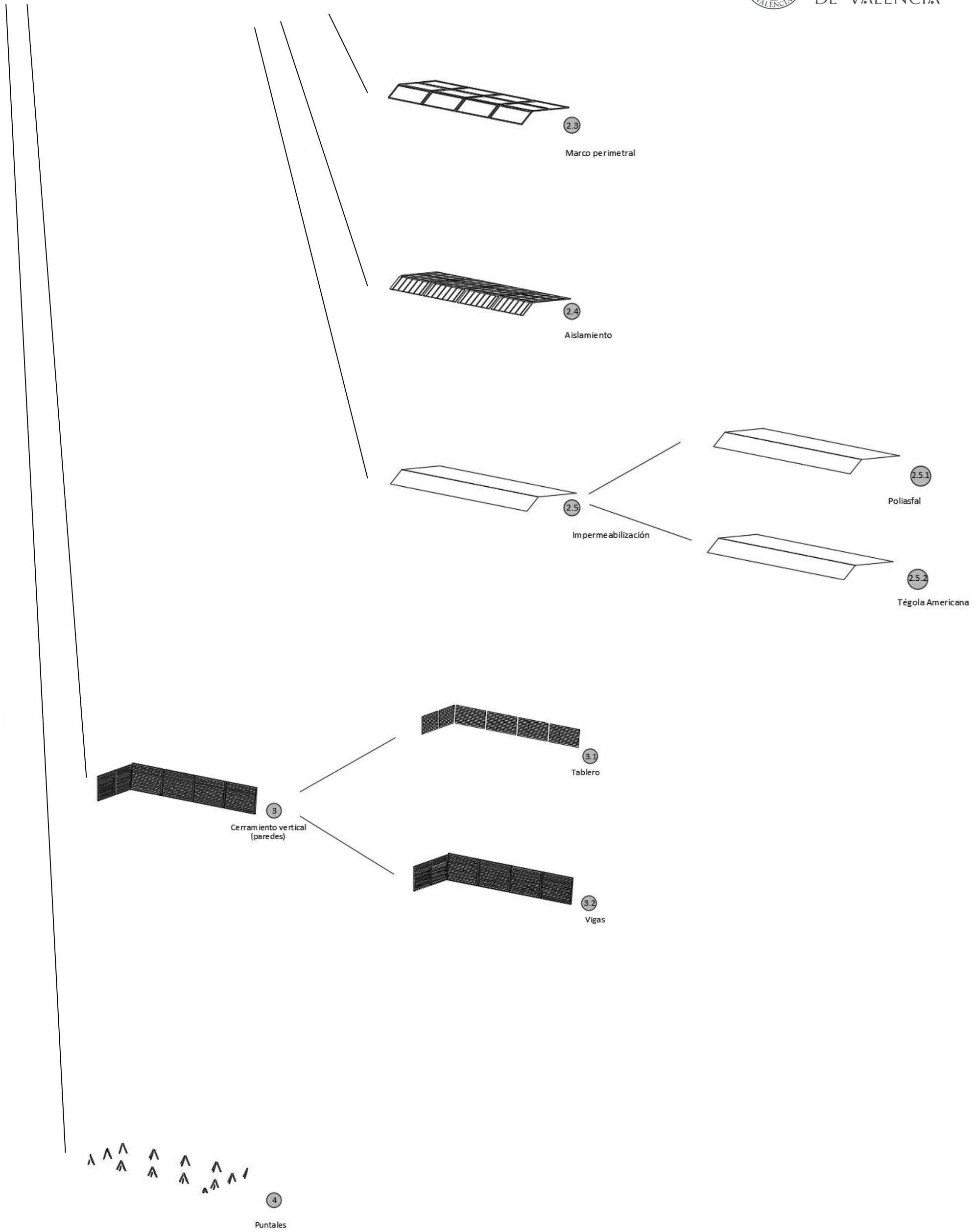


Ilustración 83: Esquema de desmontaje del producto.

3.5. Análisis estructural.

3.5.1. Análisis de elementos esenciales.

A continuación se realiza un sencillo análisis de la estructura para verificar que todos los elementos de la misma son esenciales para la estabilidad estructural del conjunto, y que por tanto no existen elementos superfluos.

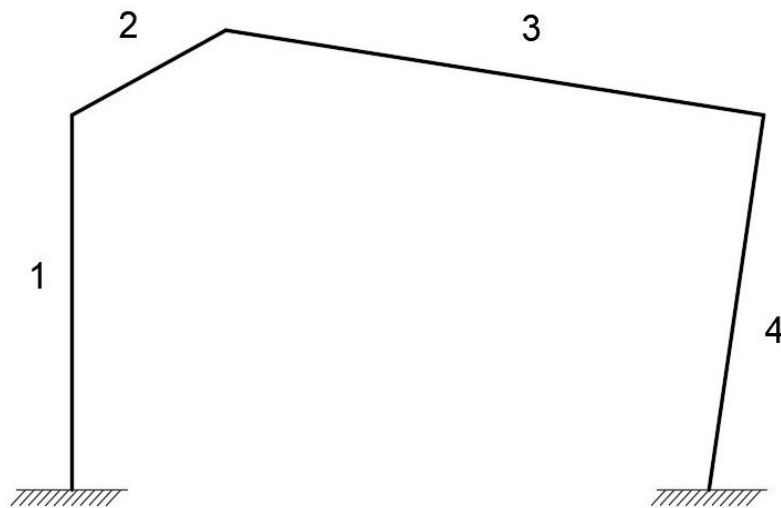


Ilustración 84: Primera fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Para empezar, se dibujan el contorno de la estructura a partir de las barras elementales según la estética deseada por el cliente, que resultan las que aparecen en la ilustración 85.

Si se analiza la imagen, se puede observar que la unión entre las barras 2 y 3 no se encuentra apoyada, ya que en madera no existen los empotramientos, por lo que las barras deslizarían realizando el movimiento que se muestra en la ilustración 86.

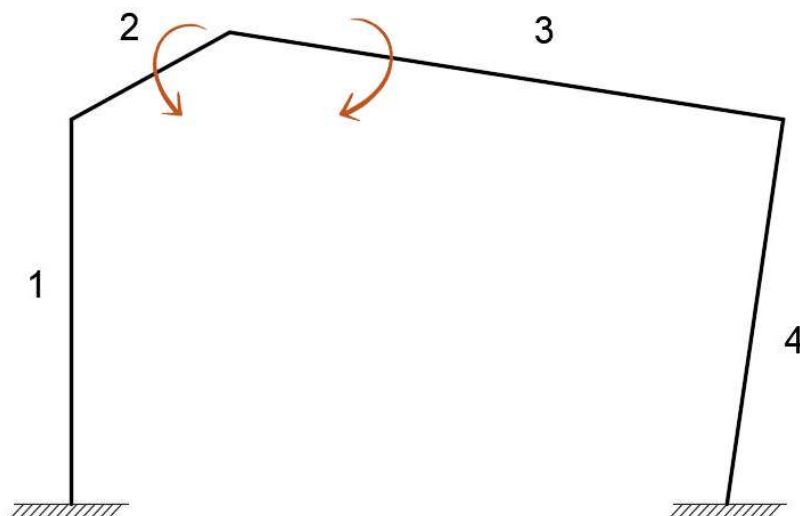


Ilustración 85: Posible problema de vuelco en la primera fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Y la estructura como tal no sería viable. Es por esto, que es necesario colocar un pilar en ese punto, como indica la ilustración 87; de manera que la unión tenga un apoyo correcto.

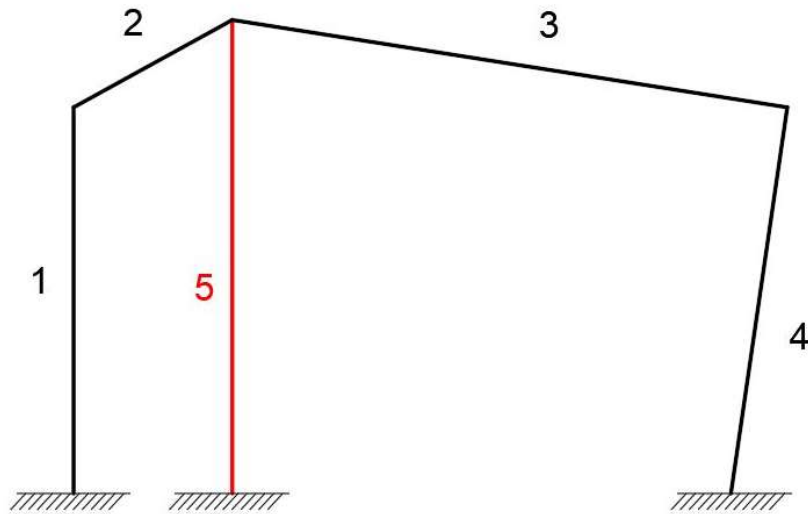


Ilustración 86: Segunda fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Tras la colocación del pilar que soporta la unión entre las barras 2 y 3, se observa que la estructura continúa teniendo movimiento, como el que aparece en la ilustración 88, y que no tiene estabilidad suficiente.

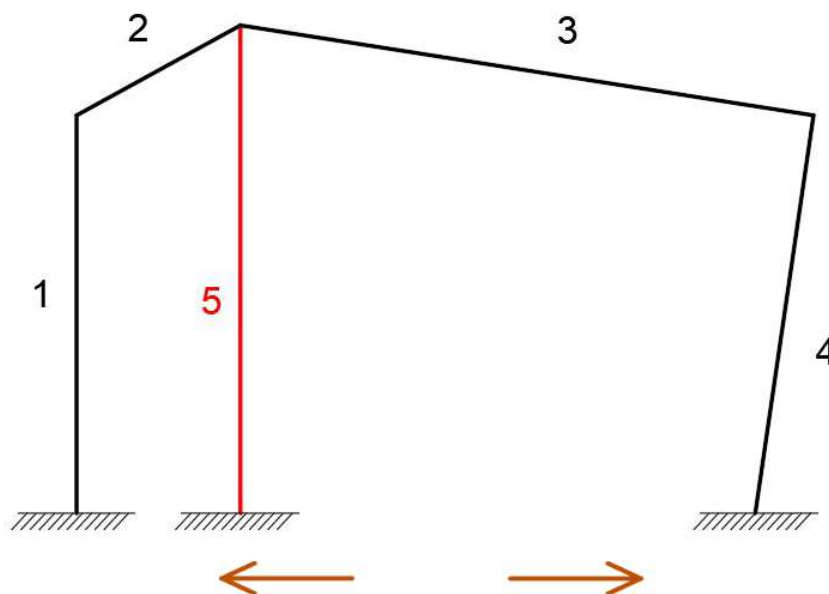


Ilustración 87: Posible problema de estabilidad y deslizamiento lateral en segunda fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Como se sabe, la figura más estable es el triángulo, por lo que será necesario triangular la estructura de manera que aparezcan 2 nuevas barras en el sistema; una de ellas (la barra 6) trata de unir el nudo de unión entre las barras 1 y 2 al pilar; mientras que la otra (barra 7), pretende hacer lo mismo con la unión entre las barras 3 y 4; de manera que no permiten que las cabezas de los pilares (las uniones entre barras comentadas) se abran y la estructura caiga.

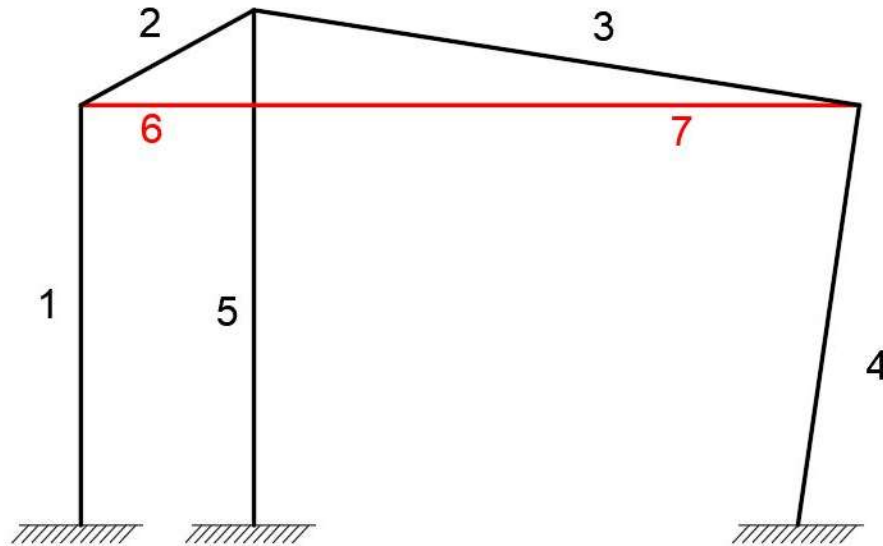


Ilustración 88: Tercera fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Debido al peso de la cubierta, las barras 2 y 3 pueden presentar cierta flexión, como aparece en la ilustración 90, sobretodo la número 3, debido a su gran longitud.

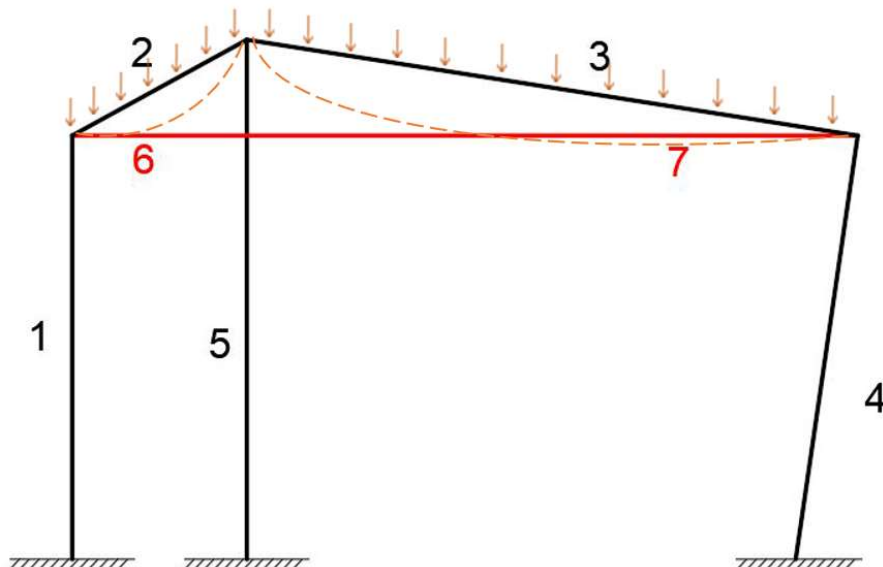


Ilustración 89: Posible problema de flexión en tercera fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Es por esto que es necesario colocar un tirante en cada una de las partes de la cercha, buscando de nuevo la triangulación de la misma, como aparece en la ilustración 91.

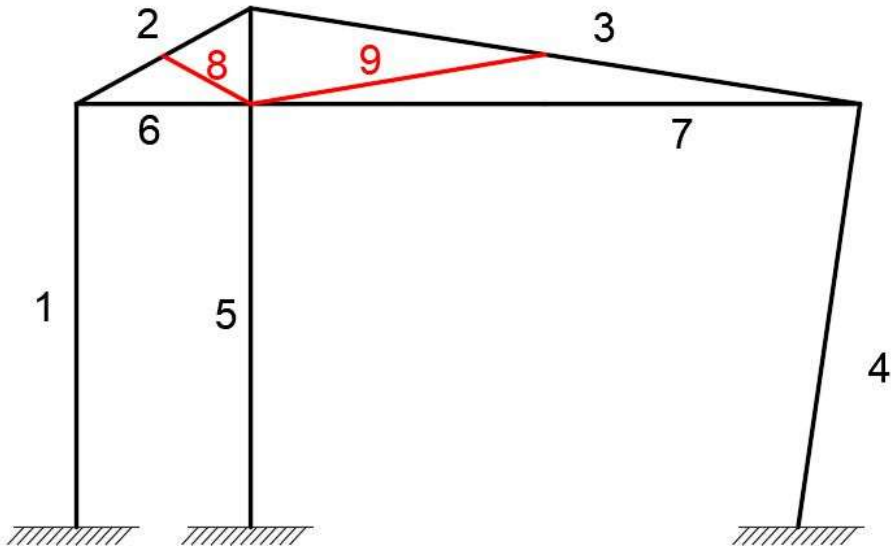


Ilustración 90: Cuarta fase del análisis estructural de elementos esenciales

Debido, de nuevo, a la gran longitud de la barra 3, el tirante (barra 9), podría no sólo no contribuir a soportar el peso de la cubierta, sino ayudar a la barra 3 a flectar, por tanto, será necesario añadir una barra más (barra 10), de manera que evite el movimiento que aparece en la ilustración 92.

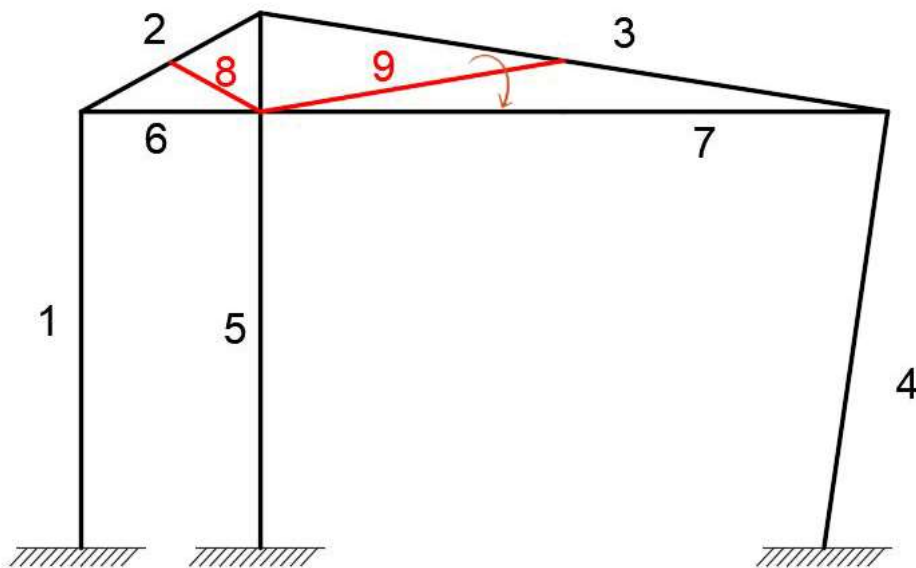


Ilustración 91: Posible problema de flexión en cuarta fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Por tanto, será necesario añadir una barra más (barra 10), de manera que evite el movimiento que aparece en la ilustración 93.

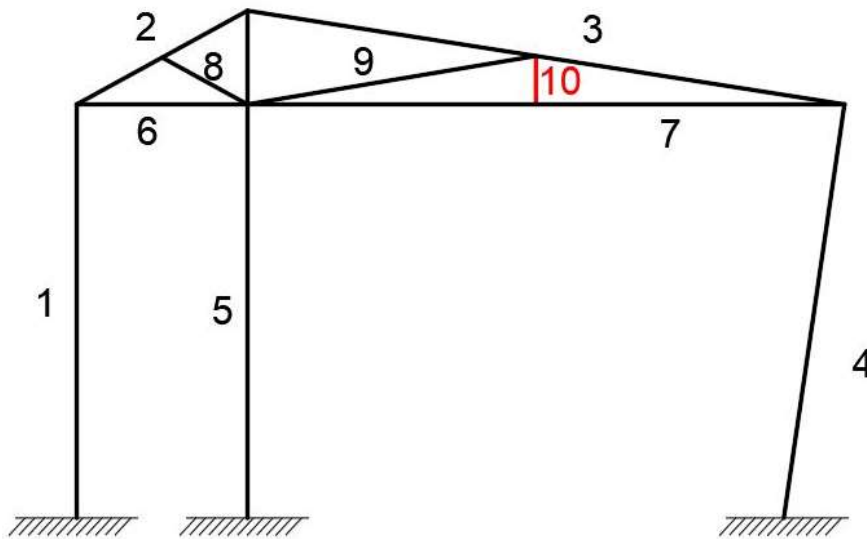


Ilustración 92: Quinta fase del análisis estructural de elementos esenciales.

Debido a la colocación de esta última barra (barra 10), podría pensarse que la barra 9 resulta contraproducente, debido a que según la explicación dada anteriormente podría contribuir a la flexión de la barra 3, y por tanto, la barra 9 resultaría superflua.

A continuación, se muestra una prueba para analizar qué pasa si la barra 9 desaparece.

En la ilustración 94 aparece la estructura sin la barra 9.

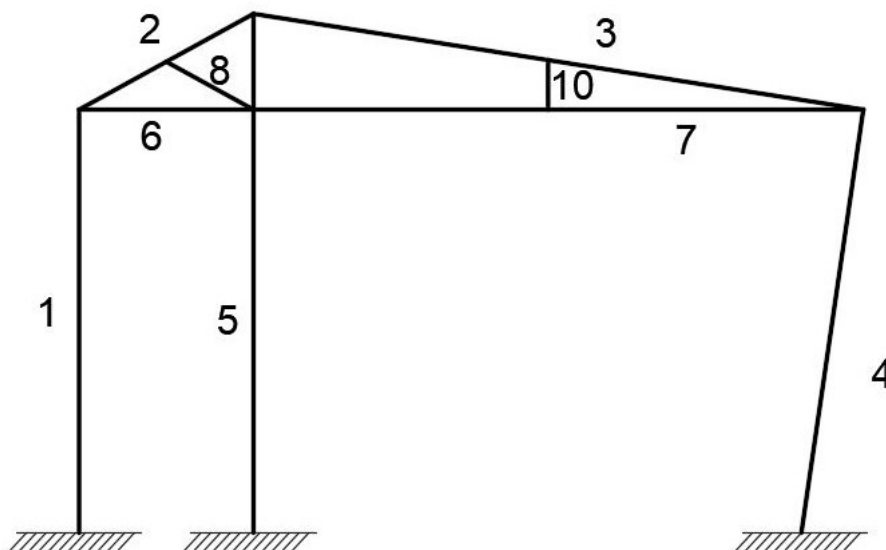


Ilustración 93: Eliminación de barra 9 para comprobación de su utilidad.

Como puede observarse en la ilustración 95, tras la eliminación de la barra 9, aparece un sistema a 4 barras en la cercha, lo cual no es aconsejable estructuralmente hablando, lo que demuestra que la barra 9 es necesaria en la cercha.

Podría decirse que las barras 9 y 10, por separado no resultan tan útiles como juntas y se necesitan la una a la otra para cumplir su función.

Además, algunos elementos pueden variar, como por ejemplo la barra 10, que se convierte en pilar en dos de las cerchas de la estructura, lo que proporciona al conjunto más estabilidad todavía; por tanto no solo no supone un problema, sino que resulta una ayuda.

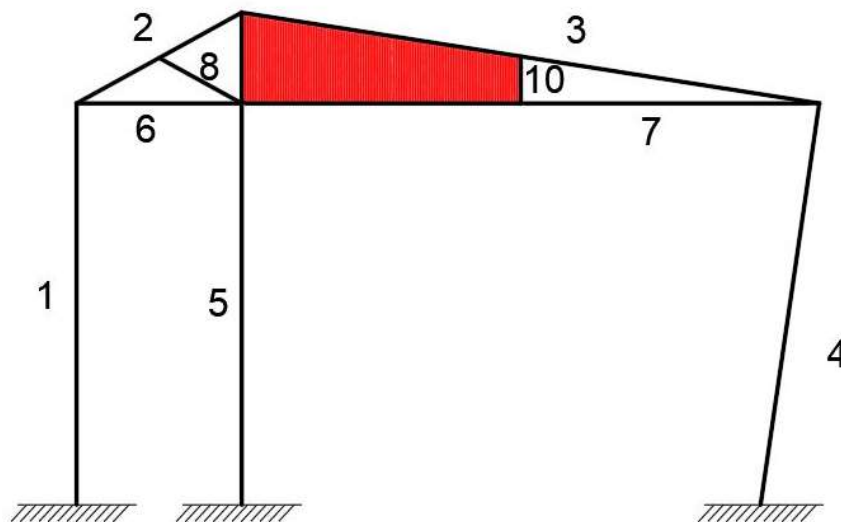


Ilustración 94: Problema en eliminación de barra 9 para comprobación de su utilidad.

Este análisis demuestra que todos los elementos de las cerchas diseñadas resultan esenciales para la estabilidad estructural del conjunto, y que, por lo tanto, no existen elementos superfluos; la estructura ha sido diseñada con el menor número de elementos posibles.

3.5.2. Análisis de resistencia estructural de bastidores.

A continuación se expondrá un cálculo para comprobar si los listones de 40x40mm que conforman los bastidores de los módulos de cubierta son una elección adecuada para soportar el peso del tablero y listones de 60x60mm.

Debido a que existen 6 tipos diferentes de módulos de cubierta, se calculará únicamente el más desfavorable, correspondiente al que presenta una dimensión más grande y por tanto un peso mayor; en este caso de 2870mm de largo x 578mm. de ancho (módulo 6 de cubierta).

Para empezar se calculará la masa del tablero y listones de 60x60mm, la suma de estas masas corresponderá a la carga a soportar por los listones de 40x40mm.

Para el cálculo se hará uso de la fórmula de la densidad que se muestra a continuación; que permitirá conocer la masa, debido a que se conocen los datos necesarios para hallar el volumen y se puede obtener la densidad de la madera a utilizar en sus fichas técnicas.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}} ; \quad \text{Masa} = \text{Densidad} \times \text{Volumen}.$$

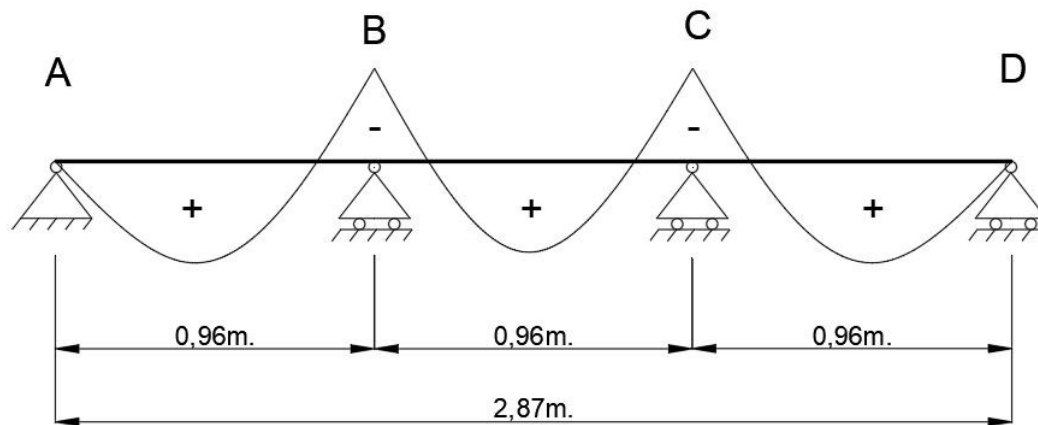
- LISTÓN DE ABETO: Según la ficha técnica del abeto, su densidad al 12% de humedad es 450kg/m³.
 - Volumen: 2,87x0,06x0,06= **0,01033 m³**
 - Masa: 450kg./m³ x 0,01033 m³ = **4,65 kg.**
- TABLERO CONTRACHAPADO DE PINO: Según su ficha técnica, la densidad del pino se encuentra entre 500-540 kg/m³ a una humedad del 12%. Como medida de seguridad, se tomará el valor más alto, en este caso 540kg/m³.
 - Volumen: 2,87x0,587x0,018= **0,03m³**
 - Masa: 540kg/m³ x 0,03 m³= **16,2 kg.**

Para saber la masa total que soportarán los listones será necesario multiplicar el valor de la masa obtenido de los listones por el número de listones que hay en este tipo de módulo, en este caso, serán 3 listones; y sumar este valor al peso del tablero.

$$\text{Masa total} = (3 \times 4,65\text{kg}) + 16,2\text{kg} = \mathbf{30,15 \text{ kg.}}$$

Como se comenta en el apartado “3.1.1.5. Cubierta”, el peso del tablero y listones de 60x60mm será sostenido por unos bastidores de 40x40mm.. Podría decirse que este peso se reparte en 2 listones del mismo largo del tablero, que serán atornillados a las viguetas. De esta manera, se puede considerar que cada listón asume el 50% de la carga total; es decir, 15,075kg. , este valor será la carga a considerar en el cálculo, ya que, teniendo en cuenta que los dos listones son iguales, sólo se realizará el cálculo de uno de ellos.

Considerando que cada listón se une a las viguetas por medio de 4 tornillos, el esquema puede simplificarse como una viga apoyada sobre 4 puntos, ya que los tornillos no se pueden considerar empotramiento.



Il·lustració 96: Esquema estructural para cálculo de resistencia en listón de abeto.

se puede deducir que el tipo de deformación a la que está sometido el listón sería la deformación por flexión. En la página 25 del prontuario de Ensidesa se encuentra un caso de deformación que podría extrapolarse al listón, en esta misma referencia se explica que los momentos máximos se encuentran en los puntos B y C del dibujo.

Para saber en qué momento será más crítica la flexión, se estudiará el caso en los momentos máximos, es decir, en B y C.

El prontuario indica que para el caso en el que los vanos sean iguales, la componente k , referente a la diferencia entre vanos, es igual a 1; si se presta atención a la tabla, se obtiene que para esa componente k , la ecuación a utilizar, para los puentes B y C será la expuesta a continuación; siendo q la carga por metro y L la longitud del vano.

$$M_{max} = MB = MC = -0,1qL^2$$

Para saber la carga por metro lineal se divide el peso que soporta cada listón entre la longitud del mismo.

$$q = \frac{15\text{kg}}{2,87\text{m}} = 5,226\text{kg/m}$$

Por lo que el momento máximo a soportar es el que se expone a continuación.

$$M_{max} = MB = MC = -0,1(5,226)(0,96)^2 = -0,48 \text{ kg m} = -480\text{kg mm.}$$

Que es igual a 480kg mm en valor absoluto.

Para salvar posibles fallos, se le añade un coeficiente de seguridad al resultado, equivalente al 50% del total; por lo que el valor del momento máximo pasa a ser **720kg mm**.

Para calcular la tensión máxima que genera la carga, será necesario hallar el módulo resistente, que tiene relación con la sección del listón; siendo:

$$Wy = \frac{bh^2}{6} = \frac{40 \cdot 40^2}{6} = 10667 \text{ mm}^3$$

$$W_y = \frac{M_{\max}}{W_y} = \frac{720 \text{ kg mm} \cdot 10 \text{ N/kg}}{10667} = \underline{\underline{0,675 \text{ N/mm}^2}}$$

Por otro lado, según el código técnico de la edificación (CTE- DB- SE- M), la resistencia a flexión es equivalente a la ecuación que aparece a continuación.

$$T_{\max} = \frac{K_{\text{mod}} \cdot K_{\text{sys}} \cdot K_h \cdot T_{\text{mk}}}{\gamma_m}$$

Siendo:

- **K_{mod}**: El factor de modificación referente a la corrección de la resistencia de la madera según su tipología y puede encontrarse en la tabla 2.4 del CTE DB SE-M. En este caso, la madera será maciza y de carga media, por tanto su valor será 0,8.
- **K_{sys}**: Factor de carga compartida. Es un factor que asume que puedan existir otras estructuras que ayuden a la que se está estudiando a soportar la carga. En este caso, se considera que no existe ninguna, de manera que siempre se juegue del lado de la seguridad; por lo que el factor será igual a 1.
- **K_h**: El factor de altura, es un coeficiente que depende de la altura de la pieza, teniendo en cuenta que cuanto mayor es la altura menor será la tensión de rotura. Según el punto 2.2.12 del CTE DB- SE- M; este valor para una altura inferior a 150 será igual a 1.
- **T_{km}**: Es el valor característico de la flexión; que para una resistencia estructural C24, como es el caso de los listones, será igual a 24N/mm².
- **γ_m**: Es un coeficiente de seguridad que conviene utilizar, ya que la madera podría presentar nudos u otros posibles fallos en la estructura. Según la tabla 2.3 del CTE- DB-SE-M, el coeficiente de seguridad a utilizar en la madera maciza sería igual a 1,3; o lo que es lo mismo, se estaría rebajando en un 30% el valor de la resistencia a la flexión.

En definitiva; el cálculo quedaría de la siguiente manera:

$$T_{\max} = \frac{K_{\text{mod}} \cdot K_{\text{sys}} \cdot K_h \cdot T_{\text{mk}}}{\gamma_m} = \frac{0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 24}{1,3} = \underline{\underline{14,76 \text{ N/mm}^2}}$$

Para demostrar que el listón aguanta la tensión a la que está sometido es necesario relacionar el valor de la tensión máxima generada por el peso del tablero y listones de 60x60mm. (W_y) con la resistencia a la flexión que soportan los listones de 40x40mm.(T_{max}). De manera que si se divide W_y entre T_{max} se

obtiene un valor que indicará si el listón es adecuado para soportar esa carga, siendo inferior a 1 en caso positivo y superior a 1 en caso negativo.

Antes de realizar la división, debido a que W_y es inferior a T_{max} , se deduce que el resultado será inferior a 1 y por tanto se puede decir que el listón soportará la carga.

Sin embargo, al realizar la operación se optiene que el listón está actuando a un 4,5% de su capacidad total.

$$\frac{W_y}{T_{max}} = \frac{0,67}{14,76} = 0,045 \rightarrow \mathbf{4,5\%}$$

Con este cálculo, queda demostrado que los listones de 40x40mm de sección escogidos para los bastidores de los módulos de cubierta son aptos para su uso y por tanto, resultan una buena elección.

4. Implementación.

4.1. Orden de montaje en obra.

A continuación se expondrá el orden de montaje de la estructura, que se llevará a cabo de la manera más lógica posible, en este punto, cobrarán sentido las uniones expuestas en puntos anteriores, ya que han sido diseñadas para facilitar el montaje y garantizar la estabilidad y seguridad estructural del conjunto.

En primer lugar, será necesario marcar la correcta ubicación de los pilares en el suelo, según marca el plano de montaje “Replanteo de pilares para obra”. En este caso, al tratarse de un trabajo vinculado a prácticas de empresa, se ha realizado según el sistema establecido en la empresa. Es decir, mediante una medición topográfica del espacio existente (tomada por el topógrafo). Una vez tomada la medición, esta se exporta a dwg, una extensión compatible con el programa de modelado 3D especializado en madera que se utiliza en la empresa; en este formato, se inserta el modelo 3D ya dibujado y se ajusta a las necesidades del entorno. Gracias a esto, es posible marcar la posición exacta que se ha previsto para los pilares en el entorno digital y trasladarla al entorno físico mediante la estación topográfica. Este proceso es desarrollado por el topógrafo de la empresa.

Una vez la ubicación de los pilares ha sido marcada en el entorno físico por el topógrafo, es hora de colocar los cajetines metálicos galvanizados, que como se indica en apartados anteriores, se atornillarán al suelo mediante tornillería expansiva.

En el interior de los cajetines metálicos, se introducirán los pilares, siguiendo la numeración indicada en los planos de montaje. Y acto seguido se apuntalarán con las piezas de autoclave comentadas en apartados anteriores, que aparecen en la ilustración 97.



Ilustración 97: Secuencia de montaje. Pilares apuntalados. Imagen de obra.

A continuación se procede al montaje de las cerchas de manera lógica y ordenada, según se muestra en los planos de montaje de la estructura.

Se comienza con las cerchas exteriores. Empezando por la viga número 19 o 20 (que resultan ser piezas simétricas que ocupan la misma posición, pero cada una en una de las cerchas exteriores); que se coloca introduciendo la espiga en el pilar con número 7 y dejando caer suavemente la testa contraria hasta apoyar en el mecanizado del pilar 9. De esta manera se ofrece a la viga un apoyo adecuado por ambos laterales.

A continuación, se coloca la viga número 17, la cual ha sido preparada con una espiga compartida en uno de sus extremos, como se explica en apartados anteriores. Por tanto, será necesario introducir primero la espiga simple y dejar deslizar la espiga compartida, ya que el reundido para albergar esta es más grande y permite la movilidad de la misma para su montaje.

Una vez hecho esto se introduce la viga 18 en el hueco que queda para la espiga compartida, y se deja caer hasta apoyar en el pilar 7. Tras este paso, se coloca la Viga número 32 o 33 con ayuda de un camión grúa de manera que apoye primero sobre la viga 19 o 20 y después sobre el pilar 9 o 10. De esta forma se cerraría media cercha.

A continuación, se coloca la viga número 13, primero introduciendo la espiga en el pilar 9 o 10 y se deja caer suavemente hasta apoyar la testa contraria en el pilar 4 o 5. Más tarde, se introduce la pieza 12 en el hueco de la espiga compartida del pilar 9 o 10. La pieza número 12, se mantiene bien colocada por a la presión generada en la espiga compartida, por lo que no haría falta ningún elemento auxiliar (como un puntal) para mantener la espiga en su sitio.

Por último, se colocará la pieza número 14 o 15, de manera que primero se introduce la espiga coincidente con la pieza 32 o 33 y dejar caer suavemente la otra testa sobre la viga 13. Y ya estarían montadas las cerchas exteriores.

El montaje de las cerchas interiores es muy similar al de las cerchas exteriores. En este caso, lo primero será introducir la espiga compartida de la viga número 30 en el hueco preparado para ello del pilar 8, y se dejará caer suavemente la testa contraria sobre el mecanizado del pilar 9.

El siguiente paso será la ubicación de la pieza 11, introduciendo la espiga en el hueco correspondiente de la viga 30, esta espiga facilita el montaje ya que permite saber cual es la posición correcta de la pieza en un solo golpe de vista, y no es necesario ubicar la pieza mediante la toma de medidas con el metro.

A continuación, se introducirá la espiga compartida de la pieza 18 en el hueco preparado para ello y se dejará caer suavemente hasta hubicarla en su posición correcta, apoyada en la pieza 11.

Tras esto, como en las cerchas exteriores, se introduce la viga 31 con ayuda de un camión grúa; empezando por apoyarla sobre la viga 30 y dejandola caer suavemente sobre el pilar 8. De manera que media cercha queda montada. La otra mitad de la cercha se monta de la misma manera que la de las cerchas exteriores; es decir, se introduce la espiga de la viga 13 en el pilar

8 y se deja caer suavemente sobre el pilar 4 o 5; más tarde se introduce la espiga compartida de la pieza 12 en el hueco realizado para ello y se introduce la espiga de la viga 16 coincidente con la viga 31 y se apoya suavemente la testa contraria sobre la viga 13. Con esto, la viga cercha quedaría montada.

Una vez colocadas 2 cerchas consecutivas, se introducirán las vigas maestras que unen las mismas, en este caso se trata de las piezas con número 1, 2, 3, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29; que se introducen dejándolas caer suavemente desde arriba ubicándolas en los mecanizados correspondientes para su alojamiento. De esta manera se limita el movimiento de las cerchas.

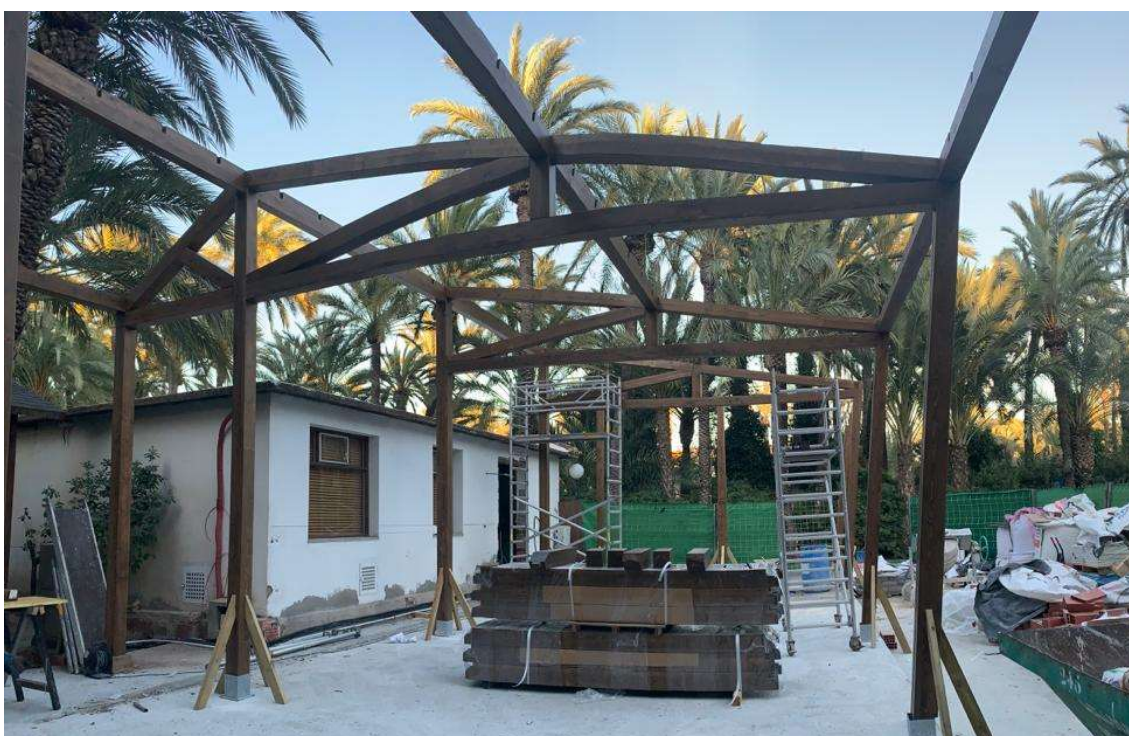


Ilustración 98: Secuencia de montaje. Montaje de cerchas. Imagen de obra.

El siguiente paso para la construcción de la estructura es la colocación de la viguetas, es decir, las piezas con número 34, 35 y 36, de manera que se insertan en el conjunto desde arriba, introduciendo, en el caso de las piezas 35 y 36, las dos colas de milano a la vez; y en el caso de las piezas 34, la cola de milano y el apoyo de la testa contraria también a la par. Con este paso, la estructura principal queda ensamblada por completo.



Il·lustració 99: Secuencia de montaje. Montaje de viguetas. Imagen de obra.

El siguiente paso será la colocación de los listones de 60x60mm. que harán de marco perimetral para los módulos de cubierta. Estos listones se introducirán en el hueco generado por las viguetas según los planos de montaje; y se atornillarán y sellarán desde el interior de la cubierta hacia las maestras. Estos marcos servirán de apoyo para los módulos de cubierta.

Los módulos de cubierta, vienen premontados desde el taller, para facilitar el trabajo en obra. El ensamble de estos módulos en el taller se realiza según los planos de premontaje de los módulos de cubierta. Para el montaje de estos módulos en obra, será necesario elevar los módulos hasta la parte superior de la estructura con ayuda de un camión grúa; una vez allí, 2 operarios introducen el módulo correspondiente entre vigueta y vigueta y se atornilla desde el bastidor de 40x40mm. hasta las viguetas.



Il·lustració 100: Secuencia de montaje. En proceso de montaje de módulos de cubierta. Imagen de obra.



Il·lustració 101: Secuencia de montaje. Cubierta terminada. Imagen de obra.

Tras colocar todos los módulos de cubierta, cerciorándose de que estos se encuentran en la posición correcta, se procede a colocar el aislamiento, como se comenta en puntos anteriores, se trata de lana de roca. Este material, se corta en obra a la medida deseada y se introduce sobre cada uno de los módulos de cubierta, es decir, en el espacio que queda entre vigueta y vigueta.

Una vez colocado el aislamiento se ubica el tablero aglomerado hidrófugo, según el plano de montaje de la estructura, que ha sido cortado de manera que coincida con el intereje de las vigas o viguetas de la estructura para poder atornillar de manera correcta sus extremos; también se ha tenido en cuenta la correcta optimización de material para su aprovechamiento a la hora de cortar.



Ilustración 102: Secuencia de montaje. Colocación de aislamiento y tablero aglomerado hidrófugo. Imagen de obra.

El siguiente paso será la impermeabilización de la cubierta, que como se explica en puntos anteriores, se llevará a cabo con poliasfal y tégola americana negra.

El poliasfal, se comienza a aplicar desde la parte más baja de la pendiente de la cubierta hacia la cúspide de la misma, ya que se van superponiendo las capas; de esta forma el agua resbala hacia abajo sin posibilidad de que nada la frene.

Como se comenta en puntos anteriores, el poliasfal contiene una base plástica que al ser quemada por medio de un soplete se convierte en adhesivo; de esta manera se adhiere este material al tablero aglomerado.



Il·lustració 103: Secuencia de montaje. En proceso de colocación de poliasfal. Imagen de obra.

Una vez terminada la impermeabilización con poliasfal en toda la superficie de la cubierta, se procede a la colocación de tégola americana negra, que también aplica desde la parte inferior de la cubierta hacia la cúspide de la misma. Esta vez, el método de anclaje es por medio de púas o clavos metálicos, según especifica la ficha técnica del producto. Los clavos se colocarán en la franja superior de cada pieza de tégola (preparada para esta acción), de manera que queda oculto a la vista. Además esta franja superior, presenta unos puntos termosellantes, que con el calor solar se fundirán y harán de pegamento entre piezas.



Il·lustració 105: Secuencia de montaje. En proceso de colocación de tégola americana. Imagen de obra.



Il·lustració 104: Secuencia de montaje. Tégola finalizada. Imagen de obra.

Tras impermeabilizar la cubierta se rematan los cantos con un perfil en L fabricado a partir de un listón en L de 40x40 o similar (dependiendo del grosor de la cubierta) pintado en color castaño, de manera que se tapen los cantos del paquete formado por el tablero aglomerado, el poliasfal y la tégola.

Una vez, la cubierta está montada por completo, se procede al montaje de los módulos de pared. Para comenzar, se atornillan que conforman el marco de cada módulo, y a continuación se comienzan a introducir las vigas y los tableros según los planos de montaje de los módulos de cerramiento vertical.

Todas las uniones serán atornilladas a lo largo del montaje de la estructura.



Ilustración 106: Secuencia de montaje. Proceso de montaje de módulos de pared. Imagen de obra.



Ilustración 107: Secuencia de montaje. Módulos de pared terminados. Imagen de obra.

4.2. Experiencia en obra.

Normalmente, en una obra suelen surgir diferentes problemas que es necesario solucionar de manera más o menos improvisada. En este caso, es necesario decir que no surgió casi ninguno, ya que gracias a la correcta medición tomada por el topógrafo, al trabajo previo realizado en el departamento técnico, y al uso del *robot drive* (control numérico), se llevó el error al mínimo y todos los elementos de la estructura encajaron perfectamente en obra, salvo un detalle para el cual es necesario volver a la ilustración 51, en la que se observa que ubicar el listón del marco perimetral después de colocar las viguetas no es posible constructivamente hablando, por lo que fue necesario regruesar ese listón del marco perimetral unos milímetros más; sin embargo, como se explica a continuación, como toda la fila de listones sigue la misma línea, esto no resulta un fallo estético finalmente.

Sin embargo, aparecieron otras complicaciones leves durante el montaje, que se detallan a continuación.

Primeramente, se contempló que uno de los pilares caía fuera de la estructura del suelo, por lo que el cajetín metálico quedaría destapado y por tanto sería necesario taparlo con lo que se conoce como forrado de cajetín, es decir, un conjunto de piezas de madera en forma piramidal normalmente pintada del mismo color que los pilares de la estructura, de manera que ayudan a disimular el cajetín metálico. Sin embargo, en obra se supo que este cajetín no sería necesario, ya que *Construcciones Adolfo Pérez, S.L* realizaría en esa zona una sauna al mismo nivel del suelo colocado posteriormente por *SIDO Madera, S.L*. Esto no resulta un problema

real, ya que la solución es retirar el forrado del cajetín; pero se podría decir que se debe a la falta de comunicación entre el cliente y la empresa.

Por otro lado, como se comenta en puntos anteriores, los listones utilizados tanto en los módulos de cubierta como en el marco perimetral de la misma estaban previstos de 60x60mm. de sección, sin embargo, los listones tenían una medida real de 56x56mm. por lo que en los módulos de cubierta la diferencia es inapreciable, sin embargo, tanto los módulos como las viguetas estaban preparados para albergar un listón de 60x60mm. con un par de milímetros de holgura , a causa de esa diferencia en la sección de los listones ese par de milímetros de holgura se convirtió en medio centímetro (5mm.). Este hecho podría haberse convertido en un problema estético, sin embargo, como esta distancia se mantiene constante a lo largo de todos los módulos, finalmente no afectó a la estética del conjunto.

Por último, cabe destacar que los tiempos de montaje se vieron afectados con las fuertes lluvias y por la crisis del COVID-19, que obligó a parar la obra y por tanto a retrasarla. También cabe sumar un leve retraso debido a que los jacuzzi que se colocarán en el interior tardaron en llegar más de lo previsto, y fue necesario dejar de montar los módulos de pared para poder introducir los jacuzzi en el interior de la estructura.

A pesar de todo esto, se considera una muy buena experiencia para la alumna, ya que la realidad de la obra es la realidad del proyecto; de manera que ha podido diferenciar entre las medidas tomadas en proyecto de forma teórica que han funcionado y las que no, y de esta forma ha podido aprender y tomar notas para aplicar las soluciones correctas en el próximo proyecto.

5. Conclusiones.

En conclusión, se trata de un proyecto realizado para un hotel en Elche, Alicante, que consiste en una estructura de madera destinada a albergar un SPA, fabricada por vigas de abeto laminado GL24h y otros materiales. A lo largo del proceso de diseño se han tomado las medidas adecuadas para que la estructura cumpla con las especificaciones del proyecto, coincidentes con el criterio del cliente, así como la normativa vigente.

Aunque se considera que las soluciones aportadas y el resultado han sido satisfactorios, existen algunos aspectos del conjunto que se podrían mejorar. Por ejemplo, el problema generado a la hora de instalar los listones que hacen el marco perimetral de la cubierta, que podría haberse solucionado instalando primero el listón y luego las viguetas (al menos en esa zona); por otro lado se sabe que tras el montaje se realizó una partición interna en la estructura con ladrillo, que podría haberse realizado en madera en concordancia con la estética del conjunto.

Además existen algunos aspectos que, aunque la solución aportada se considera la más adecuada, podrían haberse realizado de otra manera; como por ejemplo, el mecanizado de las vigas inferiores del cerramiento vertical, es decir, de las paredes, que podrían haber tomado la misma solución que el resto de vigas de los módulos 1 y 2 de este cerramiento, aunque el resultado, probablemente, no hubiera sido tan eficiente.

A pesar de todo esto, se considera que la solución final del conjunto resulta altamente funcional para su uso previsto, además de ser un proyecto innovador y atractivo estéticamente hablando, y del mismo modo se ha conseguido integrar en el ambiente de manera correcta.

Finalmente, la alumna concluye que la resolución del proyecto ha sido muy útil a nivel educativo, ya que le ha permitido obtener la perspectiva suficiente para marcar la diferencia entre la teoría y la realidad de un proyecto. Además, ha conseguido, a través del mismo proyecto, entender que diseño no es igual a estética, sino una combinación entre la estética y la funcionalidad; en conclusión que el verdadero trabajo de un ingeniero en diseño industrial va mucho más allá de la estética general del conjunto, se encuentra en los pequeños detalles, a los que se les debe dar forma aplicando soluciones constructivas tomadas de manera adecuada según las especificaciones requeridas en cada punto del proyecto.

6. Bibliografía.

- Código Técnico de la Edificación (2019) - “Documento básico de seguridad estructural en Madera (DBSE-M)” (<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-M.pdf>)
- Código Técnico de la Edificación (30/05/2020) - “ Documento básico de ahorro de energía (CTE- DBHE)” (<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/ahorroEnergia/DBHE.pdf>)
- Código Técnico de la Edificación (30/05/2020) - “ Documento básico de salubridad (CTE- DBHS)” (<https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/salubridad/DBHS.pdf>).
- Aenor (2019)- “UNE EN ISO 14080:2013: Tabla 5- Propiedades características de resistencia y rigidez en N/mm² y densidad en kg/m³ para madera laminada encolada homogénea”
- Maderame (2020)- “Tipos de tablero contrachapado” (<https://maderame.com/clases-de-tableros/contrachapados/>)
- Rockwool (2019)- “Por qué escoger lana de roca” (<https://www.rockwool.es/por-que-lana-de-roca/>)
- Maderea (15/05/2020)- “Todo sobre la madera de abeto” (<https://www.maderea.es/madera-de-abeto-propiedades-distribucion-geografica/>)
- Maderame (16/05/2020)- “Clases de tableros aglomerados” (<https://maderame.com/clases-de-tableros/aglomerados/>)

- Rothoblaas (17/05/2020)- “Tornillería HBS”
(<https://www.rothoblaas.es/productos/fijacion/tornillos/tornillos-carpinteria/hbs>)

7. ANEXOS.

7.1. Pliego de condiciones generales.

7.1.1. Objeto.

Este pliego de condiciones generales tiene como objetivo la definición de las condiciones básicas a cumplir, tanto técnicas como legales para la fabricación y montaje de una estructura de madera destinada a albergar el SPA de un hotel en Elche, provincia de Alicante, de la manera que se detalla en el apartado “2.1.2. Sobre el proyecto”.

7.1.2. Condicionantes del proyecto.

Existen 3 factores principales por los que se verá afectado el proyecto; quedan descritos en el apartado “2.4.1.Propuestas”, siendo:

- **Cliente:** se deberán cumplir las especificaciones acordadas con el cliente que se citan en el apartado “2.4.1. Propuestas”. De esta manera el proyecto queda condicionado a la voluntad estética del cliente siempre y cuando esta voluntad sea estructural, económica y materialmente viable.
- **Entorno:** La estructura deberá adaptarse a su entorno tanto físicamente como en lo referente a materiales, colores y sensaciones.
- **Clima:** La estructura será diseñada para su ubicación en una zona de exterior, por lo que se deberá hacer uso de materiales y acabados aptos para exterior en zonas cálidas donde la incidencia solar es alta.

7.1.3. Condiciones legales.

El proyecto cumplirá la normativa vigente especificada en el apartado “2.2.1.Normativa”, correspondiente a:

- Código técnico de la edificación, documento básico de seguridad estructural en madera (CTE SBSE- M)
- Código técnico de la edificación, documento básico de higiene y salubridad (CTE DB-HS).
- Código técnico de la edificación, documento básico de ahorro de energía. (CTE DB- HE).

7.1.4. Condiciones generales

En cuanto a las condiciones generales del proyecto, será necesario seguir las especificaciones del cliente detalladas a continuación, así como las necesidades especificadas en el apartado “2.3.3. Necesidades”.

- La estructura será exenta aunque visualmente deberá estar parcialmente apoyada sobre el edificio existente. Esto quiere decir que los pilares que caen sobre el edificio no contarán con apoyo, este hecho convierte a esa parte de la estructura en un vuelo.
- La estructura contará con unas dimensiones totales en planta de 16,5 x 7,5m. y las vigas contarán con una sección adecuada.
- Se mantendrá una estética similar a la de una caseta a dos aguas tradicional pero con un estilo innovador y atractivo.
- Dos de los cuatro laterales de la estructura serán cerrados, es decir, se generará una pared en dos de los laterales de la estructura, siendo estos los que el cliente decida.
- Todos los módulos de cerramiento vertical que genera las paredes de la estructura contarán con una zona que permita la ventilación de la estructura.
- Todo el conjunto seguirá la misma estética, basada la intercalación de listones o vigas y tableros que generarán entrantes y salientes tanto en las paredes como en la cubierta. Recogidos entre vigas principales o pilares por un marco perimetral que generará la visual de diferentes módulos.
- El color del conjunto será el calificado en la carta de colores de SIDO Madera, S.L como “Castaño”, que resulta acorde con el entorno.

7.2. Listas de producción.

La lista de producción que aparece a continuación muestra, como su propio nombre indica, únicamente los elementos que será necesario manipular en el taller, por tanto, los elementos referentes a herrajes, tornillería, aislamiento o impermeabilización no aparecerán en esta lista, puesto que al tratarse de elementos comerciales no necesitan manipulación en el taller de *SIDO Madera, S.L* para ser producidos.

Tabla 8: Lista de producción de elementos a fabricar.

Conjunto	Subconjunto	Nº lista producción	Nombre	Material	Cantidad	Anchura real [mm]	Altura real [mm]	Longitud real [mm]	Longitud real total [mm]	Sup. global real total [m ²]	Peso real total [kg]	Volumen real total [m ³]	
1	1.2	-	1	Maestra	GL32	2	120	240	4005	8010	5,66	102,28	0,22
			2	Maestra	GL32	1	120	240	4045	4045	2,86	51,65	0,11
			3	Maestra	GL32	1	120	240	4045	4045	2,86	51,65	0,11
			21	Maestra	GL32	2	160	160	4005	8010	4,87	78,87	0,17
			22	Maestra	GL32	1	160	160	4005	4005	2,6	46,58	0,1
			23	Maestra	GL32	2	160	160	4005	8010	5,23	94,09	0,21
			24	Maestra	GL32	1	160	160	4005	4005	2,6	46,58	0,1
			25	Maestra	GL32	1	160	160	4045	4045	2,62	46,81	0,1
			26	Maestra	GL32	1	160	160	4045	4045	2,62	46,81	0,1
			27	Maestra	GL32	1	160	160	4045	4045	2,46	39,8	0,09
			28	Maestra	GL32	2	160	160	4045	8090	5,28	95,03	0,21
	29	Maestra	GL32	1	160	160	4045	4045	2,46	39,8	0,09		
	Nombre:Maestra					16			64400	42,1	739,96	1,61	
	1.1	-	4	Pilar	GL32	3	160	160	459	1378	1,04	16,18	0,04
			5	Pilar	GL32	2	160	160	3665	7330	4,79	86,11	0,19
			6	Pilar	GL32	5	160	160	4009	20047	12,79	224,73	0,49
			7	Pilar	GL32	2	160	160	4316	8633	5,61	101,11	0,22
8			Pilar	GL32	3	160	160	4788	14364	9,33	167,37	0,36	
9			Pilar	GL32	1	160	160	4788	4788	3,11	55,79	0,12	
10			Pilar	GL32	1	160	160	4788	4788	3,11	55,79	0,12	

		Nombre:Pilar		17				61328	39,78	707,07	1,54	
1.3	-	11	Viga	GL32	3	160	160	531	1594	1,07	16,86	0,04
		12	Viga	GL32	5	160	160	999	4993	3,01	50,23	0,11
		13	Viga	GL32	5	160	160	1818	9089	5,95	104,42	0,23
		14	Viga	GL32	1	160	160	2201	2201	1,37	23,46	0,05
		15	Viga	GL32	1	160	160	2201	2201	1,37	23,46	0,05
		16	Viga	GL32	3	160	160	2196	6589	4,1	70,38	0,15
		17	Viga	GL32	2	160	160	2923	5845	3,74	66,79	0,15
		18	Viga	GL32	5	160	160	2924	14621	9,09	159,47	0,35
		19	Viga	GL32	1	160	160	2998	2998	1,94	34,6	0,08
		20	Viga	GL32	1	160	160	2998	2998	1,94	34,6	0,08
		30	Viga	GL32	3	160	160	6001	18002	11,58	209,63	0,46
		31	Viga	GL32	3	160	160	6136	18409	11,83	210,39	0,46
		32	Viga	GL32	1	160	160	6137	6137	3,94	70,13	0,15
		33	Viga	GL32	1	160	160	6137	6137	3,94	70,13	0,15
		Nombre:Viga		35				101814	64,87	1144,57	2,49	
1.4	-	34	Vigueta 160x60mm.	GL32	24	60	160	1988	47719	20,28	196,12	0,43
		35	Vigueta 160x60mm.	GL32	24	60	160	2967	71209	30,85	302,96	0,66
		36	Vigueta 160x60mm.	GL32	24	60	160	2981	71543	30,86	302,8	0,66
		Nombre:Vigueta 160x60mm.		72				190471	81,98	801,88	1,75	
		Suma total		140				418013	228,73	3393,48	7,4	

2	2.1.	-	74	Aglomerado hidrófugo	OSB	1	30	19	1900	1900	0,19	0,75	0	
			75	Aglomerado hidrófugo	OSB	1	30	19	3660	3660	0,36	1,47	0	
			76	Aglomerado hidrófugo	OSB	3	30	19	3660	10980	1,08	4,34	0,01	
			77	Aglomerado hidrófugo	OSB	1	48	19	1027	1027	0,14	0,66	0	
			78	Aglomerado hidrófugo	OSB	5	48	19	3103	15513	2,1	9,89	0,01	
			79	Aglomerado hidrófugo	OSB	8	2070	19	3103	24820	104,33	676,89	0,98	
			80	Aglomerado hidrófugo	OSB	12	2070	19	3445	41340	173,66	1127,41	1,63	
	Nombre:			31				99240	281,86	1821,41	2,63			
	2.2	2.2.1		37	bastidor	NH C30	88	40	40	250 251	22044	3,81	17,98	0,04
				38	bastidor	NH C30	220	40	40	498	109560	18,23	89,38	0,18
				39	bastidor	NH C30	56	40	40	1793	100435	16,25	81,93	0,16
				40	bastidor	NH C30	56	40	40	2859	160087	25,79	130,6	0,26
				41	bastidor	NH C30	56	40	40	2871	160749	25,9	131,13	0,26
		Nombre:bastidor			476					552875	89,98	451,02	0,88	
2.2.2			48	Tablero Contrachapado	NH C30	8	18	311	393	3147	2,16	8,96	0,02	
		49	Tablero Contrachapado	NH C30	8	18	311	2480	19840	13,16	56,68	0,11		
		50	Tablero Contrachapado	NH C30	8	18	316	1816	14530	9,78	42,07	0,08		

	51	Tablero Contrachapado	NH C30	8	18	321	372	2975	2,11	8,75	0,02
	52	Tablero Contrachapado	NH C30	8	18	321	2490	19917	13,61	58,73	0,12
	53	Tablero Contrachapado	NH C30	20	18	578	372	7439	9,25	39,3	0,08
	54	Tablero Contrachapado	NH C30	20	18	578	393	7869	9,76	41,58	0,08
	55	Tablero Contrachapado	NH C30	20	18	578	1816	36325	43,72	192,69	0,38
	56	Tablero Contrachapado	NH C30	20	18	578	2490	49794	59,74	263,98	0,52
	57	Tablero Contrachapado	NH C30	20	18	580	2480	49600	59,71	263,86	0,52
	Nombre:Tablero Contrachapado			140				211436	222,99	976,62	1,92
2.2.3	42	Listón de 60x60mm.	NH C30	60	60	60	1763	105790	25,82	194,18	0,38
	43	Listón de 60x60mm.	NH C30	8	60	60	1764	14113	3,44	25,9	0,05
	44	Listón de 60x60mm.	NH C30	8	60	60	2777	22214	5,39	40,77	0,08
	45	Listón de 60x60mm.	NH C30	60	60	60	2779	166722	40,45	306,02	0,6
	46	Listón de 60x60mm.	NH C30	8	60	60	2792	22337	5,42	41	0,08
	47	Listón de 60x60mm.	NH C30	60	60	60	2792	167539	40,64	307,52	0,6
	Nombre:Listón de 60x60mm.			204				498715	121,16	915,39	1,79

2.3	58	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	55	60	1885	1885	0,43	3,07	0,01
	59	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	55	60	1885	1885	0,43	3,07	0,01
	60	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	55	60	3925	3925	0,8	4,49	0,01
	61	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	55	60	3925	3925	0,9	6,51	0,01
	62	Listón de 60x60mm.	NH C30	3	60	60	1885	5656	1,34	10,03	0,02
	63	Listón de 60x60mm.	NH C30	3	60	60	1885	5656	1,34	10,03	0,02
	64	Listón de 60x60mm.	NH C30	8	60	60	2899	23190	5,53	41,68	0,08
	65	Listón de 60x60mm.	NH C30	3	60	60	2914	8743	2,09	15,72	0,03
	66	Listón de 60x60mm.	NH C30	3	60	60	2914	8743	2,09	15,72	0,03
	67	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	60	60	2914	2914	0,7	5,24	0,01
	68	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	60	60	2914	2914	0,7	5,24	0,01
	69	Listón de 60x60mm.	NH C30	14	60	60	3925	54950	13,13	99,32	0,19
	70	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	60	60	3925	3925	0,93	6,95	0,01
	71	Listón de 60x60mm.	NH C30	3	60	60	3925	11775	2,78	20,84	0,04
72	Listón de 60x60mm.	NH C30	3	60	60	3925	11775	2,51	15,21	0,03	
73	Listón de 60x60mm.	NH C30	1	60	60	3925	3925	0,94	7,09	0,01	
Nombre:Listón de 60x60mm.				48				155786	36,64	270,21	0,52
Suma total				899				1518052	752,6	4434,65	7,75

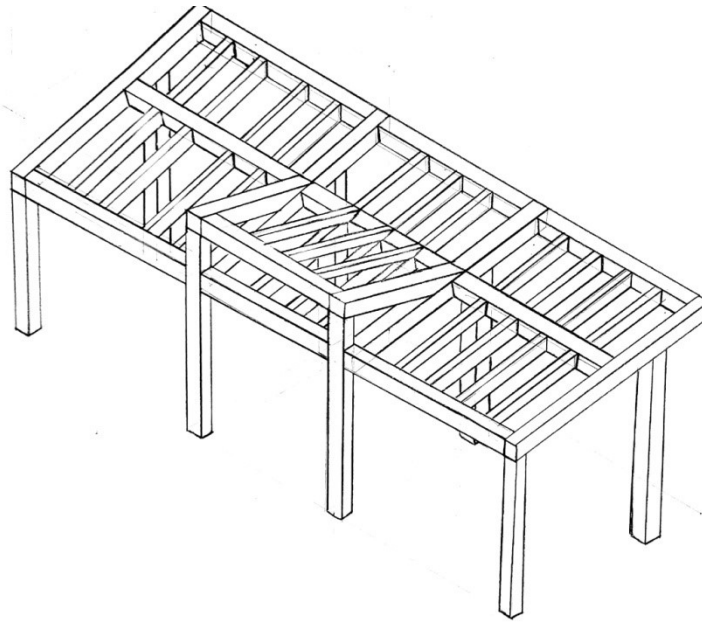
3	3.1	-	112	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	19	19	0,01	0,02	0
			113	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	38	38	0,01	0,03	0
			114	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	57	57	0,02	0,06	0
			115	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	76	76	0,02	0,08	0
			116	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	95	95	0,03	0,11	0
			117	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	114	114	0,04	0,12	0
			118	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	133	133	0,04	0,15	0
			119	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	153	153	0,05	0,16	0
			120	Tablero Conrachapado	NH C30	11	18	130	222	2438	0,77	2,75	0,01
			121	Tablero Conrachapado	NH C30	44	18	130	1305	57420	17,2	68,5	0,13
			122	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	2461	2461	0,73	2,77	0,01
123	Tablero Conrachapado	NH C30	1	18	130	2481	2481	0,74	2,79	0,01			

		124	Tablero Contrachapado	NH C30	1	18	130	2500	2500	0,74	2,81	0,01
		125	Tablero Contrachapado	NH C30	4	18	130	2500	10000	2,97	11,25	0,02
		126	Tablero Contrachapado	NH C30	15	18	130	2500	37500	11,17	42,3	0,08
		127	Tablero Contrachapado	NH C30	44	18	130	2500	110000	32,77	131,24	0,26
		128	Tablero Contrachapado	NH C30	4	18	139	1305	5220	1,65	6,6	0,01
		129	Tablero Contrachapado	NH C30	4	18	139	2500	10000	3,14	12,64	0,02
		130	Tablero Contrachapado	NH C30	1	18	139	222	222	0,07	0,27	0
		131	Tablero Contrachapado	NH C30	1	18	139	2442	2442	0,77	2,95	0,01
		132	Tablero Contrachapado	NH C30	1	18	139	2500	2500	0,79	3,03	0,01
		Nombre:Tablero Contrachapado 18mm			140				245869	73,73	290,63	0,57
3.2	-	81	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2448	2448	1,04	7,53	0,02
		82	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2467	2467	1,04	7,59	0,02
		83	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2486	2486	1,05	7,65	0,02

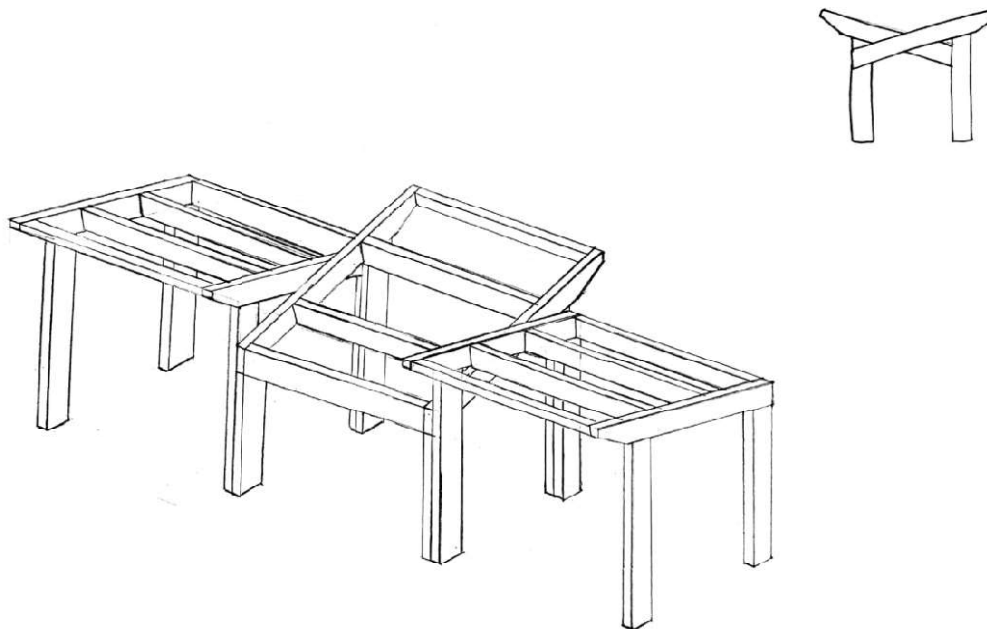
84	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2505	2505	1,06	7,71	0,02
85	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2524	2524	1,07	7,77	0,02
86	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2543	2543	1,08	7,83	0,02
87	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2548	2548	0,95	7,51	0,02
88	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2562	2562	1,08	7,89	0,02
89	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2582	2582	1,09	7,94	0,02
90	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2601	2601	1,1	8	0,02
91	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2620	2620	1,11	8,06	0,02
92	Vigas 120x60 pared	GL24h	2	60	120	2625	5250	1,89	16,98	0,04
93	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2625	2625	0,94	8,49	0,02
94	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2639	2639	1,12	8,12	0,02
95	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2651	2651	0,95	8,55	0,02
96	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2659	2659	1,04	8,3	0,02
97	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2678	2678	1,05	8,36	0,02
98	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2697	2697	1,06	8,42	0,02
99	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2716	2716	1,07	8,48	0,02
100	Vigas 120x60 pared	GL24h	11	60	120	2722	29938	12,66	92,26	0,2

			101	Vigas 120x60 pared	GL24h	4	60	120	2723	10890	4,28	34,03	0,07
			102	Vigas 120x60 pared	GL24h	4	60	120	2780	11120	4,01	36,13	0,08
			103	Vigas 120x60 pared	GL24h	4	60	120	2780	11120	4,01	36,13	0,08
			104	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2842	2842	1,06	8,39	0,02
			105	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2843	2843	1,02	9,19	0,02
			106	Vigas 120x60 pared	GL24h	1	60	120	2858	2858	1,03	9,23	0,02
			107	Vigas 120x60 pared	GL24h	4	60	120	3805	15220	5,99	48,4	0,11
			108	Vigas 120x60 pared	GL24h	16	60	120	3805	60880	22,15	201,14	0,44
			109	Vigas 120x60 pared	GL24h	44	60	120	3805	167420	70,9	511,65	1,12
			110	Vigas 120x60 pared	GL24h	4	60	120	3925	15700	5,82	45,63	0,1
			111	Vigas 120x60 pared	GL24h	4	60	120	3925	15700	5,65	51,08	0,11
			Nombre:Vigas 120x60 pared			118				398331	159,37	1244,45	2,71
			Suma total			258				644200	233,09	1535,08	3,28
4	-	-	134	Dintel	NH C24 A	9	95	45	503	4027	0,98	6,77	0,01
			135	Dintel	NH C24 A	5	95	45	1114	5571	1,44	10,53	0,02
			136	Dintel	NH C24 A	26	95	45	1114	28971	7,64	56,63	0,11
			Nombre:Dintel			41				40186	10,47	76,95	0,15
			Suma total			41				40186	10,47	76,95	0,15
SUMA TOTAL						1338				2620451	1224,89	9440,16	18,58

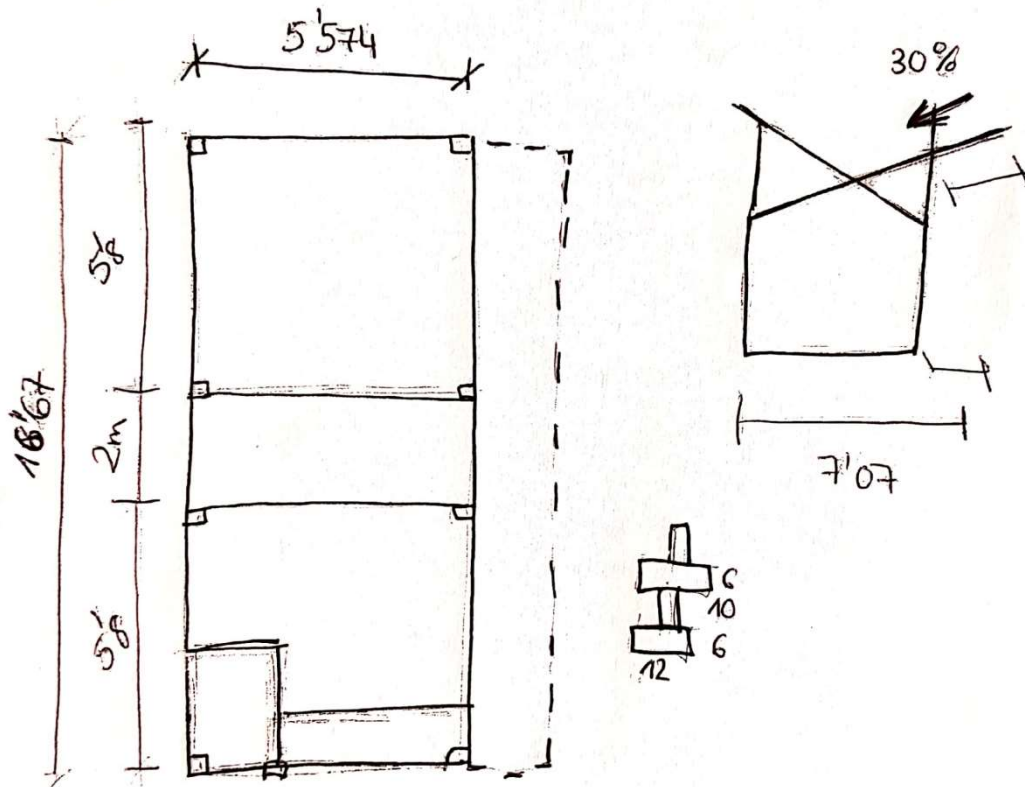
7.3. Bocetos.



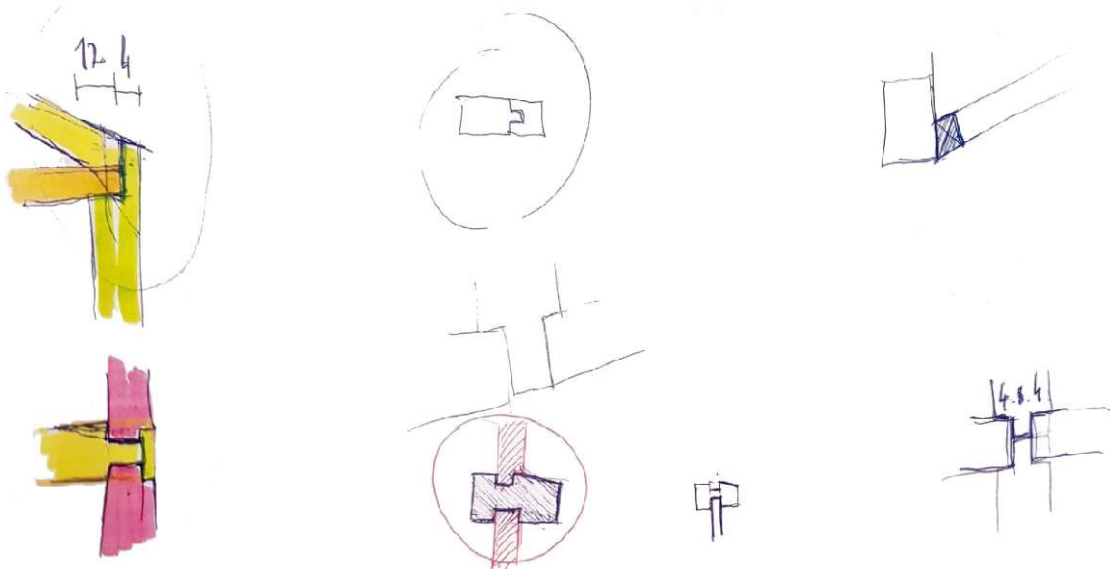
Il·lustració 108: Boceto 1. Posible primera propuesta.



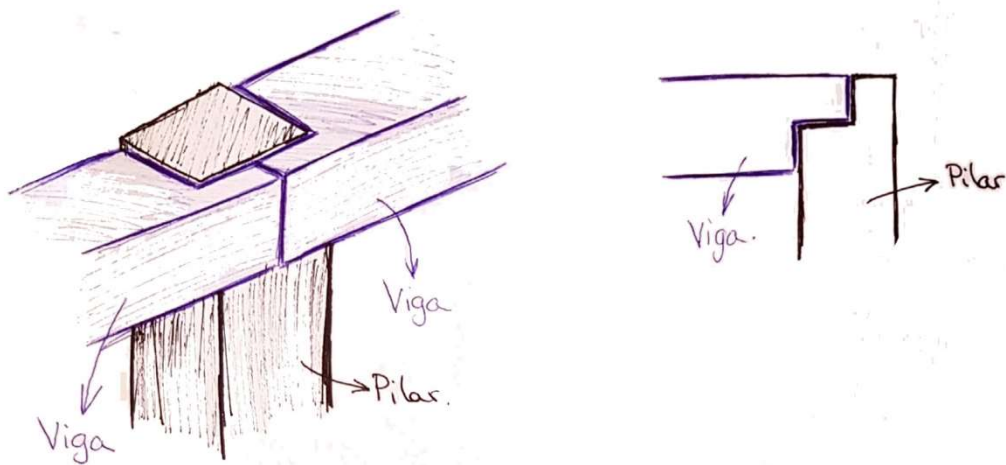
Il·lustració 109: Boceto 2. Posible primera propuesta.



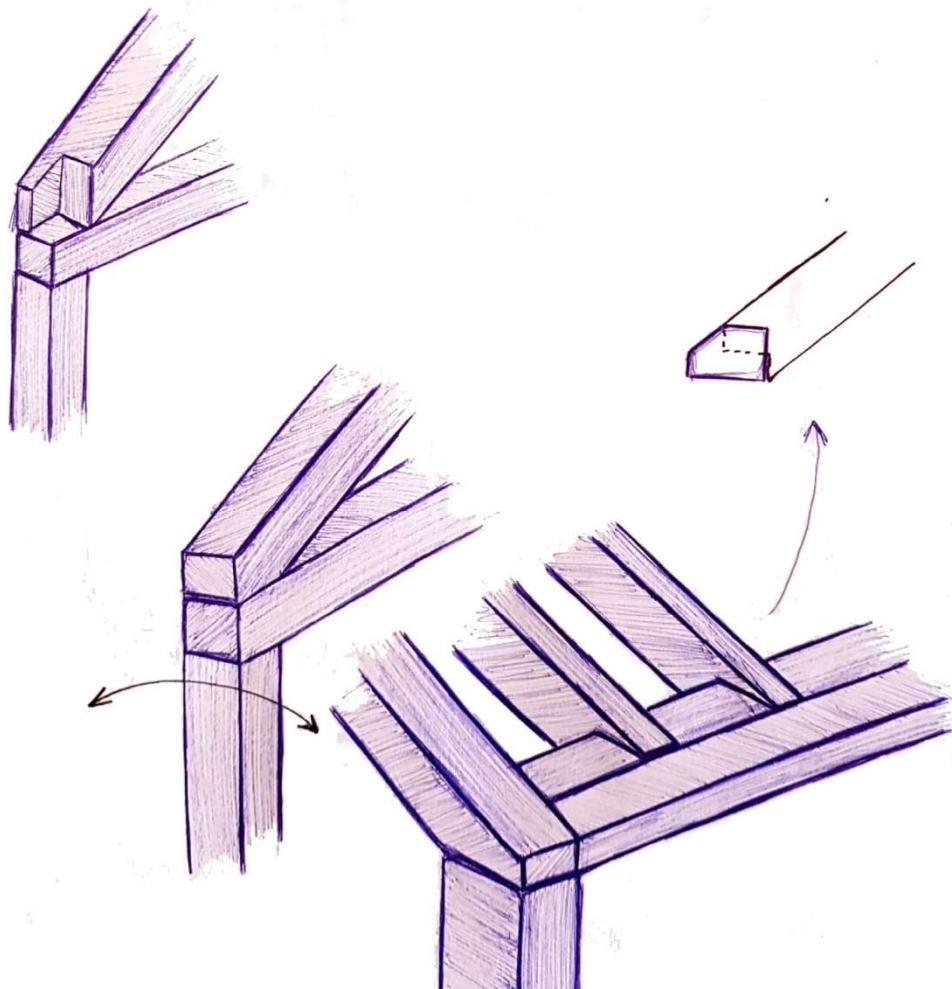
Il·lustració 110: Boceto 3. Primera proposta.



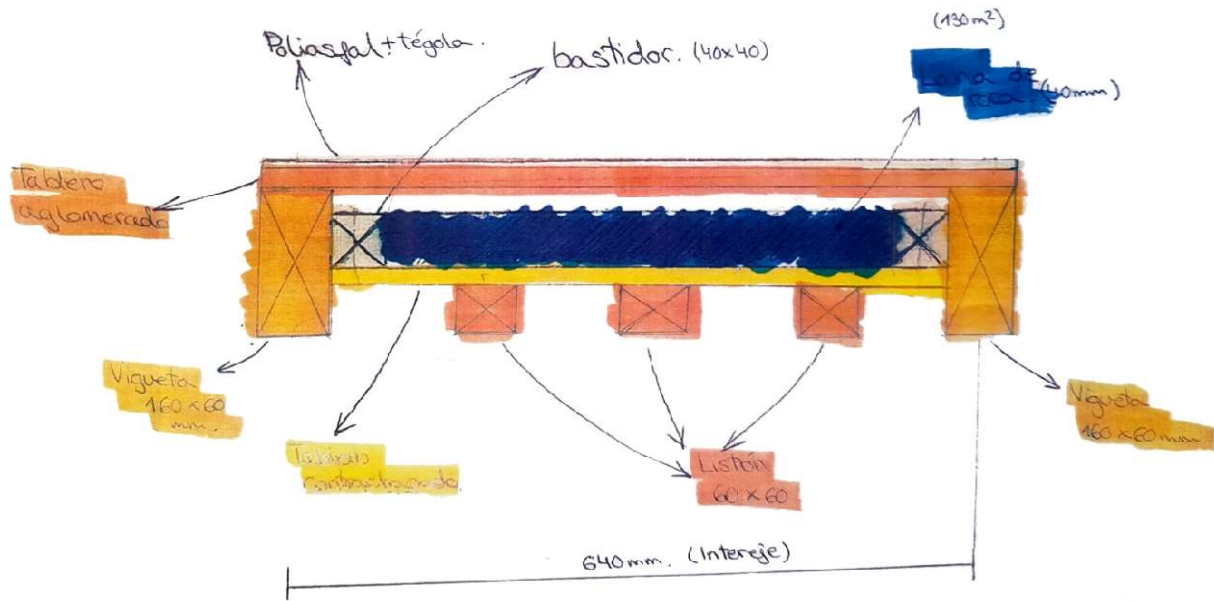
Il·lustració 111: Boceto 4. Detalls constructius. Resolució de unions.



Il·lustració 112: Boceto 5. Detalls constructius. Possible resolució de unions.



Il·lustració 113: Boceto 6. Detalls constructius. Resolució de unions.



Il·lustració 114: Boceto 7. Detalls constructius. Composició de mòdul de coberta.

7.4. Optimización de material. Aprovechamiento de tableros.

Las imágenes expuestas a continuación corresponden a los cortes que será necesario realizar en los tableros de contrachapado de pino y aglomerado hidrófugo para la fabricación de las piezas necesarias para el proyecto.

Este reparto trata de optimizar la materia prima, para un mayor aprovechamiento de la misma.

- **TABLERO CONTRACHAPADO DE PINO.**
 - **Cortes que se repetirán en 1 Ud de tablero:**

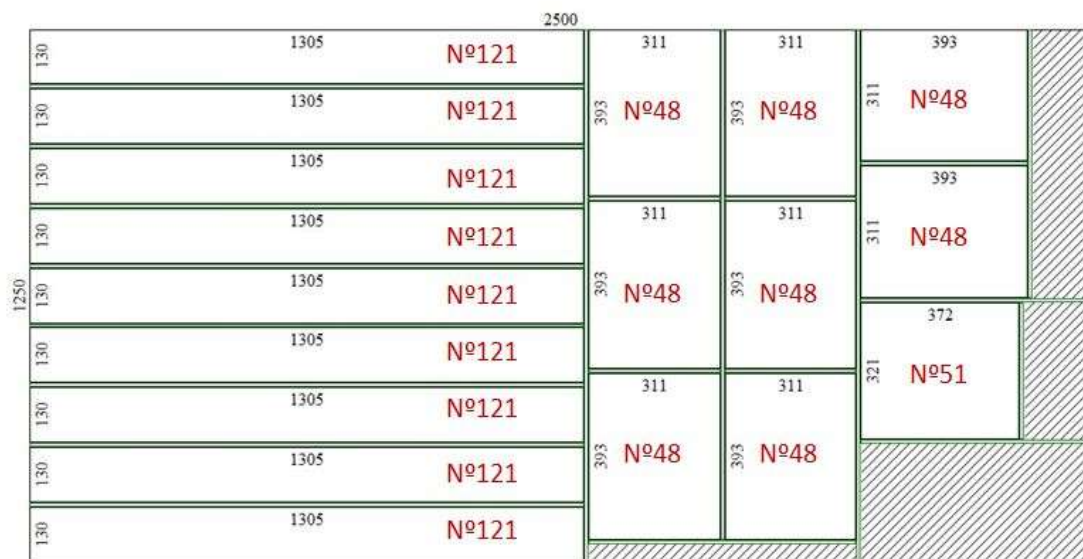
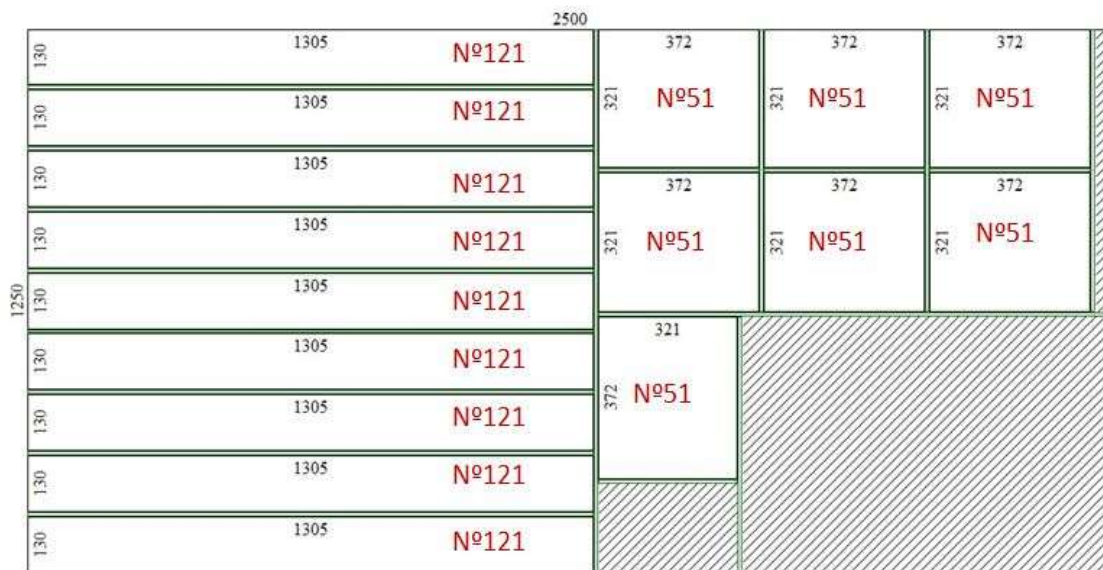
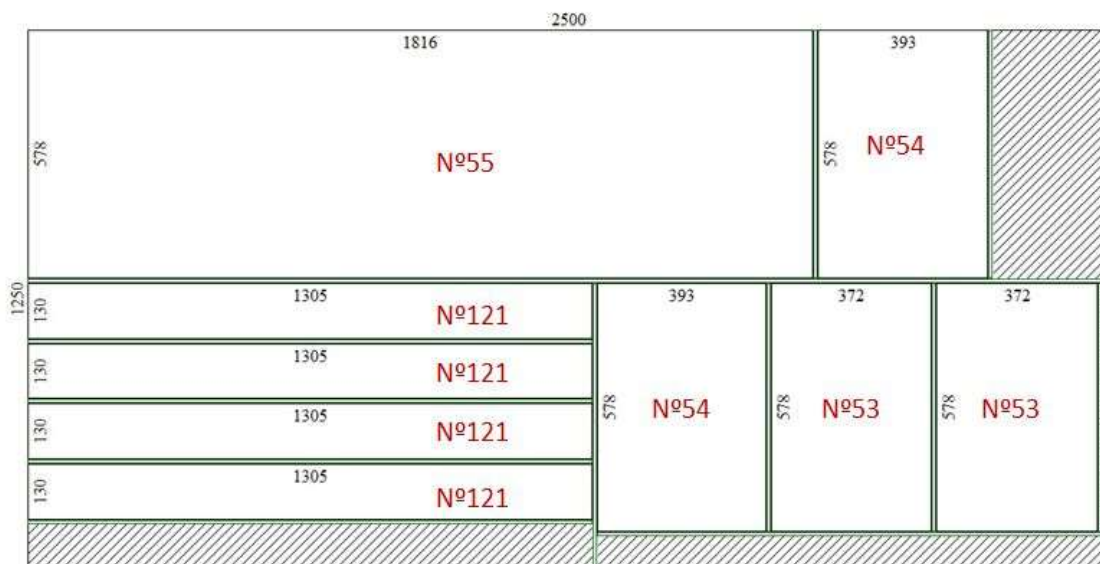


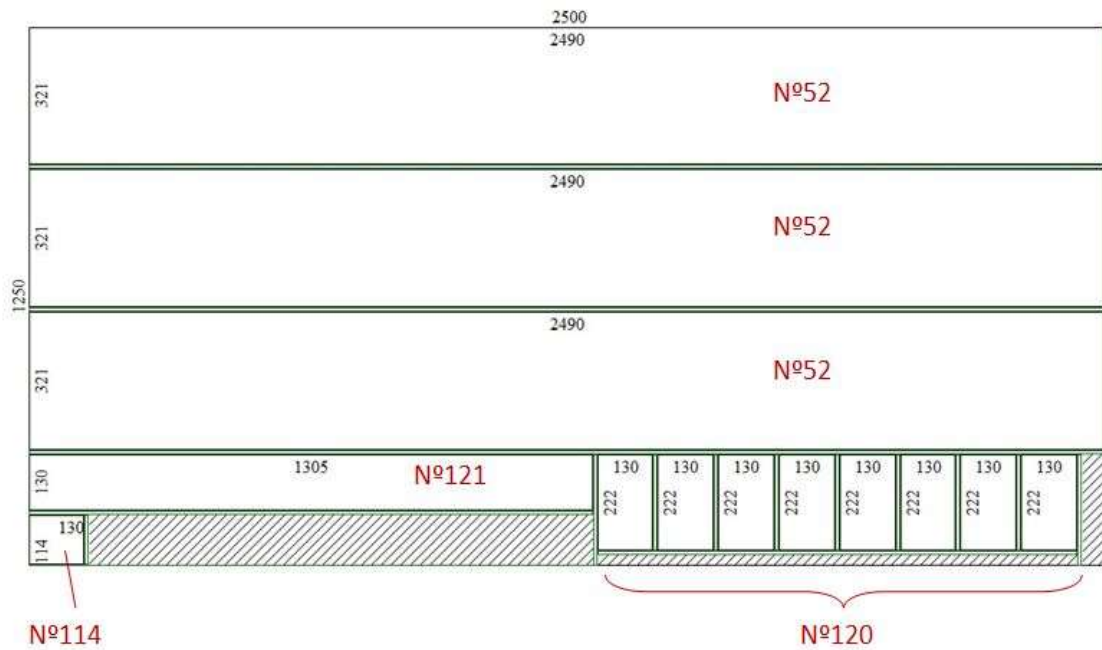
Ilustración 115: Optimización de tablero contrachapado de pino 1 - 1Ud.



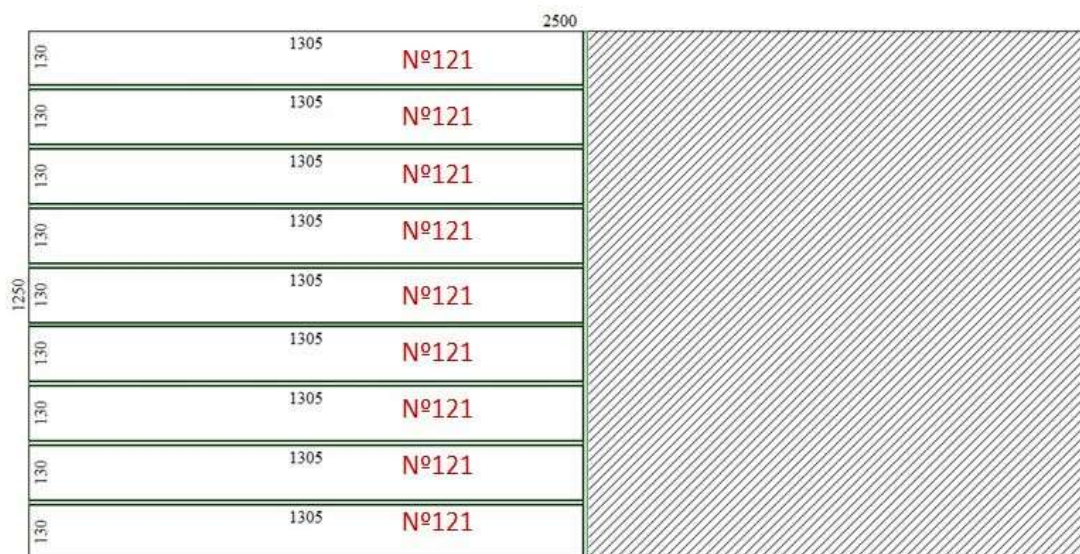
Il·lustració 116: Optimización de tablero contrachapado de pino 2 - 1Ud.



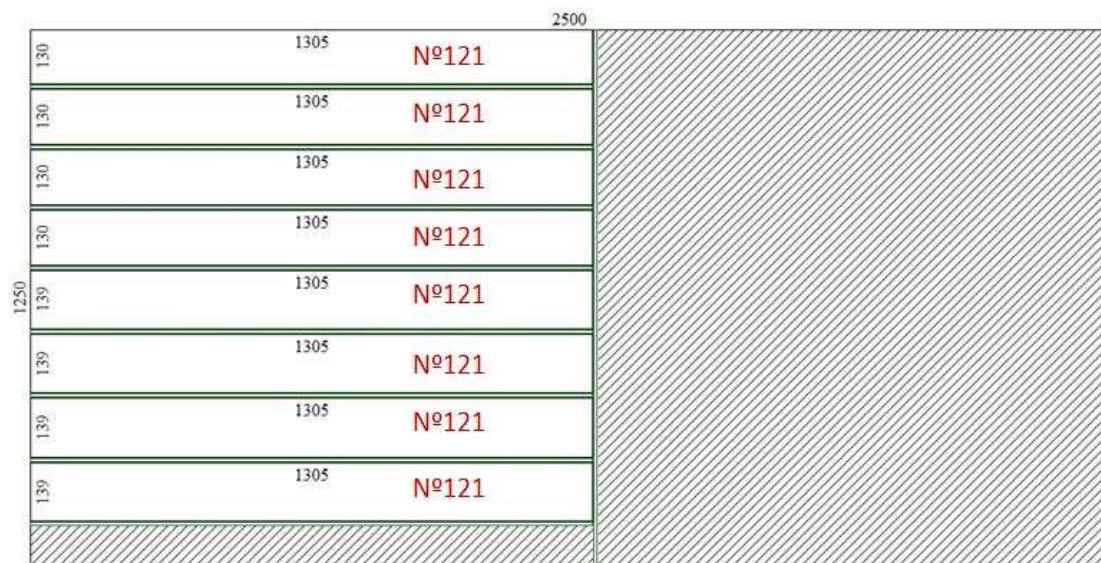
Il·lustració 117: Optimización de tablero contrachapado de pino 3 - 1Ud.



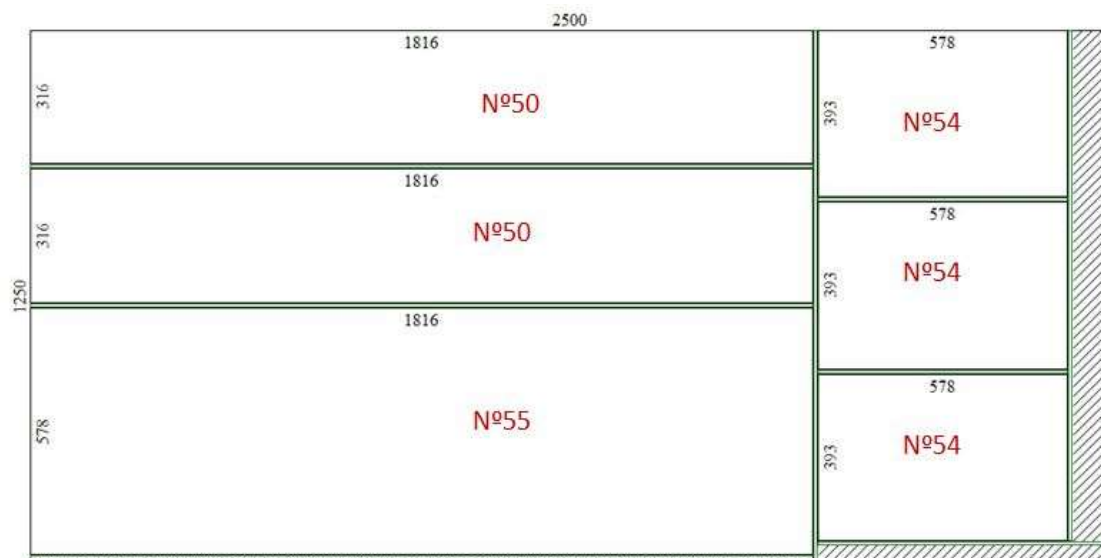
Il·lustració 118: Optimización de tablero contrachapado 4- 1Ud.



Il·lustració 119: Optimización de tablero contrachapado 5- 1Ud.



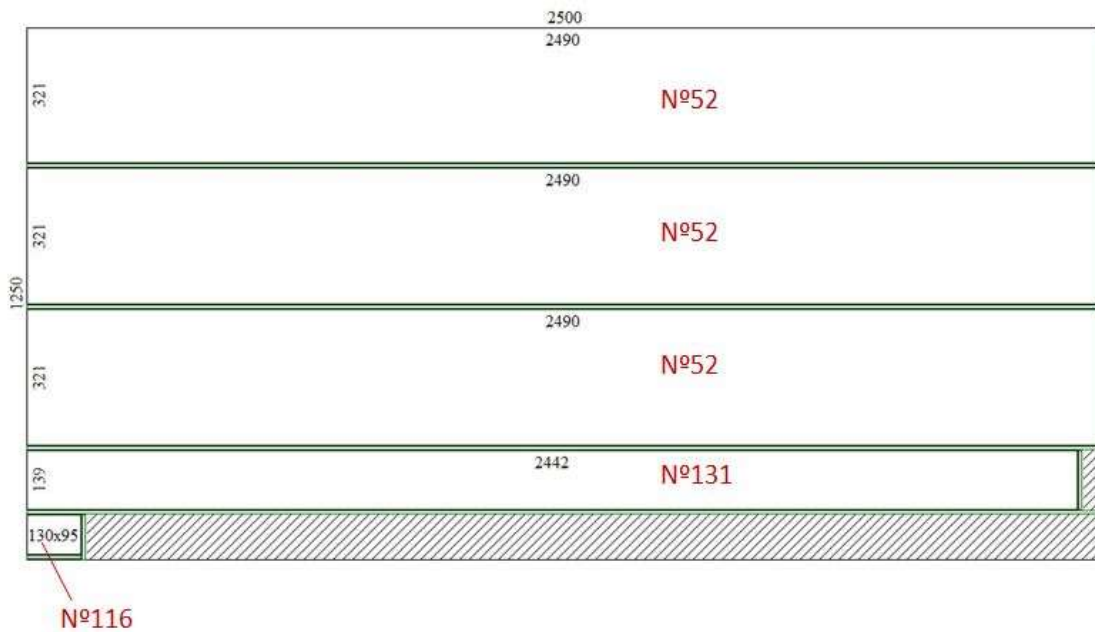
Il·lustració 120: Optimización de tablero contrachapado 6 - 1Ud.



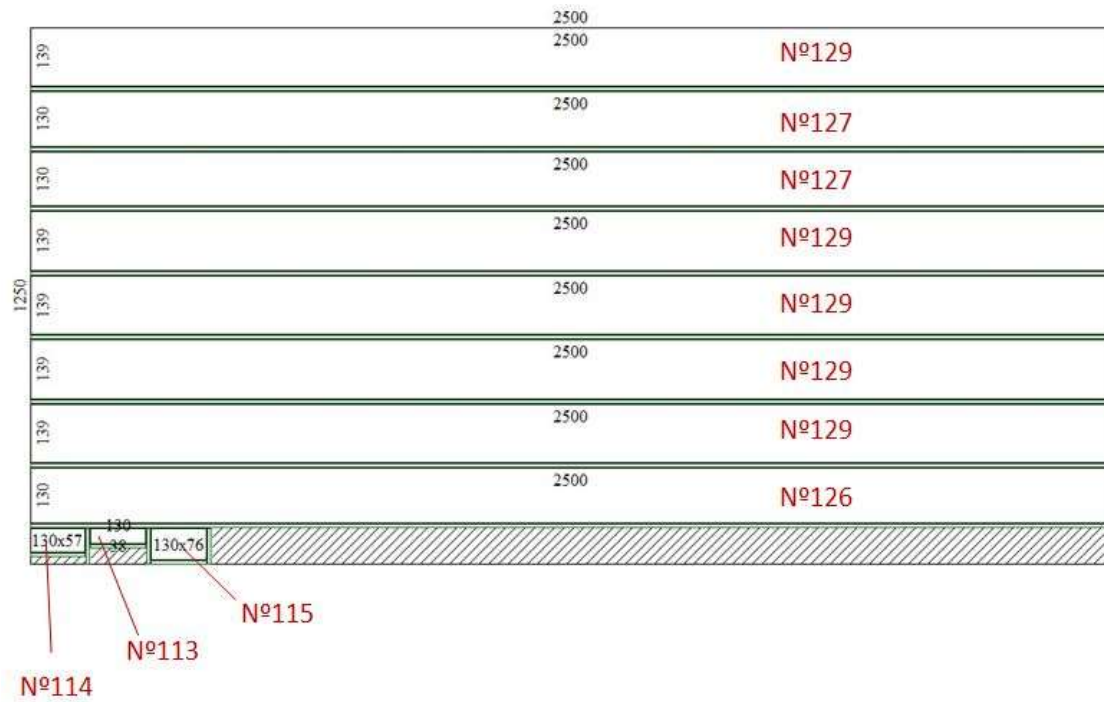
Il·lustració 121: Optimización de tablero contrachapado 7 - 1Ud.



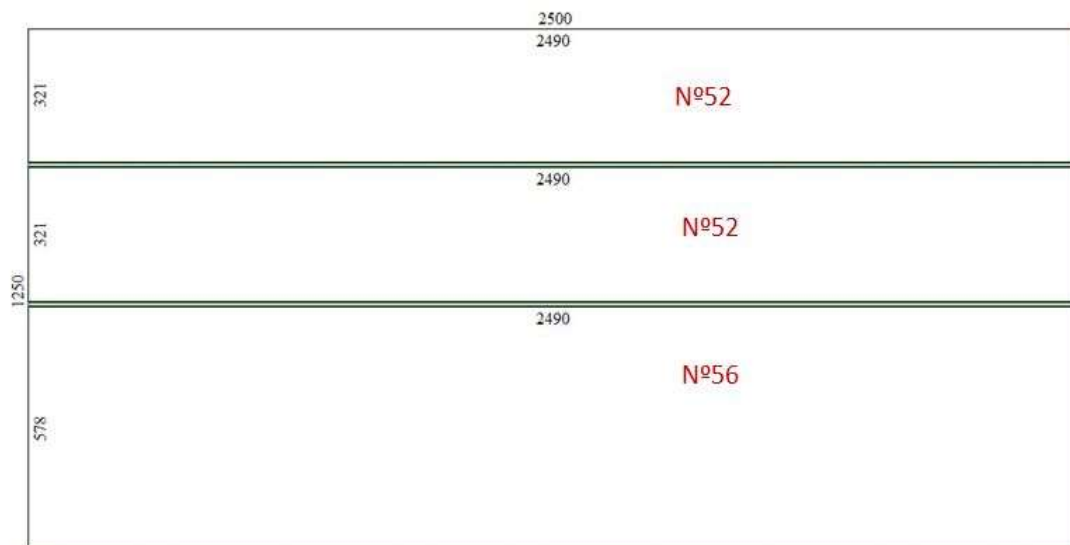
Il·lustració 122: Optimización de tablero contrachapado 8 -1 Ud.



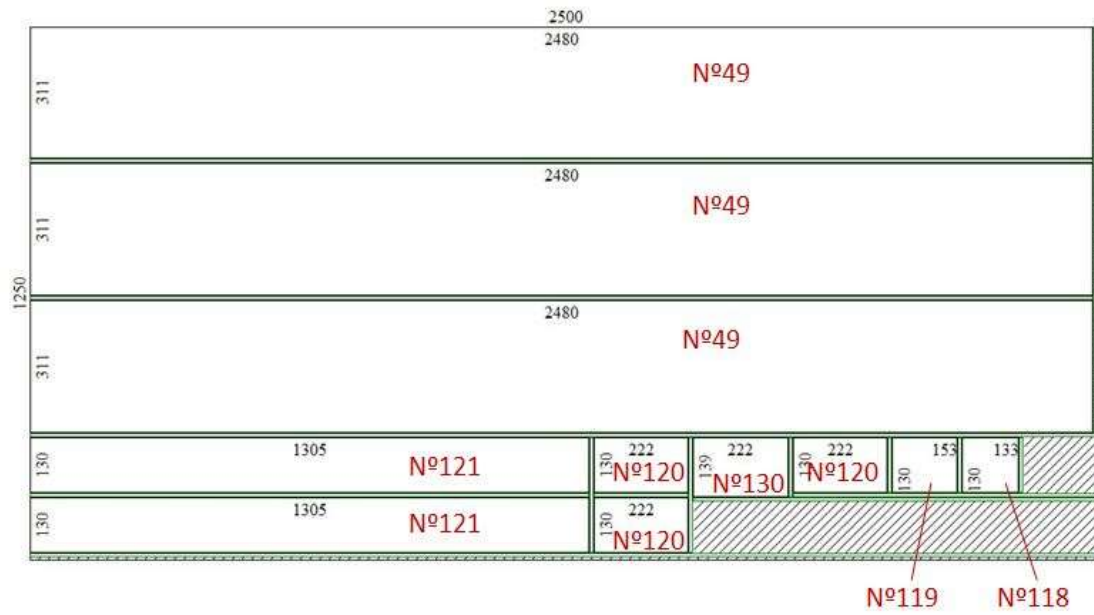
Il·lustració 123: Optimización de tablero contrachapado 9 -1 Ud.



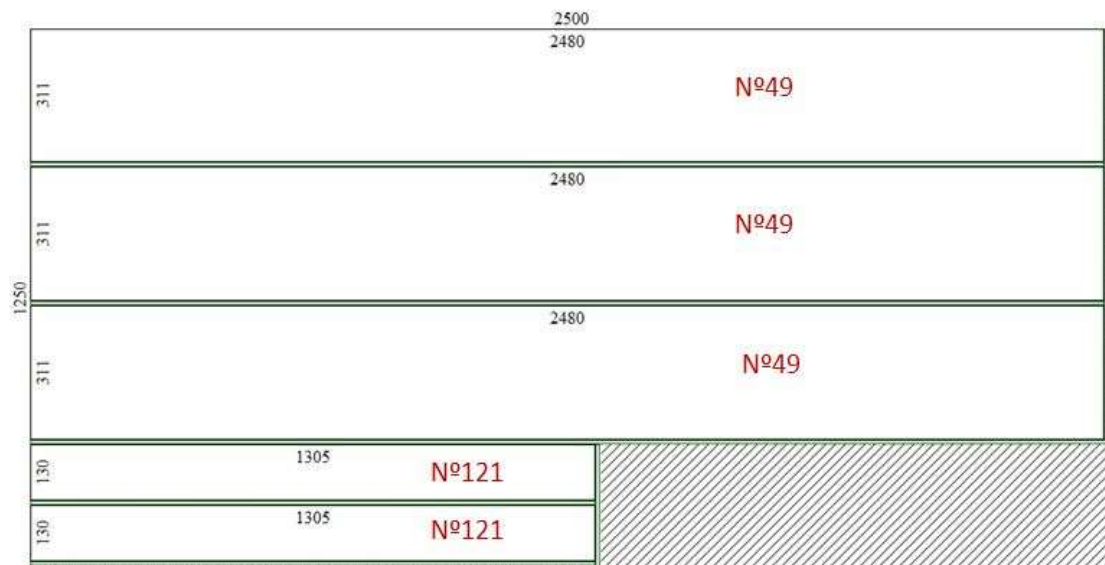
Il·lustració 124: Optimización de tablero contrachapado 10 - 1Ud.



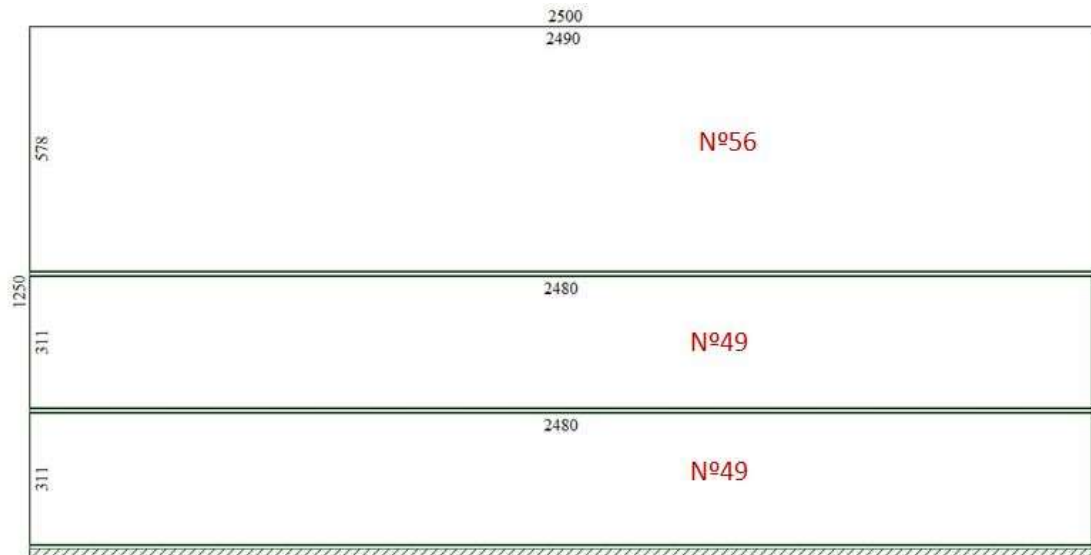
Il·lustració 125: Optimización de tablero contrachapado 11 - 1Ud.



Il·lustració 126: Optimización de tablero contrachapado 12 - 1Ud.

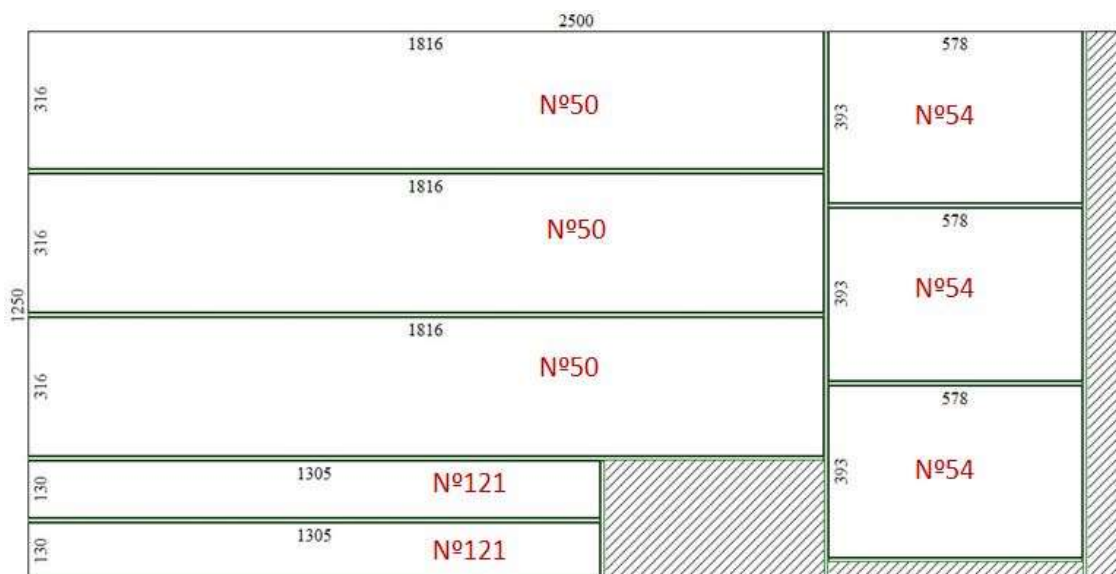


Il·lustració 127: Optimización de tablero contrachapado 13 - 1Ud.



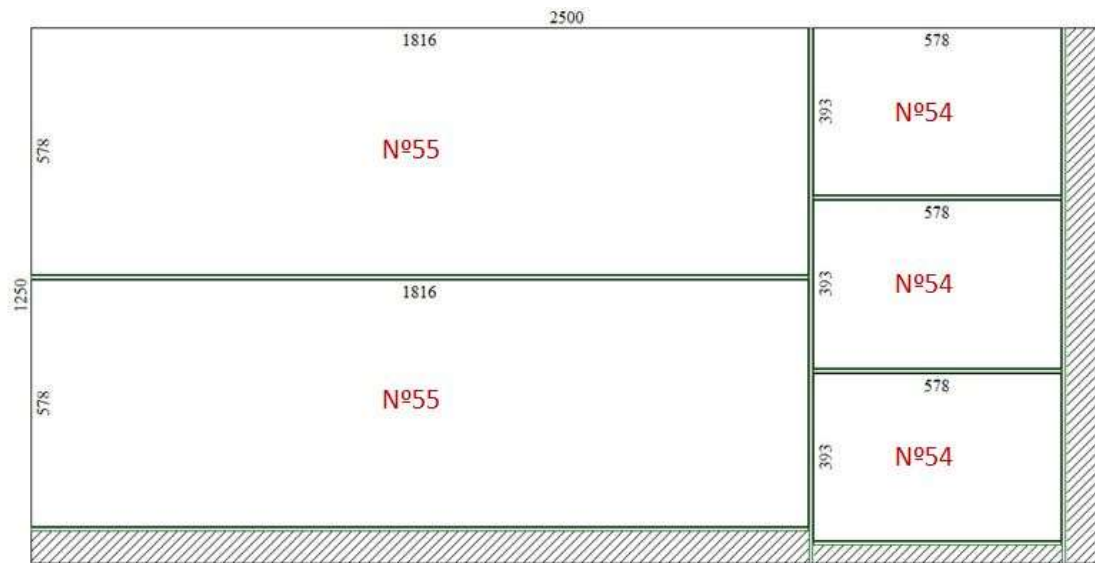
Il·lustració 128: Optimización de tablero contrachapado 14 - 1Ud.

- **Cortes que se repetirán en 2 Ud de tablero:**



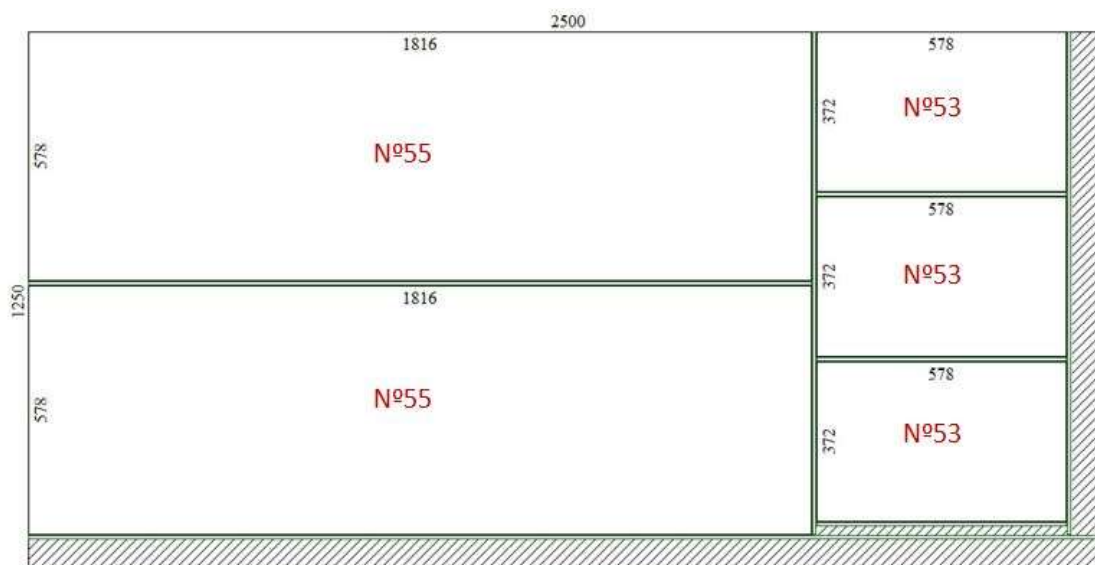
Il·lustració 129: Optimización de tablero contrachapado 15 - 2Ud.

- **Cortes que se repetirán en 3 Ud de tablero:**



Il·lustració 130: Optimización de tablero contrachapado 16 - 3Ud.

- **Cortes que se repetirán en 6 Ud de tablero:**

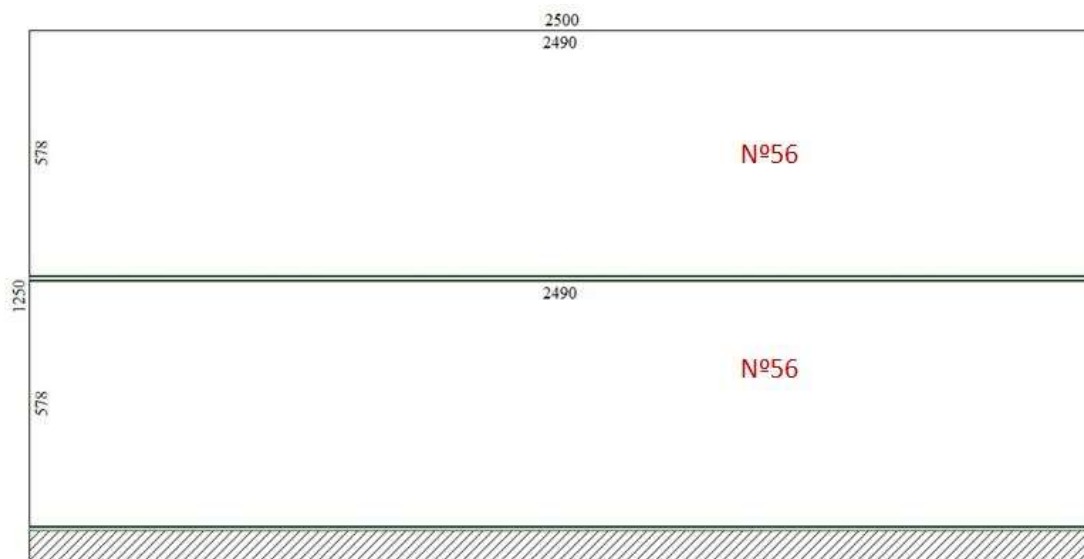


Il·lustració 131: Optimización de tablero contrachapado 17 - 6Ud.

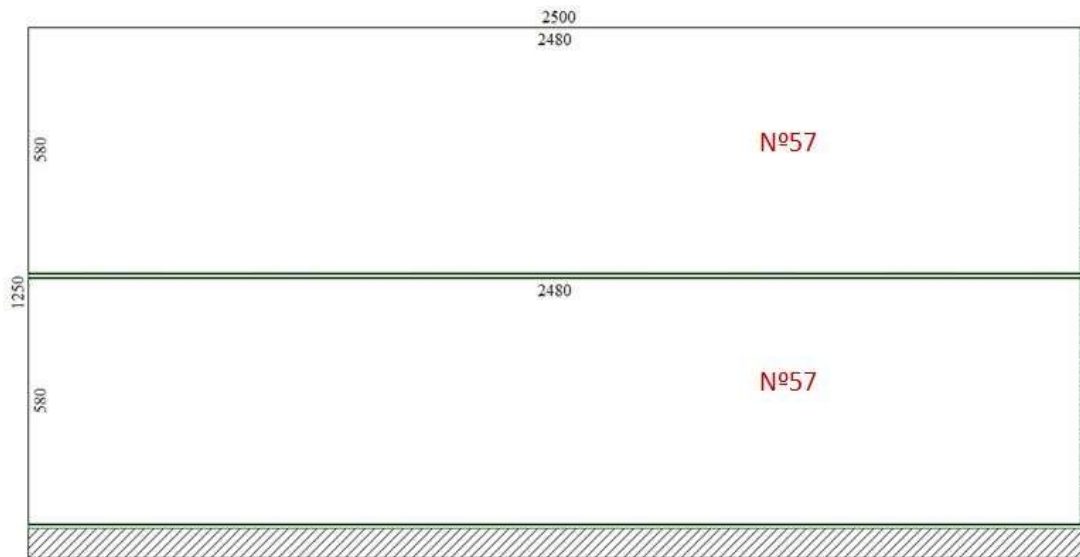
1250	130	2500	Nº127
	130	2500	Nº127
	130	2500	Nº127
	130	2500	Nº127
	130	2500	Nº127
	130	2500	Nº127
	130	2500	Nº127
	130	2500	Nº126
	130	2500	Nº126

Il·lustració 132: Optimización de tablero contrachapado 18 - 6Ud.

- **Cortes que se repetirán en 9 Ud de tablero:**



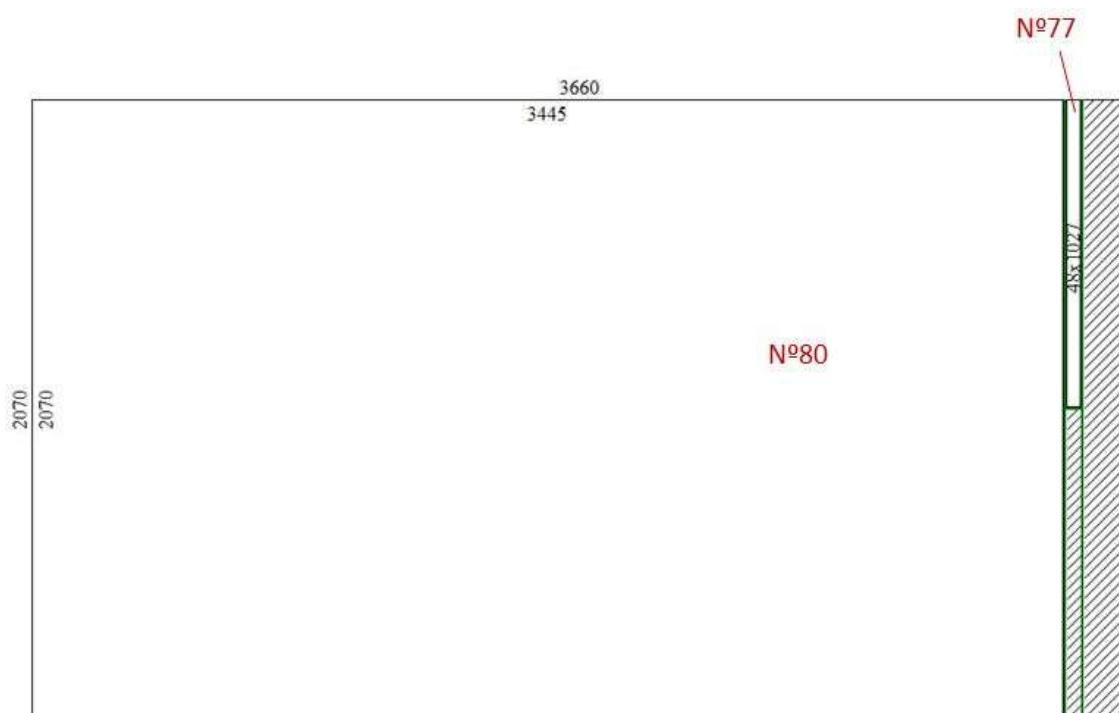
Il·lustració 133: Optimización de tablero contrachapado 19 - 9Ud.



Il·lustració 134: Optimización de tablero contrachapado 20 - 10Ud.

- **TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO.**

- **Cortes que se repetirán en 1 Ud de tablero:**



Il·lustració 135: Optimización de tablero aglomerado 1 - 1 Ud.

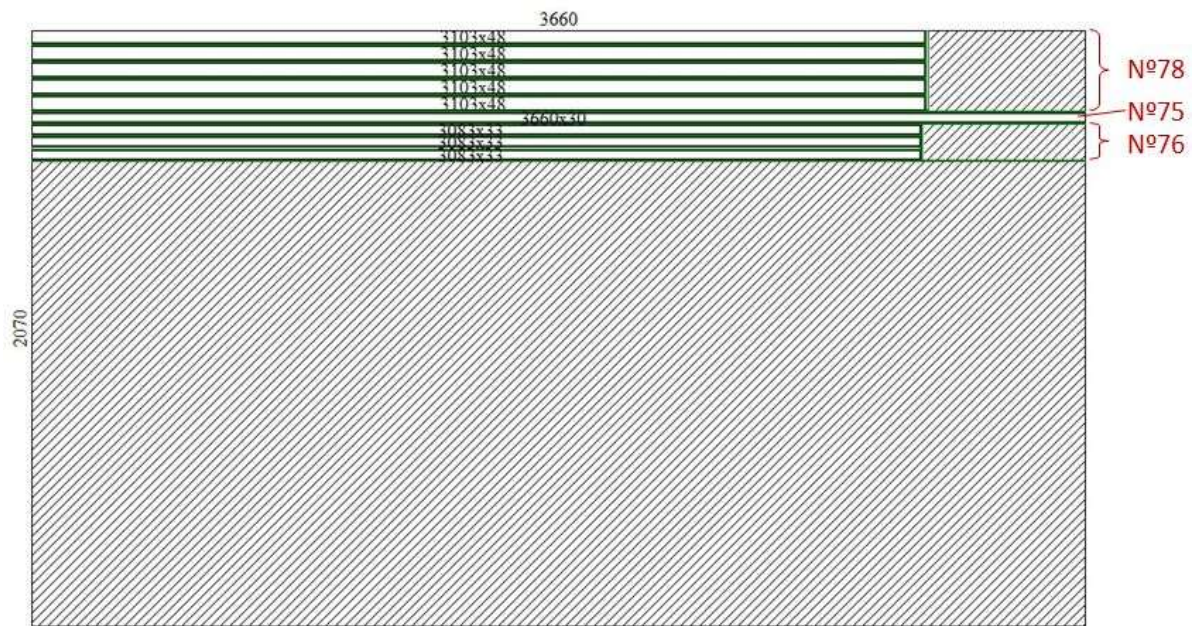


Ilustración 136: Optimización de tablero aglomerado 2 - 1 Ud.

- **Cortes que se repetirán en 8 Ud de tablero:**

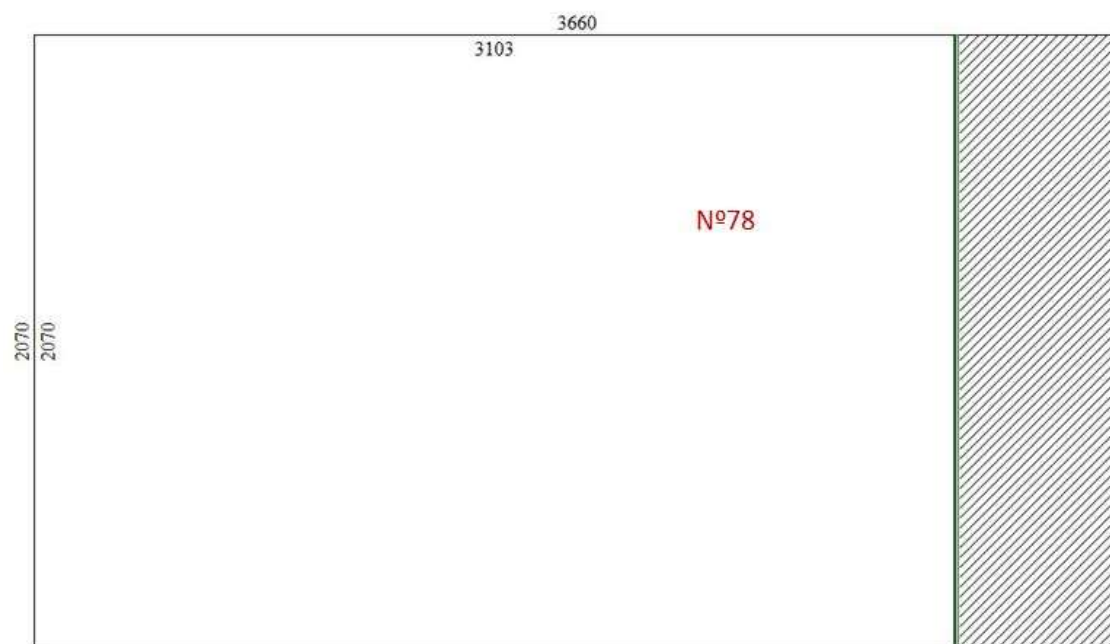
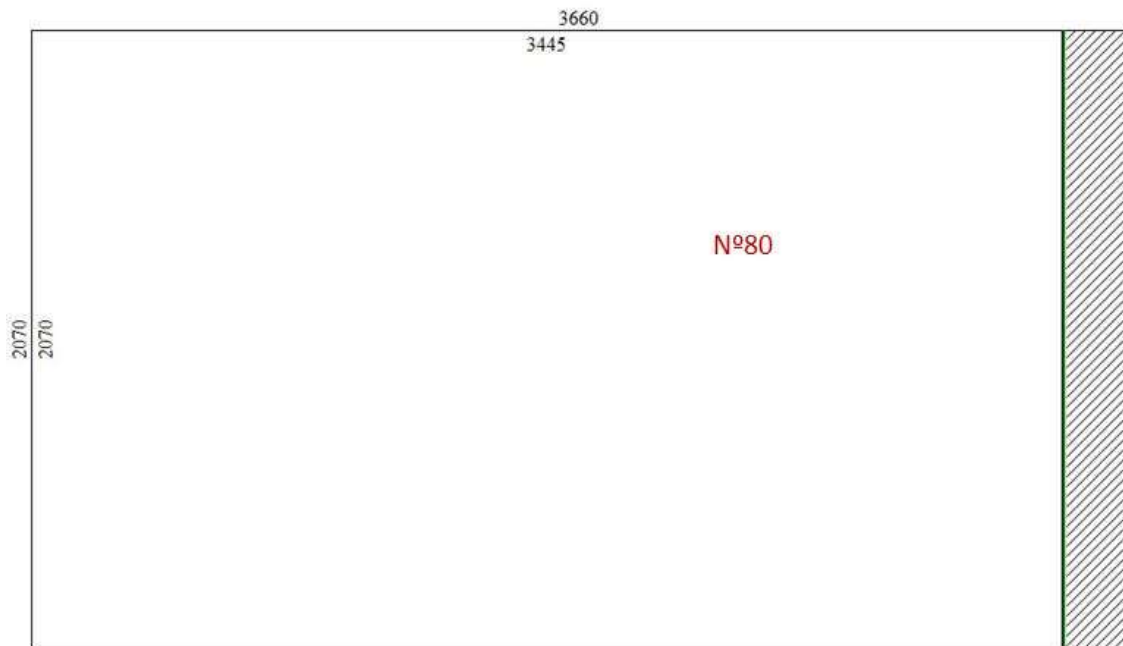


Ilustración 137 : Optimización de tablero aglomerado 3 - 8 Ud.

- **Cortes que se repetirán en 11 Ud de tablero:**



Il·lustració 138: Optimización de tablero aglomerado 4 - 11 Ud.



7.5. Fichas técnicas.

7.5.1. Abeto.

ABETO

Denominación

- Científica: Picea abies Karst
- Española: Abeto

Procedencia

- Centro, sur y norte de Europa

Descripción de la madera

- Albura: Blanca amarillenta.
- Duramen: Amarillo rojizo
- Fibra: Derecha
- Grano: Medio a Fino
- Defectos característicos: Nudos pequeños, sanos o saltadizos muy abundantes.

Impregnabilidad

- Albura: Poco impregnable
- Duramen: No impregnable

Mecanización

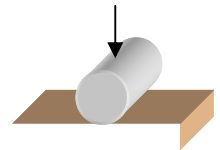
- Aserrado: Fácil, sin dificultades
- Secado: Rápido con riesgo de fendas y atejado
- Cepillado: Sin dificultades
- Encolado: Bueno
- Clavado y atornillado: Tendente a rajar. Poca resistencia al arranque.
- Acabado: Tintado desigual.

Aplicaciones

- Carpintería de armar de interior. Madera laminada; Carpintería interior de revestimientos, frisos; cercos, precercos, molduras, rodapiés.
- Chapas decorativas
- Instrumentos musicales.
- Envases y embalajes.

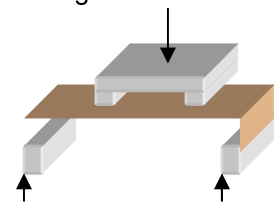
Propiedades físicas

- Densidad aparente al 12% de humedad 450 kg/m³ madera ligera
- Estabilidad dimensional
 - Coeficiente de contracción volumétrico 0,44 % madera estable
 - Relación entre contracciones 2,1 % tendente a deformarse.
- Dureza (Chaláis-Meudon) 1,5 madera blanda



Propiedades mecánicas

- Resistencia a flexión estática 710 kg/cm²
- Módulo de elasticidad 110.000 kg/cm²



- Resistencia a la compresión Paralela 450 kg/cm²



A tener en cuenta

- Puede presentar bolas de resina.



7.5.2. Pino

PINO SILVESTRE

Denominación

- Científica: *Pinus sylvestris* L.
- Española: Pino silvestre. Pino Valsain. Pino rojo. Pino Norte.

Procedencia

- Asia y Europa

Descripción de la madera

- Albura: Amarillo pálido.
- Duramen: Rojizo
- Fibra: Recta
- Grano: Medio a fino
- Defectos característicos: Nudos pequeños a grandes, sanos y saltadizos medianamente frecuentes. Bolsas de resina pequeñas.

Impregnabilidad

- Albura: Impregnable
- Duramen: De poco a no impregnable

Mecanización

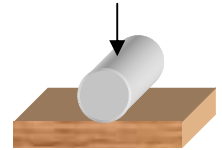
- Aserrado: Fácil, sin problemas
- Secado: Fácil y rápido. Riesgo pequeño de fendas y deformaciones.
- Cepillado: Fácil.
- Encolado: Fácil.
- Clavado y atornillado: Fácil
- Acabado: Fácil.

Aplicaciones

- Carpintería de huecos y revestimientos, interior y semiexterior. Puertas, ventanas, tarima, frisos.
- Carpintería de armar, interior y semiexterior.
- Muebles rústicos y juveniles
- Construcción auxiliar (puntales, encofrados)

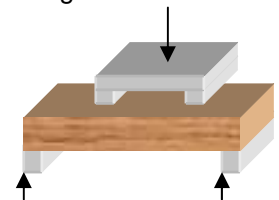
Propiedades físicas

- Densidad aparente al 12% de humedad 500-540 kg/m³ madera semiligera
- Estabilidad dimensional
 - Coeficiente de contracción volumétrico 0,38 %
 - madera estable
 - Relación entre contracciones 1,81% tendencia a deformarse media
- Dureza (Chaláis-Meudon) 1,9
- madera blanda a semiblanda



Propiedades mecánicas

- Resistencia a flexión estática 1057 kg/cm²
- Módulo de elasticidad 94.000 kg/cm²



- Resistencia a la compresión paralela 406 kg/cm²



- Resistencia a la tracción paralela 1.020 kg/cm²



A tener en cuenta:

- Madera de crecimiento lento
- En algunas zonas de España, se les denomina "Flandes"



7.5.3. Viga laminada homogènea de resistència estructural GL24h.

Declaración de prestaciones

Núm.: DOP-MO-BSH-003

- Código de identificación único del producto: **vigas laminadas conforme a EN 14080:2013**
- Tipo, lote o número serie o cualquier otro elemento que permita la identificación del producto de construcción según el artículo 11, apartado 4 BauPVo (reglamento de productos de construcción austriaco):
La fecha de producción y el número de lote constan en el etiquetado de los componentes de construcción.
- Uso previsto del producto de construcción con arreglo a la especificación técnica armonizada aplicable:
Edificios y puentes
- Nombre, nombre comercial o marca registrada y dirección de contacto del fabricante conforme al artículo 11, apartado 5 BauPVo:
**Mosser Leimholz Gesellschaft mbH
Fohlenhof 2
3263 Randegg
Austria**
- Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones según anexo V del BauPVo :
Sistema 1
- Si el producto de construcción está regulado por una norma armonizada:

El organismo notificado Holzcert Austria Núm.: 1359, en cuanto a la fuerza de adhesión y el comportamiento al fuego, ha constatado el tipo de producto mediante un ensayo inicial, una inspección inicial de la fábrica y el control interno de la producción, así como una continua supervisión, valoración y evaluación del control interno de la producción y certifica la conformidad extendiendo el certificado de conformidad CE núm. 1359-CPR-0629.

7. Prestación declarada:

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Módulo de elasticidad	GL 24h, GL 24c, GL 28c, GL 30h	EN 14080:2013
Resistencia a la flexión	según EN 14080:2013	
Resistencia a la compresión	La clasificación de las maderas suministradas en cuanto a su resistencia consta en los documentos de acompañamiento.	
Resistencia a la tracción	Las dimensiones del producto figuran en los correspondientes documentos de acompañamiento.	
Resistencia al cizallamiento		
Fuerza de adhesión	Adhesivo tipo I según EN 301 Uniones según EN 14080:2013: Anexo C	
Durabilidad	Durabilidad natural frente a infección por hongos: Abeto: durabilidad clase 5 según EN 350-2	
Reacción al fuego	D-s2, d0 según EN 14080:2013 Tabla 11	
Emisión de sustancias peligrosas	Emisión de formaldehído clase E 1 según EN 14080:2013: Anexo A	

- Las prestaciones del producto identificado en los puntos 1 y 2 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 7. La presente declaración de prestaciones se emite bajo la sola responsabilidad del fabricante identificado en el punto 4.

Firmado en nombre del fabricante:

Stefan Kaltenbrunner, garantía de calidad

Randegg, 01. mayo 2016





7.5.4. Tablero contrachapado.

TECHNICAL SPECIFICATION

CREDIT NUMBER: 4023656001000124

DESCRIPTION OF GOODS:

TWIN PLYWOOD PHENOLIC

SIZE: 2500x1220

Test Item	Unit	Normal value	Test value		
Moisture content (%)	/	6-14	12		
Bonding Properties	Average Shear Strength	/	1.7~2.7		
		Standard Used	Parallel Direction	≥24	75
			Perpendicular Direction	≥20	70
Modulus of rupture (N/mm ²)	EN636-3S	Parallel Direction	≥5000	9500	
		Perpendicular Direction	≥4000	8810	
		Modulus of Elasticity (N/mm ²)			



7.5.5. Aglomerado hidrófugo.



ESPECIFICACIONES PARA TABLEROS DE PARTÍCULAS

Propiedades generales		Método de ensayo	UNIDAD	Ref.: NORMA	Grosor nominal (mm)
Humedad		EN 322	%	EN 312	5 % a 13 %
Tolerancia en densidad		EN 323	%	EN 312	± 10 %
Tolerancias dimensionales	Espesor	EN 324-1	mm	EN 312	Lijado: ± 0,3 mm – Sin lijar: -0,3 mm + 1,7 mm
	Longitud y Ancho	EN 324-1	mm	EN 312	± 5 mm
	Escuadria	EN 324-2	mm/m	EN 312	2 mm/m
	Rectitud de cantos	EN 324-2	mm/m	EN 312	1,5 mm/m
Contenido en formaldehído		EN 120	mg/100g	EN 312	E1: ≤ 8 mg/100g E2: ≤ 20 mg/100g

P2

Requisitos de los tableros para utilización interior, incluyendo mobiliario, en ambiente seco (Tipo P2)				Rangos de grosor nominal (mm)					
				>6 a 13	>13 a 20	>20 a 25	>25 a 32	>32 a 40	>40
Propiedad:									
Cohesión interna	EN 319	N/mm ²	EN 312 tabla 3	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,20
Resistencia a la flexión	EN 310	N/mm ²	EN 312 tabla 3	11	11	10,5	9,5	8,5	7
Módulo de elasticidad	EN 310	N/mm ²	EN 312 tabla 3	1800	1600	1500	1350	1200	1050

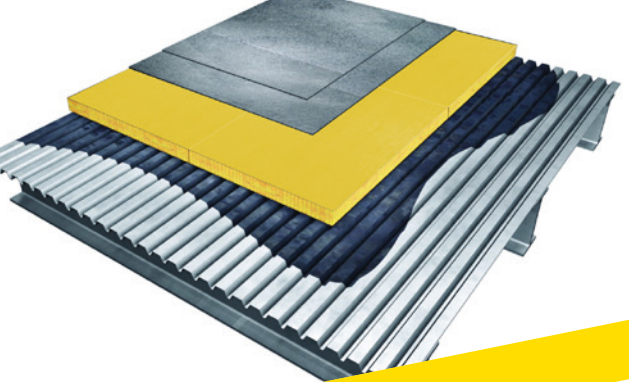
P3

Requisitos de los tableros no estructurales utilizados en ambiente húmedo (Tipo P3)				Rangos de grosor nominal (mm)					
				>6 a 13	>13 a 20	>20 a 25	>25 a 32	>32 a 40	>40
Propiedad:									
Hinchazón en grosor 24 h	EN 317	%	EN 312 tabla 4	17	14	13	13	12	12
Cohesión interna	EN 319	N/mm ²	EN 312 tabla 4	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
Resistencia a la flexión	EN 310	N/mm ²	EN 312 tabla 4	15	14	12	11	9	7,5
Módulo de elasticidad	EN 310	N/mm ²	EN 312 tabla 4	2050	1950	1850	1700	1550	1350
Hinchazón en grosor después de ensayo cíclico	EN 321	%	EN 312 tabla 5	14	13	12	12	11	11
Cohesión interna después de ensayo cíclico	EN 321	N/mm ²	EN 312 tabla 5	0,15	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08

Nota: Los valores de resistencia a la flexión, cohesión interna e hinchazón en espesor se caracterizan por un contenido en humedad en el material correspondiente a una humedad relativa de un 65% y a una temperatura de 20°C.



7.5.6. Lana de Roca



Panel Cubierta ISOVER 175

Cubiertas

Descripción

Panel rígido de Lana de Roca ISOVER, no hidrófilo, sin revestimiento.

Aplicaciones

Por sus excelentes prestaciones termo-acústicas y mecánicas, **Panel Cubierta Isover 175**, es la mejor opción para:

- Cubiertas planas o inclinadas de disposición convencional.
- Cubiertas metálicas y cerramientos sandwich "in-situ".
- Pavimentos que soportan tráfico rodado.

Propiedades técnicas

Símbolo	Parámetro	Icono	Unidades	Valor	Norma
λ_D	Conductividad térmica declarada		W/m·K	0,040	EN 12667 EN 12939
C_p	Calor específico aproximado		J/kg·K	800	-
AF_R	Resistencia al flujo de aire		kPa·s/m²	> 5	EN 29053
—	Reacción al fuego		Euroclase	A1	EN 13501-1
WS	Absorción de agua a corto plazo		kg/m²	< 1	EN 1609
MU	Resistencia a la difusión de vapor de agua, μ			1	EN 12086
SD	Rigidez dinámica		MN/m³	10	EN 29052-1
CP	Compresibilidad, c		mm	< 5	EN 13162 y EN 12431
CS	Resistencia a compresión a 10% de deformación, σ_{10}		Kpa	65	EN 826
			Kg/m²	6.500	
DS	Estabilidad dimensional, $\Delta\epsilon$		%	< 1	EN 1604

Espesor d, mm	Resistencia térmica declarada R_D , m²·K/W	Coefficiente de absorción acústica AW , α_w	Código de designación
EN 823	EN 12667 EN 12939	EN ISO 354	EN 13162
40	1,00	0,70	MW-EN 13162-T6-DS (70,90)-WS-MU1-SD10-
50	1,25	0,70	CP5-AW0,70-AFr5

Presentación



Espesor d (mm)	Largo l (m)	Ancho b (m)	m²/bulto	m²/palé	m²/camión
40	1,20	1,00	4,80	72,00	1.872
50	1,20	1,00	4,80	57,60	1.498

Ventajas

- Óptimo aislamiento térmico y acústico y protección contra incendios en cubiertas.
- Especialmente recomendado para cubiertas ligeras.
- Excelente resistencia a la compresión.
- Producto sostenible con composición en material reciclado superior al 50%. Material reciclable 100%.
- Material inerte que no es medio adecuado para el desarrollo de microorganismos.
- Mantiene las prestaciones del sistema inalteradas durante toda la vida útil del edificio, no se degradan con el tiempo.



Certificados



Guía de instalación

Información adicional disponible en: www.isover.es



7.5.7. Cajetines.

TYP F

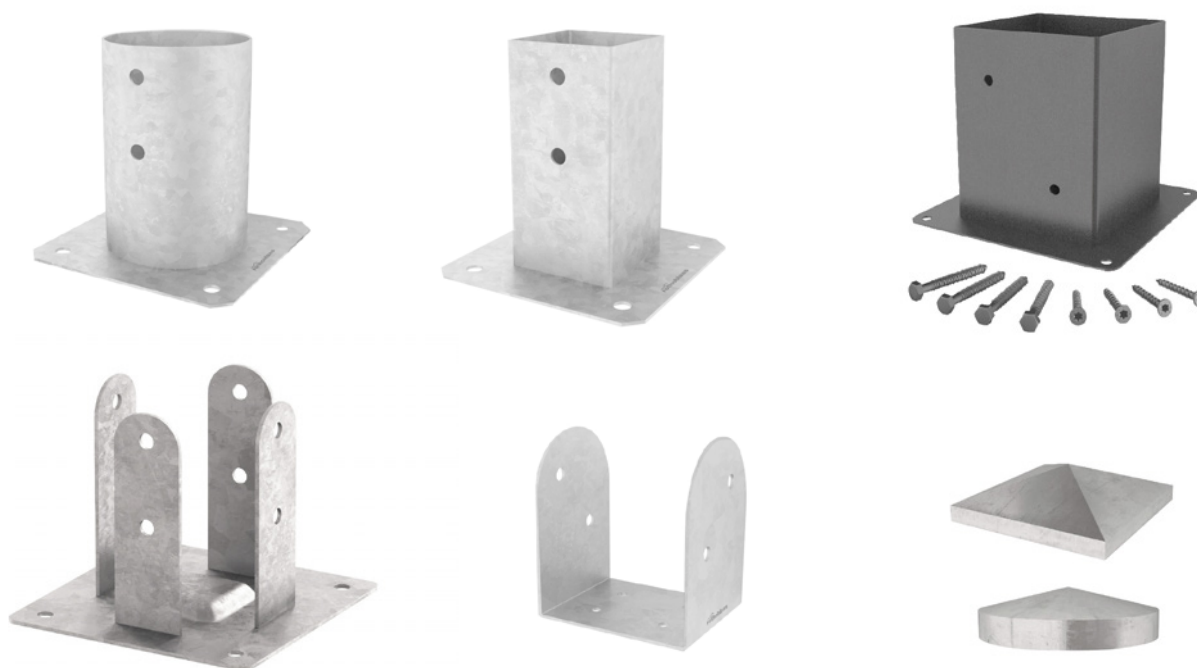
PIES DE PILAR FIJOS

EXTERIOR

Galvanizado en caliente para uso en clases de servicio 1, 2 y 3. Versiones de acero inoxidable A2 | AISI304 para una durabilidad excelente.

EVACUACIÓN DEL AGUA

Agujeros internos diseñados para permitir la evacuación del agua acumulada. Versiones con realce integrado.



CARACTERÍSTICAS

PECULIARIDAD	instalación rápida
PILARES	de 70 x 70 mm a 200 x 200 mm
PILARES REDONDOS	de Ø80 a Ø140 mm
FIJACIONES	HBS PLATE EVO, SKR, VIN-FIX PRO



MATERIAL

Placas perforadas tridimensionales de acero al carbono galvanizado en caliente o acero inoxidable.

CAMPOS DE APLICACIÓN

Uso en uniones al exterior; idóneos para clases de servicio 1, 2 y 3. Realización de pérgolas, vallados y empalizadas.



7.5.8. Tégola.

SHINGLE

CE

TEJA BITUMINOSA [CANADIAN]

MARCADO CE

Capa final impermeable de cubierta marcada CE según ETA.
Resiste a la intemperie y aísla acústicamente de la lluvia batiente.

RESISTENCIA UV PERMANENTE

Resistencia ilimitada a los rayos UV, gracias a la capa superior de grava basáltica.

AUTOSELLANTES

Práctica de instalar gracias a los puntos termoadhesivos preinstalados, que garantizan el sellado durante la colocación.

CODES AND DIMENSIONS

CODES			B [mm]	L [mm]	A / co. [m ²]	co.	A / b [m ²]	co. / b	CE
SHIREDR	RED	R	777	336	2,0	1	66,0	33	■
SHIBROR	BRO	R	777	336	2,0	1	66,0	33	■
SHIGRER	GRE	R	777	336	2,0	1	66,0	33	■
SHIBLAR	BLA	R	777	336	2,0	1	66,0	33	■
SHIREDB	RED	B	808	336	2,0	1	66,0	33	■
SHIBROB	BRO	B	808	336	2,0	1	66,0	33	■
SHIGREB	GRE	B	808	336	2,0	1	66,0	33	■
SHIBLAB	BLA	B	808	336	2,0	1	66,0	33	■

B Anchura de la teja
L Altura de la teja
A / co. Área tejas por paquete
co. Paquetes
A / b Área tejas por pallet
co. / b Paquetes por pallet

RED Rojo
BRO Marrón
GRE Verde
BLA Negro
R Rectangular
B Biber

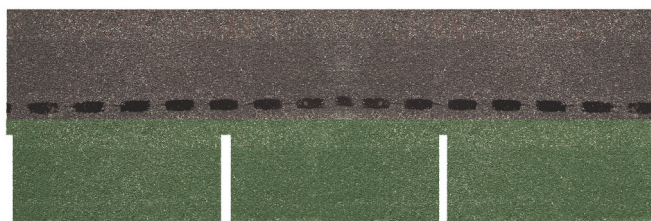
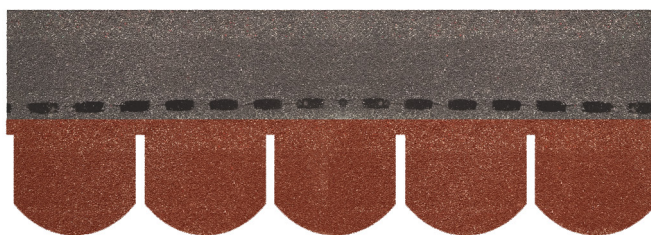
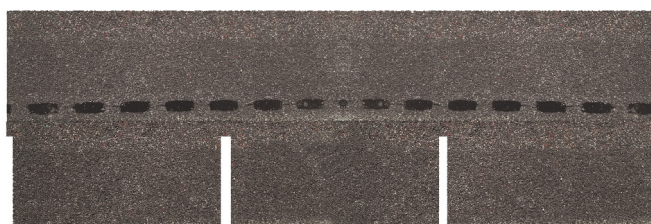


TRANSPORTE

Fácil de transportar gracias a las limitadas dimensiones del paquete (80 cm x 34 cm) y a su peso reducido (unos 20 kg).

BYTUM 400 >

Ideal en combinación con una barrera bituminosa para láminas auxiliares (BYT400) para garantizar una eficaz impermeabilización incluso con bajas pendientes de la cubierta



MATERIAL

Fibra de vidrio revestida de betún con grava basáltica de color para ceramización

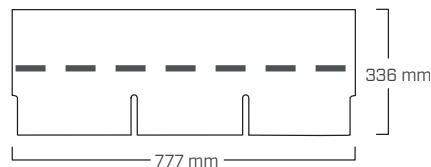
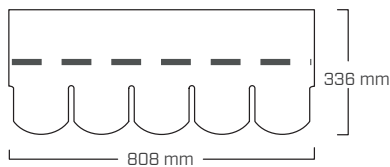
COMPOSICIÓN

- Capa superior:** grava basáltica de color para ceramización y puntos termoadhesivos
- Compound:** betún oxidado
- Armadura:** fibra de vidrio revestida de betún
- Compound:** betún oxidado
- Capa inferior:** minerales finos

DATOS TÉCNICOS

Propiedad	Normativa	Valor	Valor
Tipo		RECTANGULAR	BIBER
Masa por unidad de área	ETA 07/0266	9,6 kg/m ²	9 kg/m ²
Espesor	-	3 mm	3 mm
Fuerza máxima de tracción MD/CD ⁽¹⁾	EN 544	750 / 550 N/50 mm	750 / 550 N/50 mm
Elongación a rotura MD/CD ⁽¹⁾	EN 544	≥3,5 / ≥3,5 %	≥3,5 / ≥3,5 %
Resistencia a desgarro por clavo ⁽¹⁾	EN 544	120 N	100 N
Estanqueidad al agua (masa del betún)	ETA 07/0266	896 g/m ²	896 g/m ²
Resistencia a radiación UV	-	permanente	permanente
Resistencia térmica	ETA 07/0266	-20 / +80 °C	-20 / +80 °C
Reacción al fuego	EN 13501-5	clase E	clase E
Resistencia al fuego externo	EN 13501-5	Broof T1	Broof T1
Resistencia a la tracción MD/CD después de envejecimiento artificial	EN 544	600 / 400 N/50mm	600 / 400 N/50mm
Resistencia a la laceración por clavo MC/CD después de envejecimiento artificial	EN 544	100 N	100 N
Deslizamiento en caliente después de envejecimiento artificial	EN 544	≤ 2 mm	≤ 2 mm
Adherencia de la grava después de envejecimiento artificial	EN 544	≤ 2,5 g	≤ 2,5 g
Flexibilidad a bajas temperaturas	EN 544	-20 °C	-20 °C
Densidad del betún	ETA 07/0266	1,2 kg/l	1,2 kg/l
Temperatura de aplicación	ETA 07/0266	0 / 40 °C	0 / 40 °C
Hidroabsorción	EN 544	< 2 %	< 2 %

GEOMETRÍA



PRODUCTOS RELACIONADOS

BYTUM400

CÓDIGOS	g/m ²	tape	H x L [m]	A [m ²]	un.	un/b	CE
BYT400	400	-	1,0 x 50	50	1	20	■



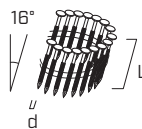
SHINGLE STICK ⁽²⁾

CÓDIGOS	ml	un.	CE
00057008	310	1	■



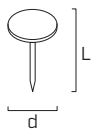
CLAVOS ROOFING RING EN ROLLO - D16°

CÓDIGOS	material	d x L [mm]	un.
HH10501873	galvanizados	3 x 19	7200
HH10501874	galvanizados	3 x 22	7200
HH10501875	galvanizados	3 x 25	7200



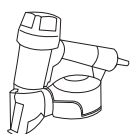
CLAVOS DE CABEZA ANCHA - SUELTOS

CÓDIGOS	d x L [mm]	kg.
FE610135	3,1 x 19	5
FE610131	3,1 x 25	5
FE610132	3,1 x 32	5



3516 CLAVADORA ROOFING 16°

CÓDIGOS	Ø cabeza [mm]	Longitud clavo [mm]	encintado	disparo	peso [kg]
HH3516	10,5	19 - 45	hilo	único / contacto	2,3

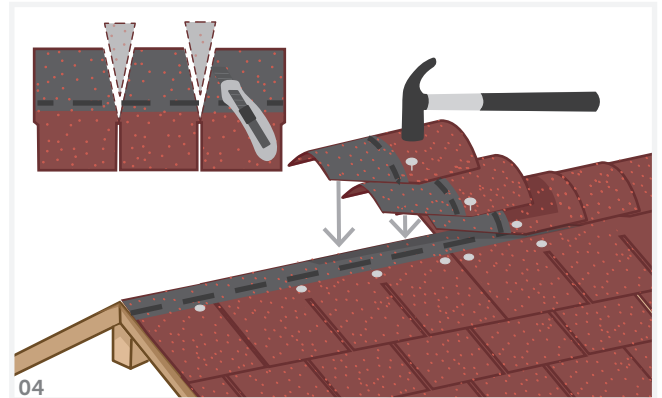
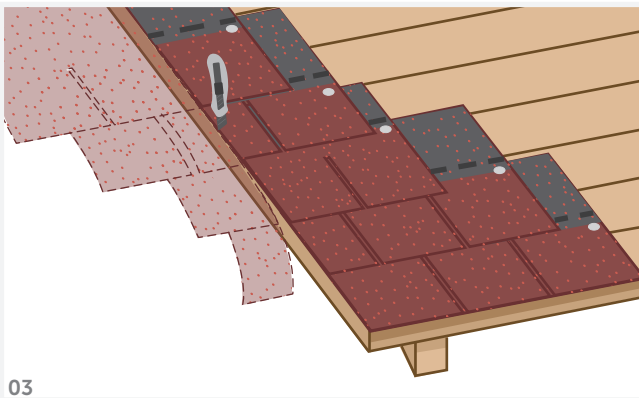
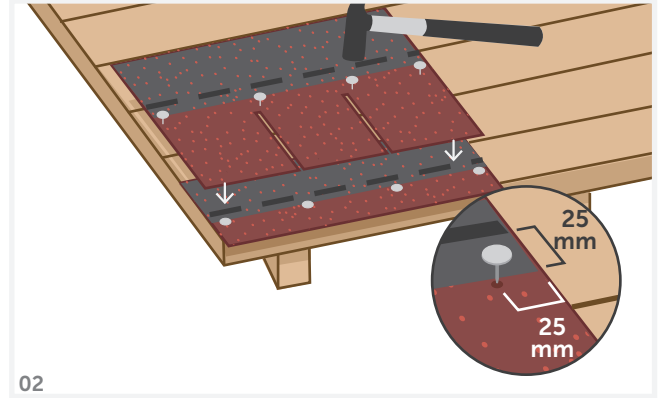
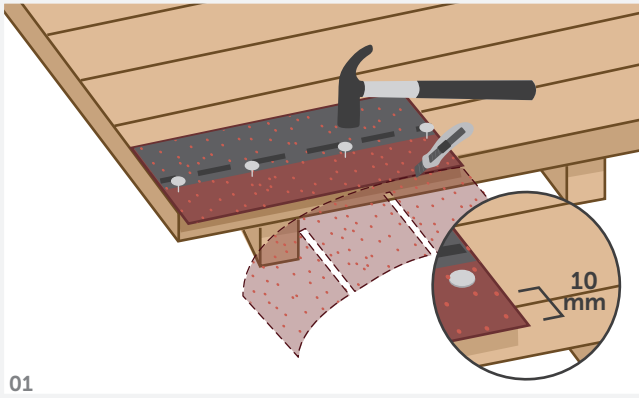


NOTAS:

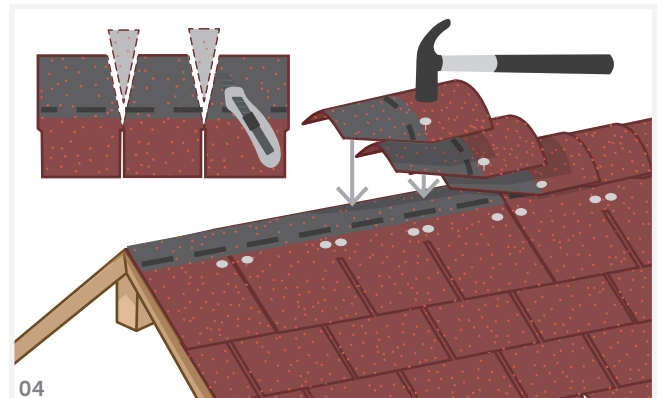
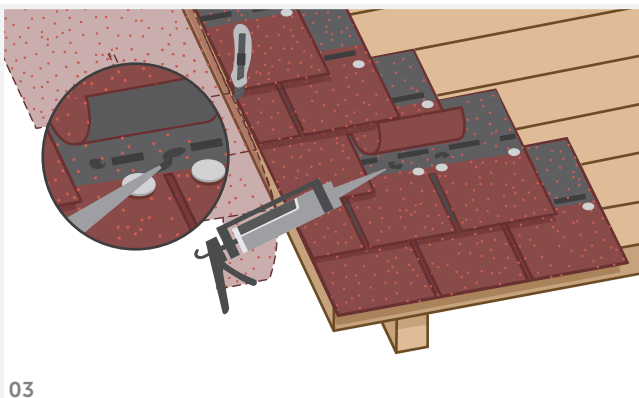
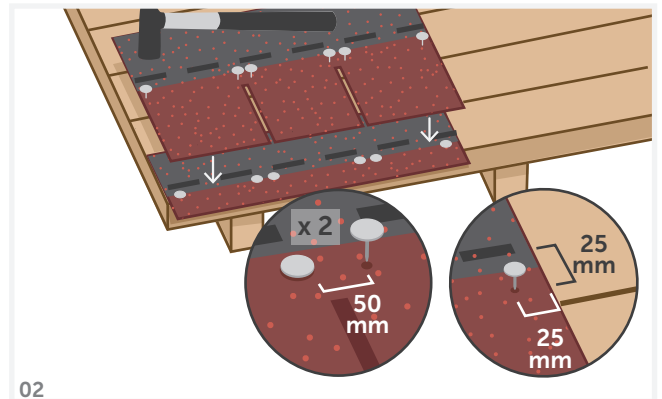
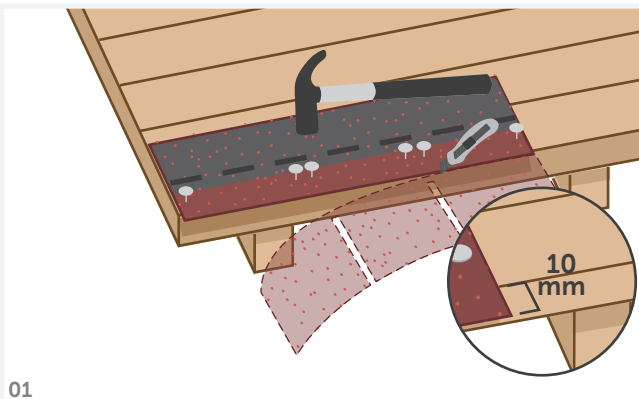
⁽¹⁾Valores medios obtenidos en pruebas de laboratorio. Para conocer los valores mínimos, consultar la declaración de prestación.

⁽²⁾El rendimiento de 1 cartucho es de unos 3 metros lineales para obras de latón.

■ RECTANGULAR PENDIENTE 15° - 60°



■ RECTANGULAR PENDIENTE 60° - 85°



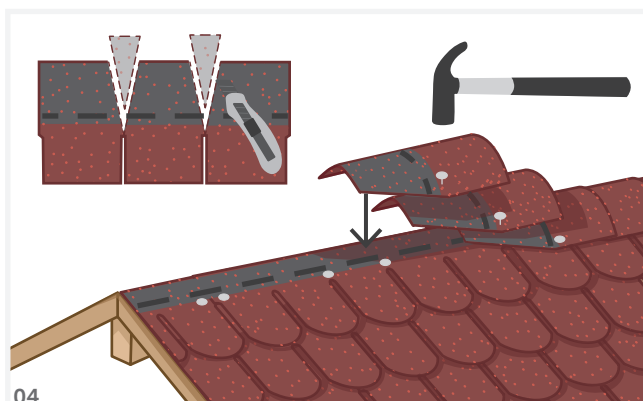
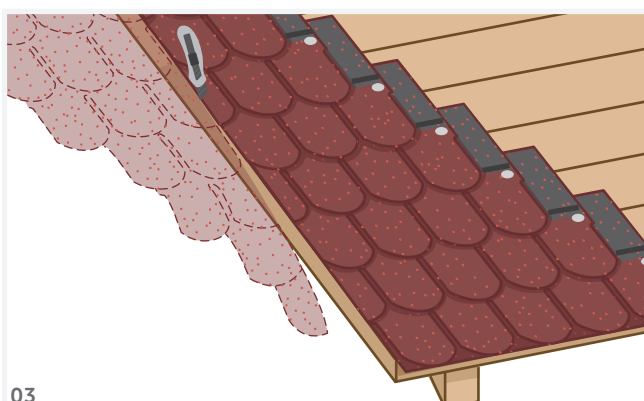
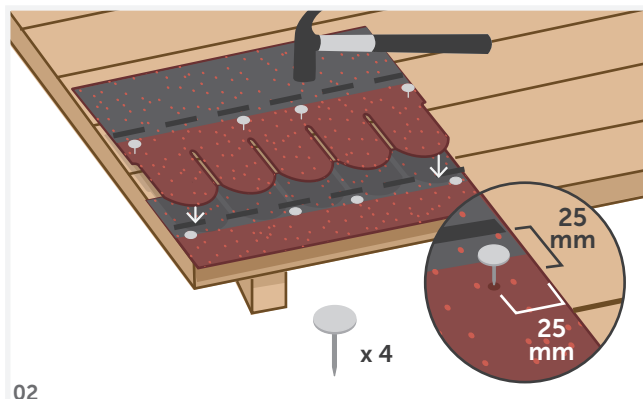
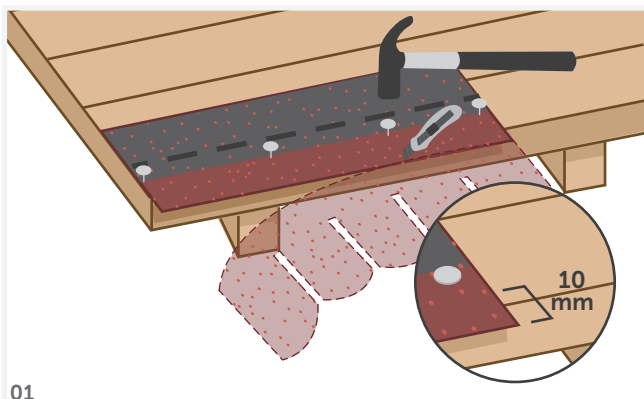
NOTAS:

Para obtener más información sobre la correcta colocación de la lámina bituminosa **BYTUM 400**, consultar el catálogo «**LÁMINAS Y CINTAS PARA CONSTRUCCIONES DE MADERA**».

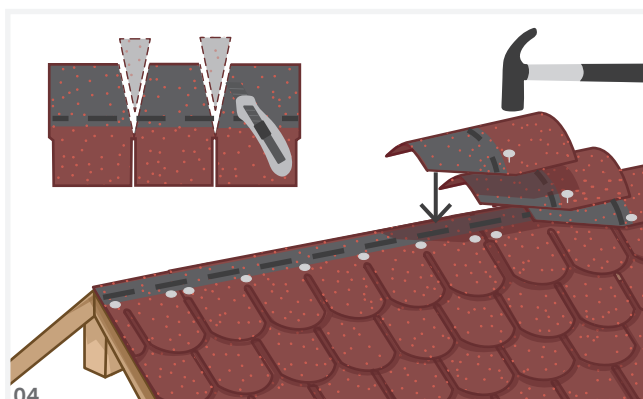
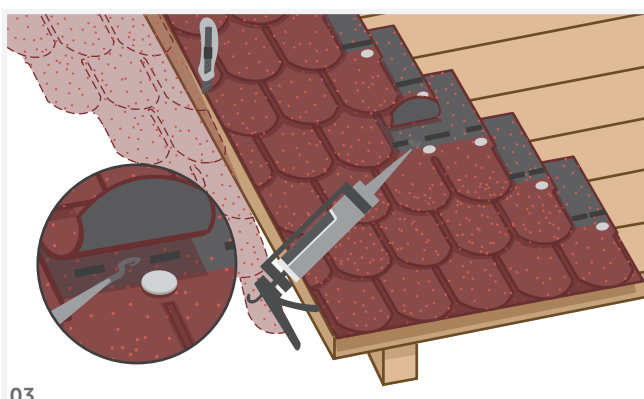
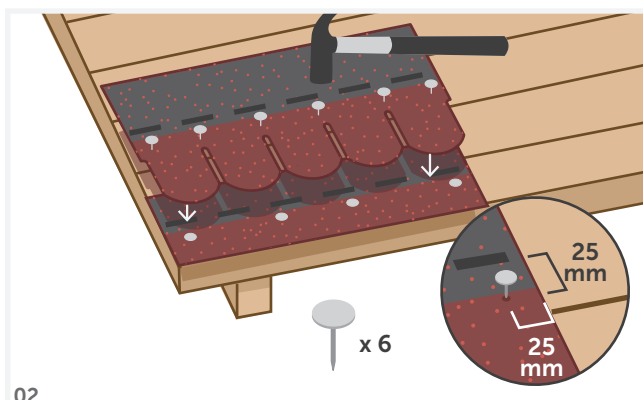
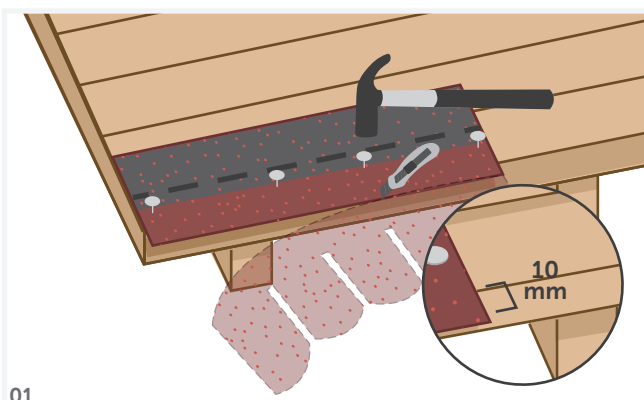
⁽¹⁾ Incidencia clavos: unos 40 clavos por m².

⁽²⁾ Incidencia clavos: unos 60 clavos por m².

BIBER PENDIENTE 15° - 60°



BIBER PENDIENTE 60° - 85°



NOTAS:

Para obtener más información sobre la correcta colocación de la lámina bituminosa **BYTUM 400**, consultar el catálogo «**LÁMINAS Y CINTAS PARA CONSTRUCCIONES DE MADERA**».

⁽¹⁾ Incidencia clavos: unos 40 clavos por m².

⁽²⁾ Incidencia clavos: unos 60 clavos por m².



7.5.9. Poliasfal.

Assaplast 50 FP mineral H

Descripción

Assaplast 50 FP mineral H es una lámina impermeabilizante de 1 x 8 m y 5kg/m² de betún modificado con plastómeros, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, terminación antiadherente plástico en cara inferior y autoprotección de gránulos minerales en cara superior. Colocar por adhesión mediante soplete.

Recomendada para uso como:

- Lámina en sistema monocapa expuesto a la intemperie.
- Lámina superior en sistema bicapa expuesto a la intemperie o bajo protección pesada.
- Lámina impermeabilizante bajo teja en cubierta inclinada.

Propiedades

Características	Método de ensayo	Valor	Unidades
Comportamiento a un fuego externo	EN 1187	Broof (t1)	s/EN 13501-5
Reacción al fuego	EN 11925-2	Clase E	s/EN 13501-1
Estanquidad	EN 1928	Pasa	Pasa/No pasa
Resistencia a la tracción (dirección longitudinal)	EN 12311-1	700±200	N/50mm
Resistencia a la tracción (dirección transversal)	EN 12311-1	450±150	N/50mm
Elongación a la rotura (dirección longitudinal)	EN 12311-1	45±15	%
Elongación a la rotura (dirección transversal)	EN 12311-1	45±15	%
Resistencia a la penetración de raíces	EN 13948	NA	Pasa/No pasa
Resistencia a una carga estática	EN 12730 (método A)	>=15	Kg
Resistencia al impacto	EN 12691	>=1000	mm
Resistencia al desgarro (dirección longitudinal)	EN 12310-1	NA	N
Resistencia al desgarro (dirección transversal)	EN 12310-1	NA	N
Resistencia a la cizalla de juntas (dirección longitudinal)	EN 12317-1	450±150	N/50mm
Resistencia a la cizalla de juntas (dirección transversal)	EN 12317-1	450±150	N/50mm
Durabilidad: Flexibilidad a bajas temperaturas	EN 1296 / EN 1109	-5±5	°C
Durabilidad: Resistencia a fluencia (</=2mm)	EN 1296 / EN 1110	120±10	°C
Plegabilidad	EN 1109	-10	°C
Sustancias peligrosas	-	NA	-

Datos técnicos adicionales

Masa por unidad de área (MPUA)	EN 1849-1	5,00 (-5+10%)	Kg/m ²
Rectitud (para 10m de longitud)	EN 1848-1	Pasa	-
Resistencia a la fluencia para desplazamiento </=2mm	EN 1110	>/= 120	°C
Estabilidad dimensional a elevadas temperaturas	EN 1107-1	<=0,5	%
Adhesión de gránulos	EN 12039	20(-20/+10)	%

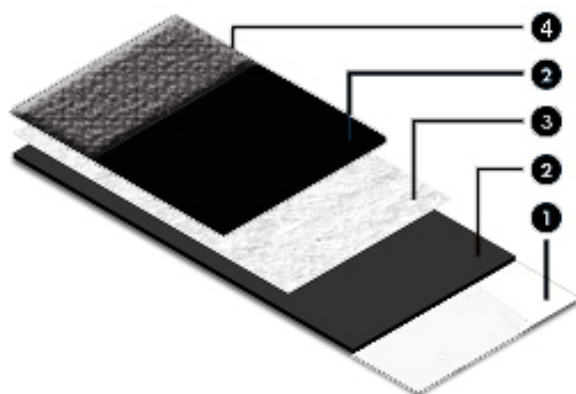
NA - No aplicable, PND - Prestación no determinada.

Assaplast 50 FP mineral H

Modo de empleo:

El soporte base debe ser resistente y uniforme, estar liso, limpio, seco y exento de cualquier material suelto o extraño.

- Lámina superior en sistema bicapa expuesto a la intemperie o bajo protección pesada. La lámina se dispone en la misma dirección que la lámina inferior pero desplazando la línea de solape a la mitad del rollo aproximadamente. Esta lámina se suelda completamente a la inferior con soplete. Los solapes deben soldarse tanto en sentido longitudinal como transversal y deben ser de, al menos, de 8cm. Para el solape transversal, será necesario calentar previamente el borde de la lámina inferior unos 8 ó 10cm y eliminar o embeber el gránulo mineral en el mástico para soldar seguidamente la otra lámina.
- Lámina en sistema monocapa adherido expuesto a la intemperie. La lámina se aplicará sobre el soporte con soplete. En caso de soportes de hormigón o mortero, se recomienda aplicar una capa previa de imprimación bituminosa, Emulsur-N, Primer, Causur o Imprisor. En caso de que el soporte sea a base de paneles de aislamiento térmico soldable (acabado en betún), no será necesaria la imprimación, soldando directamente sobre los paneles. Los solapes deben soldarse tanto en sentido longitudinal como transversal y deben ser de, al menos, de 8cm. Para el solape transversal, será necesario calentar previamente el borde de la lámina inferior unos 8 ó 10cm y eliminar o embeber el gránulo mineral en el mástico para soldar seguidamente la otra lámina.
- Lámina impermeabilizante bajo teja en cubierta inclinada. La lámina se aplicará sobre el soporte con soplete. En caso de soportes de hormigón o mortero, se recomienda aplicar una capa previa de imprimación bituminosa, Emulsur-N, Primer, Causur o Imprisor. En caso de que el soporte sea a base de paneles de aislamiento térmico soldable (acabado en betún), no será necesaria la imprimación, soldando directamente sobre los paneles. Los solapes deben soldarse tanto en sentido longitudinal como transversal y deben ser de, al menos, de 8cm. Para el solape transversal, será necesario calentar previamente el borde de la lámina inferior unos 8 ó 10cm y eliminar o embeber el gránulo mineral en el mástico para soldar seguidamente la otra lámina. Deberá hacerse, además, una fijación mecánica en los solapes.



- 1.- PLÁSTICO ANTIADHERENTE
- 2.- MÁSTICO DE BETÚN MODIFICADO
- 3.- ARMADURA DE FIELTRO DE POLIÉSTER REFORZADO
- 4.- GRÁNULO MINERAL

Assaplast 50 FP mineral H

Recomendaciones e indicaciones importantes:

Almacenar en posición vertical, en lugar fresco, seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas. No apilar un palet sobre otro. Antes de manipular un palet, verificar el estado del retráctil y reforzarlo si es necesario. Este producto no debe ser aplicado cuando la temperatura sea inferior a 0°C, ni cuando las condiciones meteorológicas puedan ser perjudiciales (haya hielo o nieve sobre la cubierta, cuando haya lluvia o la cubierta esté mojada o cuando sople viento fuerte).

Este producto no es tóxico ni inflamable.

Esta lámina bituminosa es un componente de un sistema de impermeabilización. Las soluciones de impermeabilización son responsabilidad del proyecto y deben cumplir con toda la normativa y legislación aplicable al respecto.

No existe incompatibilidad química entre las gamas de membranas bituminosas de ASSA.

Se debe controlar la posible incompatibilidad entre los aislamientos térmicos y la impermeabilización.

En caso de incompatibilidades entre materiales, será necesario utilizar capas separadoras adecuadas a cada situación que se encuentre (geotextiles, film de polietileno, capa de mortero...).

En caso de rehabilitación, se tendrán en cuenta las posibles incompatibilidades químicas con antiguas impermeabilizaciones, pudiendo ser necesaria la eliminación total o la utilización de capas separadoras adecuadas.

Una vez realizada la impermeabilización, se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta en los períodos previstos en la normativa o en el CTE.

Condiciones de seguridad:

En lo relativo a condiciones de seguridad y salud durante la ejecución de los trabajos, se aplicará lo establecido en la legislación vigente sobre Prevención de Riesgos Laborales. En cualquier caso, se deberán tener en cuenta las normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como las normas de buena práctica de la construcción.

ASSA recomienda consultar la Ficha de Seguridad de este producto que está disponible permanentemente en www.assa.es o solicitarla por escrito a nuestro departamento técnico.

NOTA / AVISO

ASSA no participa en la puesta en obra, pero para ésta se deberán cumplir los requisitos de la ejecución de la impermeabilización en las normas aplicables, tanto en la composición de membranas como en la realización de las mismas. Por lo tanto, la única responsabilidad correspondiente a ASSA está limitada a la calidad del producto y no se responsabiliza del mal uso, aplicación o incorrecto almacenado del mismo. La información está basada en resultados obtenidos por rigurosos ensayos en nuestros laboratorios y experiencias prácticas. Esta información técnica reemplaza a todas las publicaciones anteriores. ASSA podrá modificar sin previo aviso los parámetros aquí descritos. Consulte siempre con nuestro personal técnico para la última información.



7.5.10. Tornillería.

TORNILLOS DE CABEZA AVELLANADA

RESISTENCIAS SUPERIORES

Excelente resistencia a la rotura y al esfuerzo plástico ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) del acero. Resistencia a la torsión $f_{\text{tor},k}$ muy elevada para un atornillado más seguro.

APLICACIONES ESTRUCTURALES

Homologado para aplicaciones estructurales con solicitaciones en cualquier dirección con respecto a la fibra ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$). Rosca asimétrica para una mayor capacidad de penetración en la madera.

DUCTILIDAD

Ángulo de plegado mayor del 20° respecto a la norma, certificado según ETA 11/0030. Pruebas cíclicas SEISMIC-REV según EN 12512. Comportamiento sísmico ensayado según EN 14592.

CHROMIUM VI FREE

Ausencia total de cromo hexavalente. Conformidad con las más estrictas normas de regulación de las sustancias químicas (SVHC). Información REACH disponible.

PROPIEDADES

PECULIARIDAD	gama sumamente completa
CABEZA	avellanada con estrías bajo cabeza
DIÁMETRO	de 3,5 mm a 12,0 mm
LONGITUD	de 30 mm a 600 mm



MATERIAL

Acero al carbono con zincado galvanizado.

CAMPOS DE APLICACIÓN

- paneles de madera
 - madera maciza
 - madera laminada
 - CLT, LVL
 - maderas de alta densidad
- Clases de servicio 1 y 2.



CLT

Valores ensayados, certificados y calculados también para CLT. Tablas de cálculo y software de dimensionamiento (MyProject) para CLT disponibles en catálogo y on-line.

LVL

Valores ensayados, certificados y calculados para CLT y maderas de alta densidad como la madera microlaminada LVL.

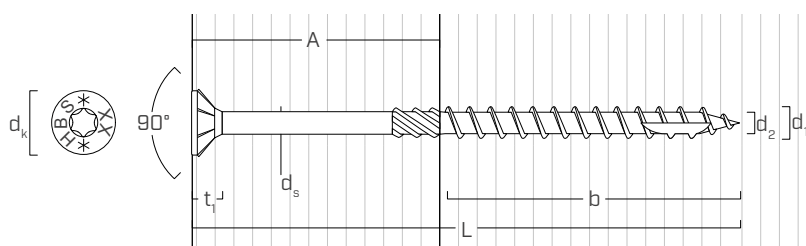


Unión vigueta-compluvio con tornillos HBS diámetro 8 mm.



Fijación de paredes de CLT con tornillos HBS diámetro 6 mm.

GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS



Diámetro nominal	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Diámetro cabeza	d_k	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Diámetro núcleo	d_2	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Diámetro cuello	d_s	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Espesor cabeza	t_1	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Diámetro pre-agujero	d_v	[mm]	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Momento plástico característico	$M_{y,k}$	[Nmm]	2143	3033	4119	5417	9494	20057	35830	47966
Parámetro característico de resistencia a extracción	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Parámetro característico de penetración de la cabeza	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Resistencia característica de tracción	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9

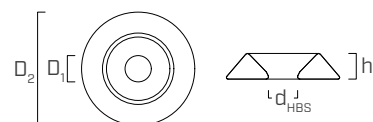
CÓDIGOS Y DIMENSIONES

d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
3,5 TX 15	HBS3540	40	18	22	500
	HBS3545	45	24	21	400
	HBS3550	50	24	26	400
4 TX 20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	500
	HBS440	40	24	16	500
	HBS445	45	30	15	400
	HBS450	50	30	20	400
	HBS460	60	35	25	200
	HBS470	70	40	30	200
	HBS480	80	40	40	200
4,5 TX 20	HBS4540	40	24	16	400
	HBS4545	45	30	15	400
	HBS4550	50	30	20	200
	HBS4560	60	35	25	200
	HBS4570	70	40	30	200
	HBS4580	80	40	40	200
	5 TX 25	HBS540	40	24	16
HBS545		45	24	21	200
HBS550		50	24	26	200
HBS560		60	30	30	200
HBS570		70	35	35	100
HBS580		80	40	40	100
HBS590		90	45	45	100
HBS5100		100	50	50	100
6 TX 30	HBS5120	120	60	60	100
	HBS640	40	35	8	100
	HBS650	50	35	15	100
	HBS660	60	30	30	100
	HBS670	70	40	30	100
	HBS680	80	40	40	100
	HBS690	90	50	40	100
	HBS6100	100	50	50	100
	HBS6110	110	60	50	100
	HBS6120	120	60	60	100
6 TX 30	HBS6130	130	60	70	100
	HBS6140	140	75	65	100
	HBS6150	150	75	75	100
	HBS6160	160	75	85	100
	HBS6180	180	75	105	100
	HBS6200	200	75	125	100
	HBS6220	220	75	145	100
	HBS6240	240	75	165	100
	HBS6260	260	75	185	100
	HBS6280	280	75	205	100
	HBS6300	300	75	225	100

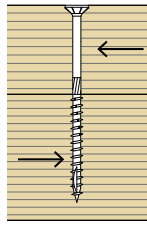
d_1 [mm]	CÓDIGO	L [mm]	b [mm]	A [mm]	unid.
8 TX 40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	100
	HBS8120	120	60	60	100
	HBS8140	140	60	80	100
	HBS8160	160	80	80	100
	HBS8180	180	80	100	100
	HBS8200	200	80	120	100
	HBS8220	220	80	140	100
	HBS8240	240	80	160	100
	HBS8260	260	80	180	100
	HBS8280	280	80	200	100
	HBS8300	300	100	200	100
	HBS8320	320	100	220	100
	HBS8340	340	100	240	100
	HBS8360	360	100	260	100
	HBS8380	380	100	280	100
	HBS8400	400	100	300	100
	10 TX 40	HBS8440	440	100	340
HBS8480		480	100	380	100
HBS8520		520	100	420	100
HBS1080		80	52	28	50
HBS10100		100	52	48	50
HBS10120		120	60	60	50
HBS10140		140	60	80	50
HBS10160		160	80	80	50
HBS10180		180	80	100	50
HBS10200		200	80	120	50
HBS10220		220	80	140	50
HBS10240		240	80	160	50
12 TX 50	HBS10260	260	80	180	50
	HBS10280	280	80	200	50
	HBS10300	300	100	200	50
	HBS10320	320	100	220	50
	HBS10340	340	100	240	50
	HBS10360	360	100	260	50
	HBS10380	380	100	280	50
	HBS10400	400	100	300	50
	HBS12120	120	80	40	25
	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	25
	HBS12240	240	80	160	25
HBS12280	280	80	200	25	
HBS12320	320	120	200	25	
HBS12360	360	120	240	25	
HBS12400	400	120	280	25	
HBS12440	440	120	320	25	
HBS12480	480	120	360	25	
HBS12520	520	120	400	25	
HBS12560	560	120	440	25	
HBS12600	600	120	480	25	

ARANDELA TORNEADA HUS

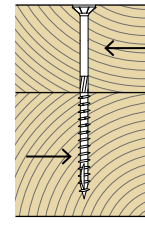
d_{HBS} [mm]	CÓDIGO	D_1 [mm]	D_2 [mm]	h [mm]	unid.
6	HUS6	7,5	20,0	4,0	100
8	HUS8	8,5	25,0	5,0	50
10	HUS10	11	32,0	6,0	50
12	HUS12	14,0	37,0	7,5	25



DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE



Ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 0^\circ$

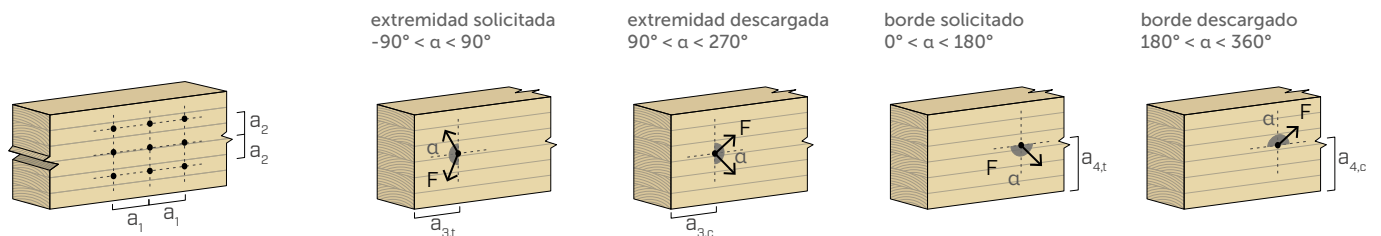


Ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 90^\circ$

		TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO									TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO										
		3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12				
a_1	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
a_2	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	42	48	54	12·d	60	72	96	120	144	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36	5·d	18	20	23	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

		TORNILLOS INSERTADOS SIN PRE-AGUJERO									TORNILLOS INSERTADOS SIN PRE-AGUJERO										
		3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12				
a_1	[mm]	10·d	35	40	45	12·d	60	72	96	120	144	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	7·d	25	28	32	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

d = diámetro nominal tornillo



NOTAS:

- Las distancias mínimas se ajustan a la norma EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030 considerando una densidad de los elementos de madera de $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ y un diámetro de cálculo de $d = \text{diámetro nominal tornillo}$.
- En el caso de unión acero-madera las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,7.
- En el caso de unión panel-madera, las separaciones mínimas (a_1 , a_2) pueden ser multiplicadas por un coeficiente 0,85.
- En el caso de uniones con elementos de abeto de Douglas (Pseudotsuga menziesii), las separaciones y distancias mínimas paralelas a la fibra deben multiplicarse por un coeficiente 1,5.

geometría				CORTE				TRACCIÓN						
				madera-madera	panel-madera ⁽¹⁾	acero-madera placa fina ⁽²⁾	acero-madera placa gruesa ⁽³⁾	extracción de la rosca ⁽⁴⁾	penetración cabeza ⁽⁵⁾					
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]					
3,5	40	18	22	0,73	S _{PAN} = 12 mm	0,72	v ≤ 1,8 mm	1,13	0,80	0,56				
	45	24	21	0,79		0,72					0,92	1,19	1,06	0,56
	50	24	26	0,79		0,72					0,92	1,19	1,06	0,56
4	30	16	14	0,70	S _{PAN} = 12 mm	0,76	S _{PLATE} ≤ 2 mm	3,5 mm	0,81	0,73				
	35	16	19	0,79		0,84					1,02	1,26	0,81	0,73
	40	24	16	0,83		0,84					1,12	1,46	1,21	0,73
	45	24	21	0,94		0,84					1,12	1,46	1,21	0,73
	50	24	26	1,00		0,84					1,12	1,46	1,21	0,73
	60	30	30	1,00		0,84					1,20	1,53	1,52	0,73
	70	35	35	1,00		0,84					1,26	1,60	1,77	0,73
80	40	40	1,00	0,84	1,32	1,66	2,02	0,73						
4,5	40	24	16	0,98	S _{PAN} = 15 mm	1,06	S _{PLATE} ≤ 2,3 mm	4,5 mm	1,36	0,92				
	45	30	15	0,96		1,06					1,42	1,83	1,70	0,92
	50	30	20	1,06		1,06					1,42	1,83	1,70	0,92
	60	35	25	1,19		1,06					1,49	1,90	1,99	0,92
	70	40	30	1,22		1,06					1,56	1,97	2,27	0,92
	80	40	40	1,22		1,06					1,56	1,97	2,27	0,92
5	40	24	16	1,12	S _{PAN} = 15 mm	1,16	S _{PLATE} ≤ 2,5 mm	5 mm	1,52	1,13				
	45	24	21	1,19		1,20					1,56	2,05	1,52	1,13
	50	24	26	1,29		1,20					1,56	2,05	1,52	1,13
	60	30	30	1,46		1,20					1,65	2,14	1,89	1,13
	70	35	35	1,46		1,20					1,73	2,22	2,21	1,13
	80	40	40	1,46		1,20					1,81	2,30	2,53	1,13
	90	45	45	1,46		1,20					1,89	2,38	2,84	1,13
	100	50	50	1,46		1,20					1,97	2,46	3,16	1,13
120	50	70	1,46	1,20	1,97	2,46	3,16	1,13						

NOTAS:

- ⁽¹⁾ Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un panel OSB3 u OSB4 conforme a EN 300 o un panel de partículas conforme a EN 312 de espesor S_{PAN}.
- ⁽²⁾ Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa fina (S_{PLATE} ≤ 0,5 d₁).
- ⁽³⁾ Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa gruesa (S_{PLATE} ≥ d₁).

- ⁽⁴⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector y con una longitud de penetración igual a b.
- ⁽⁵⁾ La resistencia axial de penetración de la cabeza, con y sin arandela, ha sido evaluada sobre el elemento de madera.

En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia a tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.

geometría				CORTE				TRACCIÓN		
				madera-madera	madera-madera con arandela	acero-madera placa fina ⁽¹⁾	acero-madera placa gruesa ⁽²⁾	extracción de la rosca ⁽³⁾	penetración cabeza ⁽⁴⁾	penetración cabeza con arandela ⁽⁴⁾
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
6	40	35	8	0,89	0,89	1,64	2,60	2,65	1,63	4,53
	50	35	15	1,53	1,66	2,08	2,98	2,65	1,63	4,53
	60	30	30	1,78	1,94	2,24	2,93	2,27	1,63	4,53
	70	40	30	1,88	2,23	2,42	3,12	3,03	1,63	4,53
	80	40	40	2,07	2,42	2,42	3,12	3,03	1,63	4,53
	90	50	40	2,07	2,61	2,61	3,30	3,79	1,63	4,53
	100	50	50	2,07	2,61	2,61	3,30	3,79	1,63	4,53
	110	60	50	2,07	2,80	2,80	3,49	4,55	1,63	4,53
	120	60	60	2,07	2,80	2,80	3,49	4,55	1,63	4,53
	130	60	70	2,07	2,80	2,80	3,49	4,55	1,63	4,53
	140	75	65	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	150	75	75	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	160	75	85	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	180	75	105	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	200	75	125	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	220	75	145	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	240	75	165	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	260	75	185	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
280	75	205	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53	
300	75	225	2,07	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53	
8	80	52	28	2,59	3,31	3,99	5,10	5,25	2,38	7,08
	100	52	48	3,28	3,99	3,99	5,10	5,25	2,38	7,08
	120	60	60	3,28	4,19	4,19	5,30	6,06	2,38	7,08
	140	60	80	3,28	4,19	4,19	5,30	6,06	2,38	7,08
	160	80	80	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	180	80	100	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	200	80	120	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	220	80	140	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	240	80	160	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	260	80	180	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	280	80	200	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	300	100	200	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08
	320	100	220	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08
	340	100	240	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08
	360	100	260	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08
	380	100	280	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08
	400	100	300	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08
	440	100	340	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08
480	100	380	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08	
520	100	420	3,28	4,45	5,20	6,31	10,10	2,38	7,08	
10	80	52	28	3,63	4,33	4,75	6,94	6,57	3,77	11,60
	100	52	48	4,22	4,92	5,51	7,12	6,57	3,77	11,60
	120	60	60	4,82	5,77	5,77	7,37	7,58	3,77	11,60
	140	60	80	4,82	5,77	5,77	7,37	7,58	3,77	11,60
	160	80	80	4,82	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	11,60
	180	80	100	4,82	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	11,60
	200	80	120	4,82	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	11,60
	220	80	140	4,82	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	11,60
	240	80	160	4,82	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	11,60
	260	80	180	4,82	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	11,60
	280	80	200	4,82	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	11,60
	300	100	200	4,82	6,77	7,03	8,63	12,63	3,77	11,60
	320	100	220	4,82	6,77	7,03	8,63	12,63	3,77	11,60
	340	100	240	4,82	6,77	7,03	8,63	12,63	3,77	11,60
	360	100	260	4,82	6,77	7,03	8,63	12,63	3,77	11,60
	380	100	280	4,82	6,77	7,03	8,63	12,63	3,77	11,60
	400	100	300	4,82	6,77	7,03	8,63	12,63	3,77	11,60

geometría				CORTE				TRACCIÓN		
				madera-madera	madera-madera con arandela	acero-madera placa fina ⁽¹⁾	acero-madera placa gruesa ⁽²⁾	extracción de la rosca ⁽³⁾	penetración cabeza ⁽⁴⁾	penetración cabeza con arandela ⁽⁴⁾
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
12	120	80	40	4,87	6,68	7,81	9,78	12,12	4,88	15,51
	160	80	80	6,00	7,81	7,81	9,78	12,12	4,88	15,51
	200	80	120	6,00	7,81	7,81	9,78	12,12	4,88	15,51
	240	80	160	6,00	7,81	7,81	9,78	12,12	4,88	15,51
	280	80	200	6,00	7,81	7,81	9,78	12,12	4,88	15,51
	320	120	200	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51
	360	120	240	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51
	400	120	280	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51
	440	120	320	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51
	480	120	360	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51
	520	120	400	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51
	560	120	440	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51
600	120	480	6,00	8,65	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51	

NOTAS:

- ⁽¹⁾ Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa fina ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- ⁽²⁾ Las resistencias características al corte son evaluadas considerando el caso de placa gruesa ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- ⁽³⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector y con una longitud de penetración igual a b.
- ⁽⁴⁾ La resistencia axial de penetración de la cabeza, con y sin arandela, ha sido evaluada sobre el elemento de madera.
En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia a tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.

PRINCIPIOS GENERALES:

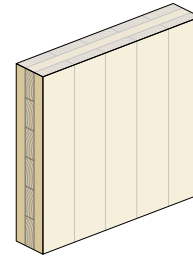
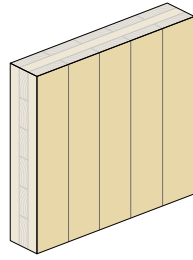
- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Los coeficientes γ_m e k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

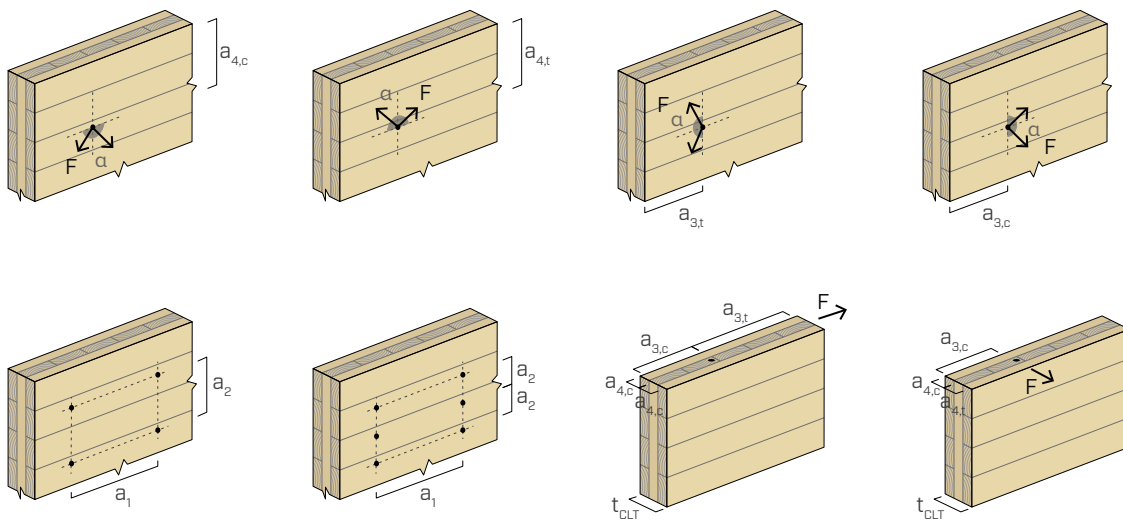
- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030.
- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Los valores han sido calculados considerando la parte roscada completamente introducida en el elemento de madera.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera, de los paneles y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos introducidos sin pre-agujero; en caso de introducir tornillos con pre-agujero se pueden obtener valores de resistencia superiores.
- Para configuraciones de cálculo diferentes tenemos disponible el software MyProject (www.rothoblaas.es | www.rothoblaas.lat).

DISTANCIAS MÍNIMAS PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE Y CARGADOS AXIALMENTE | CLT



		TORNILLOS INSERTADOS SIN PRE-AGUJERO lateral face ⁽¹⁾				TORNILLOS INSERTADOS SIN PRE-AGUJERO narrow face ⁽²⁾					
		6	8	10	12	6	8	10	12		
a_1	[mm]	4·d	24	32	40	48	10·d	60	80	100	120
a_2	[mm]	2,5·d	15	20	25	30	4·d	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	6·d	36	48	60	72	12·d	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	6·d	36	48	60	72	7·d	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	6·d	36	48	60	72	6·d	36	48	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	2,5·d	15	20	25	30	3·d	18	24	30	36

d = diámetro nominal tornillo



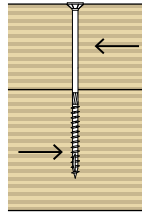
NOTAS:

Las distancias mínimas se ajustan a ETA-11/0030 y deben considerarse válidas si no se especifica lo contrario en los documentos técnicos de los paneles CLT.

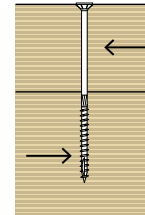
⁽¹⁾ Espesor mínimo CLT $t_{min} = 10 \cdot d$

⁽²⁾ Espesor mínimo CLT $t_{min} = 10 \cdot d$ y profundidad de penetración mínima del tornillo $t_{pen} = 10 \cdot d$

DISTANCIA MÍNIMA PARA TORNILLOS SOLICITADOS AL CORTE | LVL



Ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 0^\circ$

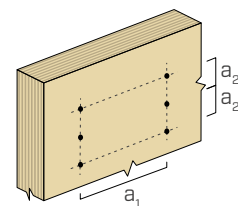
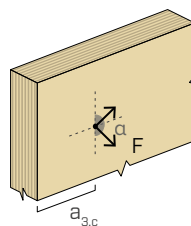
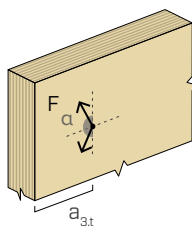
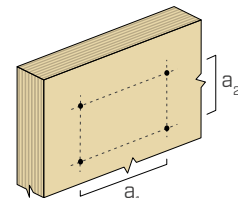
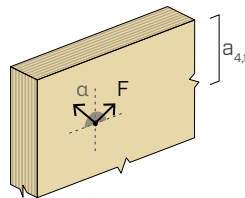
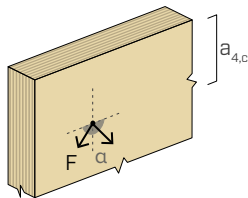


Ángulo entre fuerza y fibras $\alpha = 90^\circ$

TORNILLOS INSERTADO SIN PRE-AGUJERO ⁽¹⁾						TORNILLOS INSERTADO SIN PRE-AGUJERO ⁽¹⁾					
		5	6	8	10		5	6	8	10	
a_1	[mm]	12·d	60	72	96	120	5·d	25	30	40	50
a_2	[mm]	5·d	25	30	40	50	5·d	25	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	75	90	120	150	10·d	50	60	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	50	60	80	100	10·d	50	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	25	30	40	50	10·d	50	60	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	25	30	40	50	5·d	25	30	40	50

TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO						TORNILLOS INSERTADOS CON PRE-AGUJERO					
		5	6	8	10		5	6	8	10	
a_1	[mm]	5·d	25	30	40	50	4·d	20	24	32	40
a_2	[mm]	3·d	15	18	24	30	4·d	20	24	32	40
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	60	72	96	120	7·d	35	42	56	70
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	35	42	56	70	7·d	35	42	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	15	18	24	30	7·d	35	42	56	70
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	15	18	24	30	3·d	15	18	24	30

d = diámetro nominal tornillo



NOTAS:

⁽¹⁾ Distancias mínimas de pruebas experimentales se han llevado a cabo en Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Report EUFI29-19000819-T1/T2).

- Las distancias mínimas están en línea con la norma EN 1995:2014.
- Las distancias mínimas son válidas para la utilización tanto de LVL con chapas de madera paralelas como con chapas de madera cruzadas.
- Las distancias mínimas sin pre-agujero son válidas para espesores mínimos de los elementos de LVL t_{min} :

$$t_1 \geq 8,4d - 9$$

$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4d \\ 75 \end{cases}$$

donde:

t_1 es el espesor en milímetros del elemento de LVL en una conexión con 2 elementos de madera. En el caso de conexiones con 3 o más elementos, t_1 representa el espesor del LVL posicionado más externamente;

t_2 es el espesor en milímetros del elemento central en una conexión con 3 o más elementos.

VALORES ESTÁTICOS | CLT

geometría				CORTE						
				CLT - CLT lateral face		panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face		CLT - panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face		
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]
6	40	35	8	0,80	1,33	1,38	-	-	-	-
	50	35	15	1,44	1,46	1,53	-	-	-	-
	60	30	30	1,63	1,46	1,53	-	-	-	-
	70	40	30	1,74	1,46	1,53	30	1,71	30	2,19
	80	40	40	1,97	1,46	1,53	35	1,71	35	2,19
	90	50	40	1,97	1,46	1,53	40	1,71	40	2,19
	100	50	50	1,97	1,46	1,53	45	1,71	45	2,19
	110	60	50	1,97	1,46	1,53	50	1,71	50	2,19
	120	60	60	1,97	1,46	1,53	55	1,71	55	2,19
	130	60	70	1,97	1,46	1,53	60	1,71	60	2,19
	140	75	65	1,97	1,46	1,53	65	1,71	65	2,19
	150	75	75	1,97	1,46	1,53	70	1,71	70	2,19
	160	75	85	1,97	1,46	1,53	75	1,71	75	2,19
	180	75	105	1,97	1,46	1,53	85	1,71	85	2,19
	200	75	125	1,97	1,46	1,53	95	1,71	95	2,19
	220	75	145	1,97	1,46	1,53	105	1,71	105	2,19
240	75	165	1,97	1,46	1,53	115	1,71	115	2,19	
260	75	185	1,97	1,46	1,53	125	1,71	125	2,19	
280	75	205	1,97	1,46	1,53	135	1,71	135	2,19	
300	75	225	1,97	1,46	1,53	145	1,71	145	2,19	
8	80	52	28	2,42	2,23	2,30	-	-	-	18,00
	100	52	48	3,04	2,23	2,30	45	2,39	40	2,92
	120	60	60	3,11	2,23	2,30	55	2,39	50	2,92
	140	60	80	3,11	2,23	2,30	65	2,39	60	2,92
	160	80	80	3,11	2,23	2,30	75	2,39	70	2,92
	180	80	100	3,11	2,23	2,30	85	2,39	80	2,92
	200	80	120	3,11	2,23	2,30	95	2,39	90	2,92
	220	80	140	3,11	2,23	2,30	105	2,39	100	2,92
	240	80	160	3,11	2,23	2,30	115	2,39	110	2,92
	260	80	180	3,11	2,23	2,30	125	2,39	120	2,92
	280	80	200	3,11	2,23	2,30	135	2,39	130	2,92
	300	100	200	3,11	2,23	2,30	145	2,39	140	2,92
	320	100	220	3,11	2,23	2,30	155	2,39	150	2,92
	340	100	240	3,11	2,23	2,30	165	2,39	160	2,92
	360	100	260	3,11	2,23	2,30	175	2,39	170	2,92
	380	100	280	3,11	2,23	2,30	185	2,39	180	2,92
400	100	300	3,11	2,23	2,30	195	2,39	190	2,92	
440	100	340	3,11	2,23	2,30	215	2,39	210	2,92	
480	100	380	3,11	2,23	2,30	235	2,39	230	2,92	
520	100	420	3,11	2,23	2,30	255	2,39	250	2,92	

geometría				CORTE						
				CLT - CLT lateral face		panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face		CLT - panel - CLT ⁽¹⁾ lateral face		
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]
10	80	52	28	3,40	3,12	3,31	-	-	-	22,00
	100	52	48	3,86	3,12	3,31	40	3,12	-	22,00
	120	60	60	4,45	3,12	3,31	50	3,12	50	3,89
	140	60	80	4,49	3,12	3,31	60	3,12	60	3,89
	160	80	80	4,57	3,12	3,31	70	3,12	70	3,89
	180	80	100	4,57	3,12	3,31	80	3,12	80	3,89
	200	80	120	4,57	3,12	3,31	90	3,12	90	3,89
	220	80	140	4,57	3,12	3,31	100	3,12	100	3,89
	240	80	160	4,57	3,12	3,31	110	3,12	110	3,89
	260	80	180	4,57	3,12	3,31	120	3,12	120	3,89
	280	80	200	4,57	3,12	3,31	130	3,12	130	3,89
	300	100	200	4,57	3,12	3,31	140	3,12	140	3,89
	320	100	220	4,57	3,12	3,31	150	3,12	150	3,89
	340	100	240	4,57	3,12	3,31	160	3,12	160	3,89
	360	100	260	4,57	3,12	3,31	170	3,12	170	3,89
	380	100	280	4,57	3,12	3,31	180	3,12	180	3,89
400	100	300	4,57	3,12	3,31	190	3,12	190	3,89	
12	120	80	40	4,54	-	-	-	-	-	-
	160	80	80	5,68	-	-	-	-	-	-
	200	80	120	5,68	-	-	-	-	-	-
	240	80	160	5,68	-	-	-	-	-	-
	280	80	200	5,68	-	-	-	-	-	-
	320	120	200	5,68	-	-	-	-	-	-
	360	120	240	5,68	-	-	-	-	-	-
	400	120	280	5,68	-	-	-	-	-	-
	440	120	320	5,68	-	-	-	-	-	-
	480	120	360	5,68	-	-	-	-	-	-
	520	120	400	5,68	-	-	-	-	-	-
	600	120	480	5,68	-	-	-	-	-	-

NOTAS:

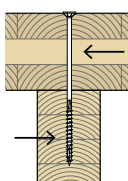
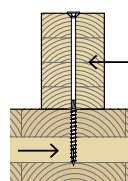
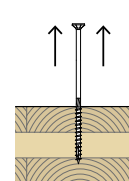
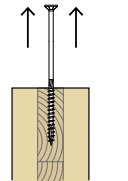
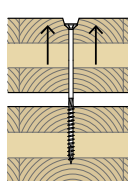
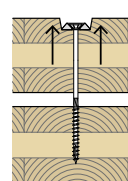
⁽¹⁾ Las resistencias características al corte son evaluadas considerando un panel OSB3 u OSB4 conforme a EN 300 o un panel de partículas conforme a EN 312 de espesor S_{PAN}.

⁽²⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector y con una longitud de penetración igual a b.

⁽³⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca es válida para espesores mínimos del elemento de t_{min} = 10 · d₁ y profundidad de penetración mínima del tornillo t_{pen} = 10 · d₁.

⁽⁴⁾ La resistencia axial de penetración de la cabeza, con y sin arandela, ha sido evaluada sobre el elemento de madera.

En el caso de conexiones acero-madera generalmente es vinculante la resistencia a tracción del acero con respecto a la separación o a la penetración de la cabeza.

CORTE		TRACCIÓN			
CLT - madera lateral face	madera - CLT lateral face	extracción de la rosca lateral face ⁽²⁾	extracción de la rosca narrow face ⁽³⁾	penetración cabeza ⁽⁴⁾	penetración cabeza con arandela ⁽⁴⁾
					
$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
3,46	3,57	6,08	4,42	3,50	10,75
4,02	4,06	6,08	4,42	3,50	10,75
4,55	4,62	7,02	5,03	3,50	10,75
4,65	4,62	7,02	5,03	3,50	10,75
4,65	4,72	9,36	6,51	3,50	10,75
4,65	4,72	9,36	6,51	3,50	10,75
4,65	4,72	9,36	6,51	3,50	10,75
4,65	4,72	9,36	6,51	3,50	10,75
4,65	4,72	9,36	6,51	3,50	10,75
4,65	4,72	9,36	6,51	3,50	10,75
4,65	4,72	9,36	6,51	3,50	10,75
4,65	4,72	11,70	7,96	3,50	10,75
4,65	4,72	11,70	7,96	3,50	10,75
4,65	4,72	11,70	7,96	3,50	10,75
4,65	4,72	11,70	7,96	3,50	10,75
4,65	4,72	11,70	7,96	3,50	10,75
4,60	4,80	11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	5,88	11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	5,88	11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	5,88	11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	5,88	11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	5,88	16,85	10,86	4,52	14,37

PRINCIPIOS GENERALES:

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 y las especificaciones nacionales ÖNORM EN 1995 - Annex K conforme con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Los coeficientes γ_m e k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030.

- En la fase de cálculo se ha considerado una masa volúmica de los elementos de madera equivalente a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
- Los valores han sido calculados considerando la parte roscada completamente introducida en el elemento de madera.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera, de los paneles y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos introducidos sin pre-agujero; en caso de introducir tornillos con pre-agujero se pueden obtener valores de resistencia superiores.
- Las resistencias características al corte son evaluadas considerando una longitud de penetración del tornillo igual a $4 \cdot d_s$.

geometría				CORTE					
				LVL - LVL	LVL - LVL - LVL		LVL - madera	madera - LVL	
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	t_1 [mm]	t_2 [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]
5	40	24	16	1,53	-	-	-	1,30	1,12
	45	24	21	1,67	-	-	-	1,41	1,21
	50	24	26	1,78	-	-	-	1,47	1,33
	60	30	30	1,94	20,00	20,00	2,43	1,74	1,43
	70	35	35	1,94	20,00	30,00	3,53	1,83	1,47
	80	40	40	1,94	25,00	30,00	3,64	1,83	1,47
	90	45	45	1,94	30,00	30,00	3,64	1,83	1,47
	100	50	50	1,94	35,00	30,00	3,64	1,83	1,47
	120	60	60	1,94	40,00	40,00	3,88	1,83	1,47
6	40	35	5	0,69	-	-	-	0,69	0,50
	50	35	15	2,03	-	-	-	1,94	1,51
	60	30	30	2,43	25,00	10,00	1,38	2,12	1,82
	70	40	30	2,52	25,00	20,00	2,76	2,41	1,82
	80	40	40	2,61	30,00	20,00	2,76	2,46	2,09
	90	50	40	2,61	30,00	30,00	4,14	2,46	2,09
	100	50	50	2,61	30,00	40,00	5,15	2,46	2,09
	110	60	50	2,61	30,00	50,00	5,15	2,46	2,09
	120	60	60	2,61	40,00	40,00	5,23	2,46	2,09
	130	60	70	2,61	40,00	50,00	5,23	2,46	2,09
	140	75	65	2,61	40,00	60,00	5,23	2,46	2,09
	150	75	75	2,61	40,00	70,00	5,23	2,46	2,09
	160	75	85	2,61	40,00	80,00	5,23	2,46	2,09
	180	75	105	2,61	60,00	60,00	5,23	2,46	2,09
	200	75	125	2,61	60,00	80,00	5,23	2,46	2,09
	220	75	145	2,61	60,00	100,00	5,23	2,46	2,09
	240	75	165	2,61	80,00	80,00	5,23	2,46	2,09
260	75	185	2,61	80,00	100,00	5,23	2,46	2,09	
280	75	205	2,61	80,00	120,00	5,23	2,46	2,09	
300	75	225	2,61	100,00	100,00	5,23	2,46	2,09	

NOTAS:

⁽¹⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca $R_{ax,90,flat,k}$ se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector y para una longitud de penetración de b en aplicación con LVL, tanto con chapas de madera paralelas como con chapas de madera cruzadas.

⁽²⁾ La resistencia axial a la extracción de la rosca $R_{ax,90,edge,k}$ se ha evaluado considerando un ángulo de 90° entre las fibras y el conector y para una longitud de penetración de b en aplicación con LVL con chapas de madera paralelas.

⁽³⁾ La resistencia axial de penetración de la cabeza $R_{head,k}$ con y sin arandela, ha sido evaluada sobre el elemento de LVL con chapas de madera paralelas o cruzadas de espesor t_{min} .

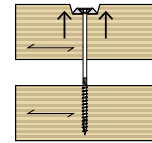
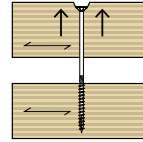
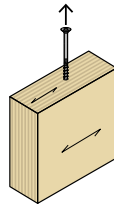
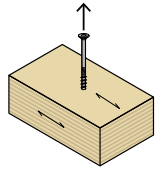
TRACCIÓN

extracción de la rosca
flat ⁽¹⁾

extracción de la rosca
edge ⁽²⁾

penetración cabeza
flat ⁽³⁾

penetración cabeza
con arandela
flat ⁽³⁾



$R_{ax,k}$
[kN]

$R_{ax,k}$
[kN]

$R_{head,k}$
[kN]

$R_{head,k}$
[kN]

2,14

1,62

2,48

-

2,14

1,62

2,48

-

2,14

1,62

2,48

-

2,67

2,03

2,48

-

3,12

2,36

2,48

-

3,56

2,70

2,48

-

4,01

3,04

2,48

-

4,45

3,38

2,48

-

5,34

4,05

2,48

-

3,34

2,69

3,01

8,36

3,34

2,69

3,01

8,36

2,86

2,30

3,01

8,36

3,82

3,07

3,01

8,36

3,82

3,07

3,01

8,36

4,77

3,84

3,01

8,36

4,77

3,84

3,01

8,36

5,72

4,61

3,01

8,36

5,72

4,61

3,01

8,36

5,72

4,61

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

7,16

5,76

3,01

8,36

PRINCIPIOS GENERALES:

- Los valores característicos respetan la normativa EN 1995:2014 conforme con ETA-11/0030.
- Los valores de proyecto se obtienen a partir de los valores característicos de la siguiente manera:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Los coeficientes γ_m e k_{mod} se deben tomar de acuerdo con la normativa vigente utilizada para el cálculo.

- Para los valores de resistencia mecánica y para la geometría de los tornillos se han tomado como referencia las indicaciones de ETA-11/0030 y de pruebas ex-

perimentales efectuadas en Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Report EUFI29-19000819-T1/T2).

- En la fase de cálculo se ha considerado una densidad de los elementos de LVL de $\rho_v = 480 \text{ kg/m}^3$ y de 350 kg/m^3 para los elementos de madera.
- Los valores han sido calculados considerando la parte roscada completamente introducida en el elemento de madera.
- El dimensionamiento y el control de los elementos de madera, de los paneles y de las placas de acero deben efectuarse por separado.
- Las resistencias características al corte se evalúan para tornillos introducidos sin pre-agujero; en caso de introducir tornillos con pre-agujero se pueden obtener valores de resistencia superiores.

geometría				CORTE							
				LVL - LVL		LVL - LVL - LVL		LVL - madera		madera - LVL	
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	t_1 [mm]	t_2 [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]		
8	80	52	28	3,30	32,00	16,00	2,70	3,15	2,53		
	100	52	48	3,95	40,00	20,00	3,37	3,71	3,17		
	120	60	60	3,95	40,00	40,00	6,75	3,71	3,30		
	140	60	80	3,95	40,00	60,00	7,91	3,71	3,30		
	160	80	80	3,95	40,00	80,00	7,91	3,71	3,30		
	180	80	100	3,95	60,00	60,00	7,91	3,71	3,30		
	200	80	120	3,95	60,00	80,00	7,91	3,71	3,30		
	220	80	140	3,95	60,00	100,00	7,91	3,71	3,30		
	240	80	160	3,95	80,00	80,00	7,91	3,71	3,30		
	260	80	180	3,95	80,00	100,00	7,91	3,71	3,30		
	280	80	200	3,95	80,00	120,00	7,91	3,71	3,30		
	300	100	200	3,95	100,00	100,00	7,91	3,71	3,30		
	320	100	220	3,95	100,00	120,00	7,91	3,71	3,30		
	340	100	240	3,95	100,00	140,00	7,91	3,71	3,30		
	360	100	260	3,95	120,00	120,00	7,91	3,71	3,30		
	380	100	280	3,95	120,00	140,00	7,91	3,71	3,30		
400	100	300	3,95	120,00	160,00	7,91	3,71	3,30			
440	100	340	3,95	140,00	160,00	7,91	3,71	3,30			
480	100	380	3,95	140,00	200,00	7,91	3,71	3,30			
520	100	420	3,95	140,00	240,00	7,91	3,71	3,30			
10	80	52	28	4,62	-	-	-	4,32	3,57		
	100	52	48	5,57	40,00	20,00	3,95	4,99	4,20		
	120	60	60	5,84	40,00	40,00	7,89	5,33	4,69		
	140	60	80	5,84	40,00	60,00	11,37	5,33	4,85		
	160	80	80	5,84	40,00	80,00	11,37	5,49	4,85		
	180	80	100	5,84	60,00	60,00	11,68	5,49	4,85		
	200	80	120	5,84	60,00	80,00	11,68	5,49	4,85		
	220	80	140	5,84	60,00	100,00	11,68	5,49	4,85		
	240	80	160	5,84	80,00	80,00	11,68	5,49	4,85		
	260	80	180	5,84	80,00	100,00	11,68	5,49	4,85		
	280	80	200	5,84	80,00	120,00	11,68	5,49	4,85		
	300	100	200	5,84	100,00	100,00	11,68	5,49	4,85		
	320	100	220	5,84	100,00	120,00	11,68	5,49	4,85		
	340	100	240	5,84	100,00	140,00	11,68	5,49	4,85		
	360	100	260	5,84	120,00	120,00	11,68	5,49	4,85		
	380	100	280	5,84	120,00	140,00	11,68	5,49	4,85		
400	100	300	5,84	120,00	160,00	11,68	5,49	4,85			

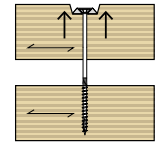
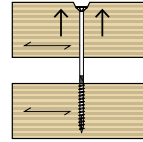
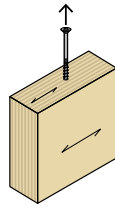
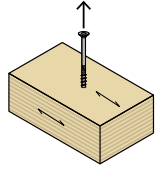
TRACCIÓN

extracción de la rosca
flat ⁽¹⁾

extracción de la rosca
edge ⁽²⁾

penetración cabeza
flat ⁽³⁾

penetración cabeza
con arandela
flat ⁽⁵⁾



$R_{ax,k}$
[kN]

$R_{ax,k}$
[kN]

$R_{head,k}$
[kN]

$R_{head,k}$
[kN]

5,78

5,20

3,85

11,44

5,78

5,20

3,85

11,44

6,67

6,00

3,85

11,44

6,67

6,00

3,85

11,44

8,90

8,00

3,85

11,44

8,90

8,00

3,85

11,44

8,90

8,00

3,85

11,44

8,90

8,00

3,85

11,44

8,90

8,00

3,85

11,44

8,90

8,00

3,85

11,44

8,90

8,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

11,12

10,00

3,85

11,44

7,07

6,86

6,06

18,64

7,07

6,86

6,06

18,64

8,16

7,92

6,06

18,64

8,16

7,92

6,06

18,64

10,88

10,56

6,06

18,64

10,88

10,56

6,06

18,64

10,88

10,56

6,06

18,64

10,88

10,56

6,06

18,64

10,88

10,56

6,06

18,64

10,88

10,56

6,06

18,64

10,88

10,56

6,06

18,64

13,60

13,20

6,06

18,64

13,60

13,20

6,06

18,64

13,60

13,20

6,06

18,64

13,60

13,20

6,06

18,64

13,60

13,20

6,06

18,64

CONEXIÓN MADERA-MADERA / CORTE INDIVIDUAL

ELEMENTO 1	1
B1 = 120 mm	
H1 = 160 mm	
Inclinación 30% (16,7°)	
Madera GL24h	



ELEMENTO 2	2
B2 = 160 mm	
H2 = 240 mm	
Inclinación 21% (12,0°)	
Madera GL24h	

DATOS DE PROYECTO
$F_{v,Rd} = 7,17$ kN
Clase de servicio = 1
Duración de la carga = corta

SELECCIÓN DEL TORNILLO
HBS = 10x180 mm
Pre-agujero = no
Arandela = no

GEOMETRÍA DE LA CONEXIÓN
$t_1 = 60$ mm
$\alpha_1 = 73,3^\circ$ ($90^\circ - 16,7^\circ$)
$t_2 = 120$ mm (longitud de penetración en el elemento 2)
$\alpha_2 = 78,0^\circ$ ($90^\circ - 12,0^\circ$)

CÁLCULO RESISTENCIA AL CORTE (EN 1995:2014 y ETA-11/0030)

$d_1 = 10,0$ mm	$M_{y,k} = 35830$ Nmm
$f_{h,1,k} = 15,82$ N/mm ²	$R_{ax,Rk} = \min \{ \text{resistencia a la extracción de la rosca; resistencia a la penetración de la cabeza} \} = \min \{ R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk} \} = 3,77$ kN
$f_{h,2,k} = 15,82$ N/mm ²	$R_{ax,Rk}/4 = 0,94$ kN (efecto hueco)
$\beta = 1,00$	

$$R_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} t_1 d \\ f_{h,2,k} t_2 d \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^2 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{(1 + \beta)}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{(a) = 9,49 kN} \\ \text{(b) = 18,99 kN} \\ \text{(c) = 7,39 kN} \\ \text{(d) = 4,87 kN} \\ \text{(e) = 7,90 kN} \\ \text{(f) = 4,82 kN} \end{array}$$

$R_{v,Rk} = 4,82$ kN

$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$	EN 1995:2014	Italia - NTC 2018
	$k_{mod} = 0,9$ $\gamma_m = 1,3$ $R_{v,Rd} = 3,33$ kN	$k_{mod} = 0,9$ $\gamma_m = 1,5$ $R_{v,Rd} = 2,89$ kN
	Numero mínimo tornillos $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,15$	Numero mínimo tornillos $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,48$

Se hipotizan 3 tornillos $n_{ef,CORTE} = 3$ (tornillos perpendiculares a las fibras)
 $n_{ef,TRACCIÓN} = 3^{0,9} = 2,69$

Volviendo a calcular la resistencia al corte, por el efecto hueco se considera una resistencia en tracción de un solo tornillo igual a:
 $R_{ax,Rk} = 3,74 \cdot 2,69 / 3 = 3,38$ kN (penetración de la cabeza)
 $R_{ax,Rk}/4 = 0,85$ kN (efecto hueco)

Resistencia al corte de un solo tornillo:
 $R_{v,Rk} = 4,71$ kN

$R_{v,Rd} \geq F_{v,Rd}$	EN 1995:2014	Italia - NTC 2018
	$R_{v,Rd} = 3,33$ kN	$R_{v,Rd} = 2,89$ kN
	Resistencia al corte de la conexión: $R_{v,Rd} = 3,33 \times 3 = 9,99$ kN > 7,17 kN OK	Resistencia al corte de la conexión: $R_{v,Rd} = 2,89 \times 3 = 8,67$ kN > 7,17 kN OK

CONEXIÓN MADERA-MADERA / CORTE INDIVIDUAL

ELEMENTO 1

1

B1 = 120 mm

H1 = 160 mm

Inclinación 30% (16,7°)

Madera GL24h



ELEMENTO 2

2

B2 = 160 mm

H2 = 240 mm

Inclinación 21% (12,0°)

Madera GL24h

DATOS DE PROYECTO

$F_{V,Rd} = 7,17$ kN

Clase de servicio = 1

Duración de la carga = corta

SELECCIÓN DEL TORNILLO

HBS = 10x180 mm

Pre-agujero = no

Arandela = no

GEOMETRÍA DE LA CONEXIÓN

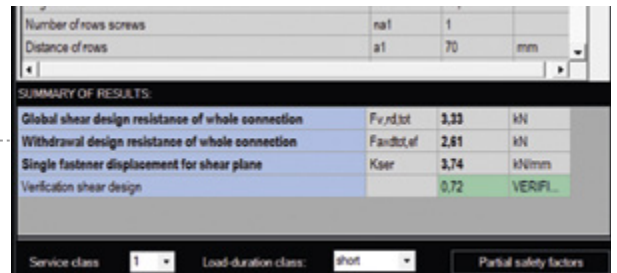
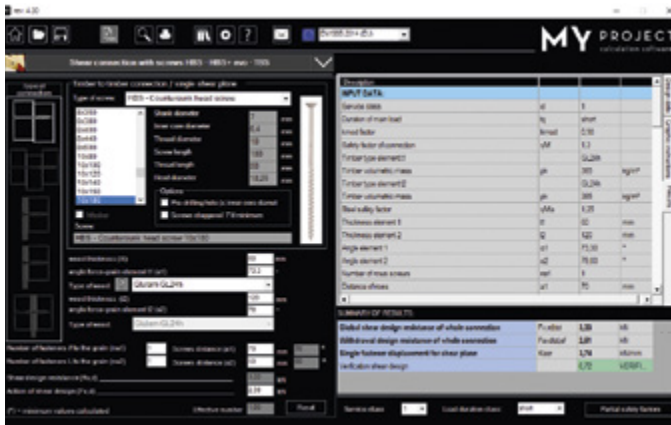
$t_1 = 60$ mm

$\alpha_1 = 73,3^\circ$ ($90^\circ - 16,7^\circ$)

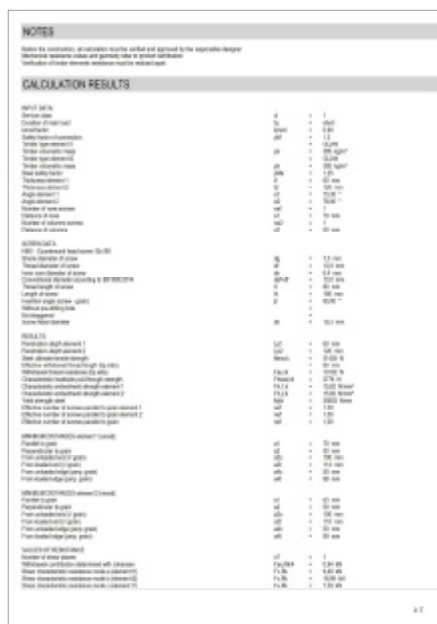
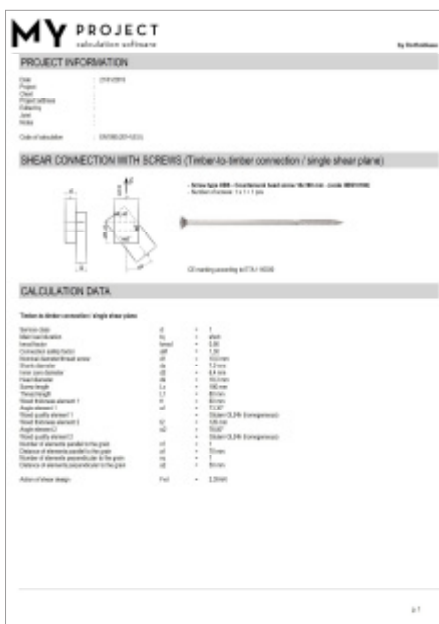
$t_2 = 120$ mm
(longitud de penetración en el elemento 2)

$\alpha_2 = 78,0^\circ$ ($90^\circ - 12,0^\circ$)

CÁLCULO RESISTENCIA AL CORTE CON SOFTWARE MYPROJECT [EN 1995:2014 y ETA-11/0030]



MEMORIA DE CÁLCULO





7.5.11. Lasur nogal rojizo.

AQUARIS impregnante pigmentado al agua para exteriores HOMOGENEIZANTE indicado para coníferas y frondosas pobres en tanino

Renner Italia Spa – Via Ronchi Inferiore, 34 - 40061 MINERBIO (BO)

Características salientes del producto:

- Idóneo para maderas de conífera y frondosas pobres en tanino
- Buena homogeneidad sobre pino, abeto y hemlock
- Buena estabilidad en flow-coating
- Reducido retorno sobre las testas
- No idóneo para roble, castaño e iroko
- Contiene IPBC

Versiones

YM---E040/CXXXX	Según carta			
-----------------	-------------	--	--	--

Uso recomendado:	<ul style="list-style-type: none"> • Marcos de ventanas • Pantallas oscurecedoras • Puertas de entrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Muebles para jardín • Quioscos • Balcones 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigas bajo techo • Machihembrado para exterior • Cercas de madera
Método de aplicación:	Flow-coating, cuba de inmersión, brocha		
Preparación del producto:	Listo para el uso; para aclarar la tonalidad del color, use la versión transparente. Introduzca solo agua desmineralizada AY---M488 . Si es necesario eliminar suciedades presentes en el producto (aserrín, material incompatible), use un filtro de 75 micrones.		

Características Químico-Físicas a 23 °C

Residuo sólido (%)	10 ± 1
Peso Específico (g/cm ³)	1,010 ± 0,030 dependiendo del color
Viscosidad DIN 2 (s)	48 ± 2
pH	Entre 8,2 y 8,8

Características de Aplicación

N. recomendado de manos	de 1 a 3 manos	
Cantidad recomendada por mano	mín.: 50 g/m ²	máx.: 80 g/m ²
Intervalo entre las manos	mín.: 2 h	máx.: 8 h
Rendimiento métrico (m ² /litro)	de 12 a 18	

Indicaciones generales sobre el ciclo

Secado a 23°C y HR% entre 45 y 65: 65 g/m²	
Sobrebarnizable	de 2 a 8 horas
Apilable en vertical	2 horas
Lijable	16 horas

Secado en túnel: 65 g/m²		
	Temperatura	Tiempo
Flash Off	T.A.	15 minutos
Aire Laminar	30°C	30 minutos
Enfriamiento	T.A.	15 minutos
Barnizable sobre	al salire del túnel	
Apilable en vertical	al salire del túnel	
Lijable	4 horas	

Preparación del sustrato:

La madera debe estar bien seca (12-14% humedad). Limpie cuidadosamente la superficie de la madera y elimine posibles rastros de untado, ceras o resinas. Para lijar la madera se recomienda un papel de grano 150 para las coníferas o de grano 180 para las frondosas.

Instrucciones de aplicación:

Flow-coating: utilice bomba de membrana. Cuba de inmersión: utilice exclusivamente cubas de acero inoxidable (ej. AISI 304).

Lijado: Manual: • grano 240-280 | Orbital: | Automática: | Cepilladora: • grano 220-240

Sobrebarnizado:

Se puede sobrebarnizar con los productos al agua para exteriores de la gama AQUARIS, que comprenden intermedios, fondos a pistola y acabados tanto transparentes como pigmentados.

Para mayor información en cuanto al barnizado con los productos al agua de nuestra gama, solicite o consulte nuestra guía.

Notas y advertencias

- Mezcle bien el producto antes de usarlo.
- Si el producto se conserva en locales con temperaturas comprendidas entre 5 y 35 °C, la caducidad es de 18 meses.
- En la fase de aplicación se necesita tener, tanto para el producto como para el soporte y el medio ambiente, una temperatura no inferior a los 15 °C. Las películas que se forman con temperaturas inferiores poseen propiedades de resistencia química y mecánica inferiores al estándar cualitativo que se obtiene normalmente.
- Los residuos de barnizado (agua de lavado, agua de las cabinas, barniz usado) deben eliminarse conforme a las normativas vigentes. No tire residuos por los desagües.
- Inmediatamente después del uso, lave las herramientas con agua. Si se deben eliminar películas secas de barniz, use **AY---M460** dejándolo actuar durante una noche, y luego enjuague con agua.

Qué hacer ...	Añadir	Dosis de uso	
		%	Gramos por 25 litros
para eliminar la espuma que se origina en el flow coating	AY---M420	0,050	12,5
para ralentizar el secado	AY---M450	2 - 5	de 500 a 1250
para restablecer la conservabilidad de un producto usado	AY---M435	0,100	25
mejorar la fluidez	AY---M447	2 - 5	de 500 a 1250

Ficha de Datos de Seguridad

1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Código: YM---E040/-C567
Denominación: YM---E040/-C567

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Descripción/Usos: IMPREGNANTE AGUA EXTERIOR NOGAL ROJIZO

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Razón social: RENNER SPAGNA SLU
Dirección: C/Velluter, nr. 35
Localidad y Estado: 46980 Paterna - Valencia (VL)
Spain
Tel. +34961341069
Fax +34961344933

dirección electrónica de la persona
competente,
responsable de la ficha de datos de seguridad info@renneritalia.es

Responsable de la emisión en el mercado Jesus Rubio

1.4. Teléfono de emergencia

Para informaciones urgentes dirigirse a -

2. Identificación de los peligros.

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla.

El producto no está clasificado como peligroso según las disposiciones de las directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y/o del Reglamento (CE) 1272/2008 (CLP) (y sucesivas modificaciones y adaptaciones). De todos modos, dado que contiene sustancias peligrosas en concentraciones que deben ser declaradas en la sección N.º 3, el producto requiere una ficha de datos de seguridad con información adecuada, en conformidad con el Reglamento (CE) 1907/2006 y sucesivas modificaciones.

2.2. Elementos de la etiqueta.

Etiquetado de peligro en conformidad con las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y sucesivas modificaciones y adaptaciones.

Símbolos de peligro: Ninguno.

Frases de riesgo (R): Ninguna.

Consejos de prudencia (S): Ninguno.

Contiene: 3-iodo-2-propynyl n-butylcarbamate
Puede causar una reacción alérgica.

Ficha de datos de seguridad a disposición del usuario profesional que la solicite.

2.3. Otros peligros.

Información no disponible.

3. Composición/información sobre los componentes.

3.1. Sustancias.

Información no pertinente.

3.2. Mezclas.

Contiene:

Identificación.	Conc. %.	Clasificación 67/548/CEE.	Clasificación 1272/2008 (CLP).
-----------------	----------	---------------------------	--------------------------------

BUTILDIGLICOL

CAS.	112-34-5	3 - 3,5	Xi R36	Eye Irrit. 2 H319
CE.	203-961-6			
INDEX.	603-096-00-8			
N.º Reg.	01-2119475104-44-XXXX			

POLYMER SALT

CAS.	-	1 - 1,5	R52/53	Aquatic Chronic 3 H412
CE.	-			
INDEX.	-			
N.º Reg.				

T+ = Muy Tóxico(T+), T = Tóxico(T), Xn = Nocivo(Xn), C = Corrosivo(C), Xi = Irritante(Xi), O = Comburente(O), E = Explosivo(E), F+ = Extremadamente Inflamable(F+), F = Fácilmente Inflamable(F), N = Peligroso para el Medio Ambiente(N)

El texto completo de las frases de riesgo (R) y de las indicaciones de peligro (H) se encuentra en la sección 16 de la ficha.

4. Primeros auxilios.

4.1. Descripción de los primeros auxilios.

OJOS: lavar inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos. Consultar al médico.

PIEL: lavarse inmediatamente con abundante agua. Quitarse la indumentaria contaminada. Si la irritación persiste, consultar el médico.

Lavar la indumentaria antes de volver a utilizarla.

INHALACIÓN: trasladar al sujeto al aire libre. Si la respiración se hace dificultosa consultar inmediatamente al médico.

INGESTIÓN: consultar de inmediato al médico. Inducir el vómito sólo bajo indicación del médico. No administrar nada por vía oral si el sujeto está inconsciente y sin autorización del médico.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

Por síntomas y efectos debidos a las sustancias contenidas, véase el cap. 11.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

Seguir las indicaciones del médico.

5. Medidas de lucha contra incendios.

5.1. Medios de extinción.

MEDIOS DE EXTINCIÓN IDÓNEOS.

Los medios de extinción son los tradicionales: anhídrido carbónico, espuma, polvos y agua nebulizada.

MEDIOS DE EXTINCIÓN NO IDÓNEOS.

Ninguno en particular.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla.

PELIGROS DEBIDOS A LA EXPOSICIÓN EN CASO DE INCENDIO.

Evitar respirar los productos de combustión (óxido de carbono, productos de pirolisis tóxicos, etc...).

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios.

INFORMACIONES GENERALES.

Enfriar con chorros de agua los contenedores para evitar la descomposición del producto y el desarrollo de sustancias potencialmente peligrosas para la salud. Llevar siempre el equipo de protección antincendio completo. Recoger las aguas usadas para apagarlo que no deben verterse en las alcantarillas. Eliminar el agua contaminada usada para la extinción y el residuo del incendio siguiendo las vigentes normas.

EQUIPO.

Casco protector con visera, indumentaria ignífuga (chaqueta y pantalones ignífugos con bandas alrededor de los brazos, piernas y cintura), guantes (antiincendio, anti cortes y dieléctricos), una máscara de sobrepresión con una facial que cubra toda la cara del operador o bien auto respirador (auto protector) en caso de grandes cantidades de humo.

6. Medidas en caso de vertido accidental.

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.

Eliminar toda fuente de ignición (cigarrillos, llamas, chispas, etc...) o de calor en el área en la que se ha verificado la pérdida. En caso de producto sólido evitar la formación de polvos rociando el producto con agua si no hubiera contraindicaciones. En caso de polvos dispersos en el aire adoptar una protección respiratoria. Bloquear la pérdida si no hubiera peligro. No manipular los contenedores dañados o el producto que se ha versado sin haberse puesto antes el equipo protector adecuado. Para las informaciones relativas a los riesgos para el ambiente y la salud, a la protección de las vías respiratorias, a la ventilación y a los medios individuales de protección, dirigirse a otras secciones de esta ficha.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente.

Impedir que el producto penetre en las alcantarillas, en las aguas superficiales, en las faldas freáticas y en áreas confinadas.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza.

Recoger el producto derramado con material absorbente inerte (arena, vermiculita, tierra de diatomeas, Kieselguhr, etc...) Recoger la mayor parte del material resultante y depositarlo en contenedores para la eliminación. Eliminar el residuo con chorros de agua si no hubiera contraindicaciones. Proveer a una suficiente ventilación del lugar afectado por la pérdida. La eliminación del material contaminado debe efectuarse conforme a las disposiciones del punto 13.

6.4. Referencia a otras secciones.

Eventual información sobre la protección individual y la eliminación está disponible en las secciones 8 y 13.

7. Manipulación y almacenamiento.

7.1. Precauciones para una manipulación segura.

Almacenar en recipientes cerrados etiquetados.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades.

Condiciones de almacenamiento normales, sin incompatibilidades particulares.

7.3. Usos específicos finales.

Información no disponible.

8. Controles de exposición/protección individual.

8.1. Parámetros de control.

Descripción	Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min		
			mg/m3	ppm	mg/m3	ppm	
BUTILDIGLICOL							
	VLA	E	100				
	OEL	EU	67,5	10	101,2	15	

8.2. Controles de la exposición.

Considerando que el uso de medidas técnicas adecuadas debería tener prioridad respecto a los equipos de protección personales, asegurar una buena ventilación en el lugar de trabajo a través de una eficaz aspiración local o mediante el cambio del aire contaminado.

PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Protege las manos con guantes de trabajo de categoría I (ref. Directiva 89/686/CEE y norma EN 374) de látex, PVC o equivalentes.

Para la elección definitiva del material de los guantes de trabajo se deben considerar: degradación, tiempo de ruptura y permeabilidad.

En el caso de preparados para la resistencia de los guantes de trabajo, ésta debe ser verificada antes del uso dado que no es previsible. Los guantes tienen un tiempo de uso que depende de la duración de la exposición.

PROTECCIÓN DE LA PIEL

Usar indumentos de trabajo con mangas largas y calzado de protección para uso profesional de categoría I (ref. Directiva 89/686/CEE y norma EN 344). Lavarse con agua y jabón después de haber extraído los indumentos de protección.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

En caso de superación del valor umbral de una o varias sustancias presentes en el preparado, referido a la exposición diaria en el ambiente de trabajo o a una fracción establecida por el servicio de prevención y protección de la empresa, usar una mascarilla con filtro de tipo A o de tipo universal. Elegir la clase de la misma (1, 2 ó 3) según la concentración límite de utilización (ref. norma EN 141).

La utilización de medios de protección de las vías respiratorias, como mascarillas de cartucho para vapores orgánicos y para polvos/nieblas, es necesaria en ausencia de medidas técnicas para limitar la exposición del trabajador. La protección ofrecida por las mascarillas es, en todo caso, limitada.

En caso de que la sustancia considerada sea inodora o su umbral olfativo sea superior al correspondiente límite de exposición y en caso de emergencia, o cuando los niveles de exposición se desconozcan o bien la concentración de oxígeno en el ambiente de trabajo sea inferior al 17% en volumen, usar un autorespirador de aire comprimido de circuito abierto (ref. norma EN 137) o bien respirador con toma de aire exterior para el uso con mascarilla entera, semi-mascarilla o boquilla (ref. norma EN 138).

PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Es aconsejable el uso de gafas de protección de montura integral, herméticas (ref. norma EN 166).

9. Propiedades físicas y químicas.

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas.

Estado físico:	líquido
Color	transparente
Olor:	inodoro
Umbral de olor.	ND (no disponible).
pH.	7-8
Punto de fusión o de congelación.	ND (no disponible).
Punto de ebullición.	ND (no disponible).
Intervalo de destilación.	ND (no disponible).
Punto de inflamabilidad.	NA (no aplicable).
Lím.infer.de inflamabilidad.	ND (no disponible).
Lím.super.de inflamabilidad.	ND (no disponible).
Lím.infer.de explosividad.	ND (no disponible).
Límite superior de explosividad.	ND (no disponible).
Presión de vapor.	ND (no disponible).
Peso específico.	1,01 Kg/l
Solubilidad	soluble en agua
Tempeatura de autoencendido.	ND (no disponible).
Temperatura de descomposición .	ND (no disponible).

9.2. Información adicional.

Residuo seco.	9,90 %	
VOC (Directiva 2004/42/CE) :	1,85 % - 18,65	gr/litro.
VOC (carbono volátil) :	2,27 % - 22,88	gr/litro.

10. Estabilidad y reactividad.

BUTILDIGLICOL: puede reaccionar con los oxidantes. Calentado hasta su descomposición emite gases acres y vapores irritantes. Es higroscópico.

10.1. Reactividad.

En condiciones de uso normales, no hay particulares peligros de reacción con otras sustancias.

10.2. Estabilidad química.

El producto es estable en las normales condiciones de empleo y de almacenamiento.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas.

En condiciones de uso y almacenamiento normales, no se prevén reacciones peligrosas.

BUTILDIGLICOL: puede reaccionar con los oxidantes. Puede formar peróxidos con el oxígeno atmosférico. Puede formar hidrógeno por reacción con aluminio. Puede formar mezclas explosivas con el aire.

10.4. Condiciones que deben evitarse.

Ninguna en particular. De todos modos, aténgase a las precauciones usuales para los productos químicos.

BUTILDIGLICOL: evitar el contacto con el aire.

10.5. Materiales incompatibles.

BUTILDIGLICOL: sustancias oxidantes, ácidos fuertes y metales alcalinos.

10.6. Productos de descomposición peligrosos.

En caso de descomposición térmica o en caso de incendio se pueden liberar vapores potencialmente dañosos para la salud.

BUTILDIGLICOL: hidrógeno.

11. Información toxicológica.

No se conocen episodios de daños a la salud debidos a la exposición al producto. En todo caso, se aconseja operar respetando las reglas de buena higiene industrial. El preparado puede, en sujetos especialmente sensibles, causar leves efectos sobre la salud por inhalación y/o absorción cutánea y/o contacto con los ojos y/o ingestión.

BUTILDIGLICOL: oral LD50 (mg/kg) 3384 (RAT) ; dermal LD50 (mg/kg) 2700 (RABBIT).

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos.

BUTILDIGLICOL: puede ser absorbido por inhalación, ingestión y contacto cutáneo; es irritante para la piel y especialmente para los ojos; se pueden observar daños en el bazo. A temperatura ambiente, el peligro de inhalación es improbable dada la baja tensión de vapor de la sustancia.

BUTILDIGLICOL
 LD50 (Oral): 3384 mg/kg Rat
 LD50 (Dermal): 2700 mg/kg Rabbit

12. Información ecológica.

Utilizar según las buenas prácticas de trabajo, evitando la dispersión del producto en el ambiente. Advertir a las autoridades competentes si el producto ha entrado en contacto con cursos de agua o alcantarillados o si ha contaminado el suelo o la vegetación.

12.1. Toxicidad.

Información no disponible.

12.2. Persistencia y degradabilidad.

Información no disponible.

12.3. Potencial de bioacumulación.

Información no disponible.

12.4. Movilidad en el suelo.

Información no disponible.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB.

Información no disponible.

12.6. Otros efectos adversos.

Información no disponible.

13. Consideraciones relativas a la eliminación.

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos.

Reutilizar, si es posible. Los residuos del producto han de considerarse desechos especiales no peligrosos.

La eliminación debe encargarse a una sociedad autorizada para la gestión de basuras, según cuanto dispuesto por la normativa nacional y eventualmente local.

EMBALAJES CONTAMINADOS

Los embalajes contaminados deben enviarse a la recuperación o eliminación según las normas nacionales sobre la gestión de residuos.

14. Información relativa al transporte.

El producto no debe ser considerada peligrosa según las disposiciones vigentes en lo que concierne al transporte de mercancías peligrosas por carretera (A.D.R.), ferrocarril (RID), mar (IMDG Code) y vía aérea (IATA).

15. Información reglamentaria.

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla.

Categoría Seveso. Ninguna.

Restricciones relativas al producto o a las sustancias contenidas según el anexo XVII Reglamento (CE) 1907/2006 .

Sustancias contenidas.
 Punto. 55 BUTILDIGLICOL

Sustancias en Candidate List (Art. 59 REACH).
 Ninguna.

Sustancias sujetas a autorización (Anexo XIV REACH).

Ninguna.

Controles sanitarios.

Información no disponible.

D.Lgs. 152/2006 y sucesivas modificaciones.

Emisiones:

TAB. B	Classe 3	00,07 %
TAB. D	Classe 3	00,06 %
TAB. D	Classe 4	00,38 %
NC		85,77 %

NC = sustancias escasamente volátiles no presentes en las tablas del D.Lgs. 152/2006 y sucesivas modificaciones; sin embargo, tales sustancias no son asimilables a ninguna tabla/casilla del mismo decreto tal como ha sido modificado.

15.2. Evaluación de la seguridad química.

No ha sido elaborada una evaluación de seguridad química para la mezcla y las sustancias en ella contenidas.

16. Otra información.

Texto de las indicaciones de peligro (H) citadas en las secciones 2-3 de la ficha:

Eye Irrit. 2	Irritación ocular, categoría 2
Aquatic Chronic 3	Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad crónica categoría 3
H319	Provoca irritación ocular grave.
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Texto de las frases de riesgo (R) citadas en las secciones 2-3 de la ficha:

R36	IRRITA LOS OJOS.
R52/53	NOCIVO PARA LOS ORGANISMOS ACUÁTICOS, PUEDE PROVOCAR A LARGO PLAZO EFECTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE ACUÁTICO.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

1. Directiva 1999/45/CE y sucesivas modificaciones
2. Directiva 67/548/CEE y sucesivas modificaciones y ajustes
3. Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
4. Reglamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
5. Reglamento (CE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
6. Reglamento (CE) 453/2010 del Parlamento Europeo
7. The Merck Index. Ed. 10
8. Handling Chemical Safety
9. Niosh - Registry of Toxic Effects of Chemical Substances
10. INRS - Fiche Toxicologique
11. Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
12. N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7 Ed., 1989

Nota para el usuario:

La información contenida en esta ficha se basa en los conocimientos disponibles hasta la fecha de la última versión. El usuario debe cerciorarse de la idoneidad y completeza de la información en lo que se refiere al específico uso del producto.

Este documento no debe ser interpretado como garantía de alguna propiedad específica del producto.

Visto que la utilización del producto no puede ser controlada directamente por nosotros, será obligación del usuario respetar, bajo su responsabilidad, las leyes y las disposiciones vigentes en lo que se refiere a higiene y seguridad. No se asumen responsabilidades por usos inadecuados.



7.5.12. Impregnante.



AQUARIS TOP QUALITY Impregnante protector de color al agua para exteriores PRESERVADOR para madera. Indicado para coníferas

Renner Italia Spa – Via Ronchi Inferiore, 34 - 40061 MINERBIO (BO)

Características salientes del producto:

<ul style="list-style-type: none"> Elevado poder de protección contra los hongos del azulado y de la pudrición Idóneo para maderas de conífera y frondosas pobres en tanino Buena homogeneidad sobre pino, abeto y hemlock Buena estabilidad en flow-coating Reducido retorno sobre las testas 	<ul style="list-style-type: none"> No idóneo para roble, castaño e iroko Contiene 0,8% de fungicida IPBC y 0,45% de Propiconazolo Contiene Absorbentes UV Contiene Capturadores de radicales Certificado CATAS QUALITY AWARD n°33/11
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Solo en BLU aquella certificada CATAS QUALITY AWARD Numero 33/11

YM---M090/-----	Trasparente	YM---M090/--T15	Caoba	YM---M090/--T27	Roble
YM---M090/--T01	Negro	YM---M090/--T16	Nogal Marrón	YM---M090/--T28	Teck
YM---M090/--T03	Rojo	YM---M090/--T21	Nogal Brénner	YM---M090/--T29	Verde Bosque
YM---M090/--T07	Amarillo	YM---M090/--T22	Nogal	YM---M090/--T30	Castaño
YM---M090/--T10	Cerezo	YM---M090/--T23	Nogal Oscuro	YM---M090/--T89	Nogal Claro
YM---M090/--T13	Alerce	YM---M090/--T24	Palisandro		

Uso recomendado:	<ul style="list-style-type: none"> Ventanas Pantallas oscurecedoras Puertas de entrada 	<ul style="list-style-type: none"> Muebles para jardín Gacebo Balcones 	<ul style="list-style-type: none"> Vigas bajo techo Machihembrado para exterior Cercas de madera
Método de aplicación:	Flow-coating y cuba por inmersión		
Preparación del producto:	Listo para el uso. Para la coloración use las pastas a base de óxidos de hierro de la serie EY---M473 hasta un máximo del 5%. Para el negro utilice el EY---M470/--T01 . Si es necesario eliminar suciedades presentes en el producto (aserrín, material incompatible), use un saco de 75 micrones.		

Características Químico-Físicas a 23 °C

Residuo sólido (%)	9 ± 1
Peso Especifico (g/cm ³)	1,010 ± 0,030
Viscosidad DIN 2 (s)	48 ± 3
pH	tra 8,2 e 9,2

Características de Aplicación

N. de manos recomendado	da 1 a 3 mani
Cantidades recomendadas por mano	min: 80 g/m ² max: 120 g/m ²
Intervalo entre las manos	min: 2 h max: 8 h
Rendimiento métrico (m ² /litro)	da 12 a 18

Indicaciones generales sobre el ciclo

Secado a 23°C y HR% entre 45 y 65: 65 g/m ²		Secado en túnel: 65 g/m ²	
Barnizable sobre	de 2 a 8 horas	Temperatura	Tiempo
Apilable en vertical	2 horas	Flash Off	T.A. 15 minutos
Lijable/Cepillable	16 horas	Aire Laminar	30°C 30 minutos
		Enfriamiento	T.A. 15 minutos
		Barnizable sobre	cuando sale del horno
		Apilable en vertical	cuando sale del horno
		Lijable/Cepillable	4 horas

Preparación del sustrato:

La madera debe estar bien seca (12-14% humedad). Limpie cuidadosamente la superficie de la madera y elimine posibles rastros de untado, ceras o resinas. Para lijar la madera se recomienda un papel con grano 150 o 180 para frondosas pobres en tanino.

Instrucciones de aplicación:

Flow-coating: utilice bomba de membrana. Cuba por inmersión: utilice exclusivamente cubas de acero inoxidable (ej. AISI 304).

Lijado:	Manual: ● (220-240)	Orbital:	Automática:	Cepilladora: ● (220-240)
----------------	---------------------	----------	-------------	--------------------------

Barnizado sobre:

Se puede barnizar sobre con los productos al agua para exteriores de la gama AQUARIS, que comprenden intermedios, fondos a pistola y acabados tanto transparentes como pigmentados.

Para mayor información en cuanto al barnizado con los productos al agua de nuestra gama, solicite o consulte nuestra guía.

Notas y advertencias

- Mezcle bien el producto antes de usarlo.
- Si el producto se conserva en locales con temperaturas comprendidas entre 5 y 35 °C, la caducidad es de 18 meses.
- En la fase de aplicación se necesita tener, tanto para el producto como para el soporte y el medio ambiente, una temperatura no inferior a los 15 °C. Las películas que se forman con temperaturas inferiores a esta, poseen propiedades de resistencia química y mecánica inferiores al estándar cualitativo que se obtiene normalmente.
- Los residuos de barnizado (agua de lavado, agua de las cabinas, barniz usado) deben eliminarse conforme a las normativas vigentes. No tire residuos por los desagües.
- Inmediatamente después del uso, lave las herramientas con agua. Si se deben eliminar películas secas de barniz, use **AY---M460**, dejando actuar durante una noche y luego enjuague con agua.



YM---M090/--Txx
Certificazion de Prodotto
CATAS QUALITY AWARD Num. 33/11

Qué hacer ...	Añadir	Dosis de uso	
		%	Gramos por 25 litros
si se forma mucha espuma en el flow coating	AY---M420	0,050	12,5
si el impregnante se seca demasiado rápido	AY---M450	2 - 5	de 500 a 1250
para restablecer la conservabilidad de un producto usado	AY---M435	0,100	25

Qué hacer en case de.....	
Ingestión	Enjuagar la boca con mucha agua si la persona está consciente. No inducir vómito y acudir al médico si se manifiestan síntomas adversos.
Contacto con la piel	Quitar inmediatamente la ropa y los zapatos contaminados. Rimuovere immediatamente gli abiti e le scarpe contaminati. Lavar la parte del corpo contaminada con jabón o un detergente suave y enjuagar con mucha agua hasta remover toda la sustancia (15-20 minutos). Acudir al médico si se manifiestan síntomas adversos.
Inhalación	Evitar de respirar aerosol o polvos producidas durante la manipulación del producto. Llevar inmediatamente la persona al aire libre en lugar bien aireado. Acudir al médico si se manifiestan síntomas adversos.
Contacto con los ojos	Lavar los ojos con mucha agua o solución fisiológica manteniendo los párpados abiertos. Acudir al médico si se manifiestan síntomas adversos.



YM---M090/--Txx
Certificazion de Producto
CATAS QUALITY AWARD Num. 33/11



RENNER ITALIA

Società per Azioni

Via Ronchi Inferiore 34
 I - 40061 - Minerbio (BO)

**ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE
 DI PRODOTTO
 CSEW n° 33/11**

**Si certifica che il ciclo di verniciatura mordenzato su pino
 TOP QUALITY WORLD WIDE**

COMPOSTO DA

PRIMER TOP QUALITY YM---M099/---- A FLOW COATING +
 IMPREGNANTE TOP QUALITY YM---M090/--TXX AQUARIS* A FLOW COATING +
 FONDO INTERMEDIO TOP QUALITY YL---M190/--T12 A FLOW COATING +
 SPAZZOLATURA +
 FINITURA TOP QUALITY YO-xxM390/--TXX** A SPRUZZO, SPESSORE MINIMO 225 MICRON UMDI +
 FINITURA TOP QUALITY YO-xxM390/--TXX** A SPRUZZO, SPESSORE MINIMO 225 MICRON UMDI

**è conforme alla EN 927-2: 2006 e agli ulteriori
 requisiti previsti dal regolamento tecnico del**

**CATAS QUALITY AWARD
 COATING SYSTEM FOR EXTERIOR WOOD**

Cidi di verniciatura per legno per impieghi esterni (nella categoria "STABLE" PRODUCTS)
 rev. 08 del 10.02.2014

* TONALITÀ IMPREGNANTE		** TONALITÀ FINITURA	
15 NOGANO	24 PAUSSANDRO	11 OPRESSO	26 QUERCIA
16 NOCE BRUNO	16 TECK		
21 NOCE BRENNERO	21 VERDE BOSCO		
22 NOCE	22 CASTAGNO		
23 NOCE SCURO	23 NOCE CHIARO		

1 maggio 2011

PRIMA EMISSIONE

1 maggio 2015

EMISSIONE CORRENTE

31 dicembre 2019

SCADENZA

CATAS S.p.A.
 Iscr. Reg. Imprese Udine
 n. iscr. C.F. 01818850305
 Reg. Impr. UD 20663
 P.IVA 01818850305
 C. Sec. 1.003.650,00 Euro i.v.
 Sede: Via Antico 24/3
 San Giovanni al Natisone 33048 (UD)
 csp@catas.com

dott. Andrea Giavon
 Il direttore

Il documento in formato PDF è stato sottoscritto con firma digitale e metà temporale nel rispetto del codice dell'amministrazione digitale (D.Lgs. 82 e D.Lgs. 159), della deliberazione ChEPA 4/2005 del febbraio 2005 e dell'Intesa Adobe-Cripta del febbraio 2005.

CATAS www.catas.com



YM---M102

AQUARIS TOP QUALITY Primer al agua Antihongo Anticarcoma Antitermita

Renner Italia Spa - Via Ronchi Inferiore, 34 - 40061 MINERBIO (BO)-Tel +39.0516618211-Fax +39.0516606312; www.renneritalia.com

Características salientes del producto:

- Óptima penetración al interior de la madera, gracias a su formulación que contiene un innovador aceite en base agua
- Contiene una mezcla especialmente estudiada de diferentes fungicidas, con un amplio espectro de acción (0,3% IPBC y 0,9% Propiconazol, 0,4% Permetrina). Eficaz preventivo contra los hongos del azulado y de la putrefacción, las carcomas de la madera y las termitas.
- Está indicado para las clases de uso 2 (madera reparada, ocasionalmente mojada) y 3.1 (madera al exterior no en contacto con el terreno y protegido del frecuente contacto con la lluvia).
- Permite obtener, con la aplicación sucesiva del impregnante coloreado, un óptimo efecto igualador del color, reduciendo así fenómenos de manchas o agrisados.
- Mejora la estabilidad dimensional de la madera (reduce las contracciones y dilataciones de la madera)
- Buen poder uniformante mientras mantiene la tonalidad brillante de los tintes.

Versiones:

YM---M102/-----	Transparente			
-----------------	--------------	--	--	--

Uso aconsejado:	<ul style="list-style-type: none"> • ventanas • persianas • puertas de ingreso 	<ul style="list-style-type: none"> • Muebles de jardín • Pérgolas • Balcones 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigas bajo techo • barandillas • Vallas
Metodo de aplicación:	Flow-coating, inmersión, pistolas automáticas		
Preparación del producto:	Listo al uso. En el caso en que sea necesario retirar restos de suciedad presente en el producto (serrín, materiales incompatibles), emplear un saco de 100 micras.		

Características Físico-químicas a 23°C

Residuo sólido (%)	5.0 ± 1.0
Peso Específico (g/cm ³)	1,010 ± 0,030
Viscosidad DIN 2 (s)	45 ± 2
pH	8,0- 9.0

Características Aplicativas

N. aconsejado de manos	2 o 3 manos
Cantidad aconsejada	120 g/m ² coníferas; 155 g/m ² frondosas
Intervalo entre las manos	min: 2 h max: 8 h
Rendimiento métrico (m ² /litro)	12

Secado a 20°C y HR% 65

Rebarnizable	24 horas
Apilable en vertical	8 horas

Producto Registrado BPR n° APLICACIÓN

ITALIA	BC-UY023236-06/1
BULGARIA	BC-UU023226-15/1
CROACIA	BC-DA023227-70/1
FRANCIA	BC-WU023232-20/1
ESPAÑA	BC-XA023245-52/1

Preparación del sustrato:

La madera debe estar bien seca (12-14% humedad)

MADERA NUEVA Limpiar cuidadosamente la superficie de la madera y eliminar eventuales trazas de grasa, ceras o resina, se aconseja el lijado con grano 150.

MADERA VIEJA O BARNIZADA, llegar a la madera con lija, hidrolimpiadora o ELIMINA GRIS RR5050, proceder como madera nueva.

Instrucciones aplicativas:

Flow-coating: utilizar bomba a membrana. Bañera a inmersión: utilizar exclusivamente bañera de acero inox (ej. AISI 304).

Lijado: Manual: • (150-220) Orbital: Automática: Cepilladora: • (180-220)

Rebarnizado:

La madera tratada con **YM M102** debe ser rebarnizada. Por su particular formulación es altamente compatible con los productos al agua para exterior de la gama **AQUARIS**, los cuáles comprenden impregnantes, intermedios, fondos a pistola y acabados a pistola ya sean transparentes o pigmentados.

Para ulteriores informaciones relativas al barnizado con los productos al agua de nuestra gama, preguntar o consultar nuestra guía.

Nota de advertencia

- Mezclar bien el producto antes de usarlo.
- Conservar el producto en el envase original, bien cerrado y en locales entre 5 y 35°C,
- La caducidad es de 18 meses.
- Es necesario que en la fase aplicativa, tanto el producto como el soporte y el ambiente, estén a una temperatura no inferior a 15°C. Le película que se forma por debajo de esa temperatura posee unas características químico mecánicas inferiores al estándar cualitativo normalmente obtenido.
- El residuo del barnizado (agua de lavado, agua de la cabina, restos de barniz) deben ser eliminados siguiendo la normativa vigente. No verter residuos en el alcantarillado.
- El instrumental debe ser lavado con agua tras su uso. En el caso que deban eliminarse residuos sólidos de barniz, emplear **AY---M460**, dejándolo actuar toda la noche, para después aclarar con agua

Que hacer...	Añadir	Dosis a emplear	
		%	Gramos por 25 litros
Si se forma mucha espuma en el flow coating	AY---M420	0,050	12,5
Para conservar un producto reutilizado	AY---M436	0,200	50

Clasificación según el Reglamento Europeo 1272/2008 (CLP)

Atención: Muy tóxico para los organismos acuáticos con efectos de larga duración..

Contiene: 1,2- BENZISOTIAZOL- 3- (2H)-ONE; 3- IODO - 2- PROPINIL- BUTILCARBAMATO (IPBC); PERMETRINA; PROPICONAZOL

Puede provocar una reacción alérgica.

In caso de consultar un médico, tener a disposición el envase o la etiqueta del producto. Mantener fuera del alcance de los niños. Leer la etiqueta antes de usar. No dispersar en el ambiente. No derramar en el ambiente. Recoger el material derramado. Tirar el producto / envase conforme a la normativa vigente.

Usa los biocidas de modo seguro. Leer siempre la etiqueta y las informaciones del producto antes del primer uso.

INGREDIENTES ACTIVOS:

3 g/l de 3- IODO - 2- PROPINIL- BUTILCARBAMATO (IPBC)

9 g/l de PROPICONAZOL

4 g/l de PERMETRINA

MIEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS.

CONTACTO CON LA PIEL: quitar inmediatamente todas las ropas contaminadas y lavar inmediatamente la piel con abundante agua y jabón. Consultar un médico si se presentan síntomas.

INGESTIÓN: Enjuagar la boca con agua, si la persona está consciente, darle de beber pequeñas cantidades de agua. No inducir el vómito si no es expresamente indicado por el personal médico. En caso de vómito mantener la cabeza baja de modo que no entre en los pulmones. Contactar un médico.

INHALACIÓN: Trasladar a la persona al aire fresco, mantener la persona al calor y reposo.

Contactar un médico en caso de síntomas graves. Si la persona no está consciente, colocar en posición lateral de seguridad y pedir inmediatamente asistencia médica.

INFORMACIONES PREVENTIVAS

Observar las precauciones generales recomendadas durante la manipulación de los productos para la protección de la madera: usar ropa protectora, gafas de seguridad y guantes protectores. No comer, beber o fumar durante la aplicación del producto. Lavarse las manos y la piel expuesta después de la utilización del producto. Utilizar el producto en áreas bien ventiladas. Mantener la madera apenas tratada resguardada de la lluvia y en un ambiente bien ventilado hasta su completo secado. No contaminar el suelo y las aguas superficiales durante la aplicación del producto y/o durante el secado de la madera tratada. Evitar el vertido en el ambiente. No verter en el alcantarillado. Mantener lejos del alcance de los niños. No contaminar los alimentos, los utensilios y las superficies destinadas a estar en contacto directo con los alimentos.

Eliminar los envases vacíos según las normativas locales vigentes, no verter en el ambiente. No reutilizar los envases vacíos.



7.5.13. Acabado a máquina.



EXTREME: Acabado-impregnante de alta protección para exteriores

Renner Italia Spa – Via Ronchi Inferiore, 34 - 40061 MINERBIO (Bologna)

Características destacadas del producto:

<ul style="list-style-type: none"> • Óptima humectabilidad del poro • Excelente resistencia en las condiciones de exposición más extremas (playas y alta montaña) • Contiene IPBC 	<ul style="list-style-type: none"> • Buen recubrimiento • Óptima elasticidad • Elevado contenido de absorbedores UV • Excelente protección contra las radiaciones ultravioletas
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Versiones:

YO-20C318/--T21	20 gl nogal Brennero	YO-20C318/--T23	20 gl nogal oscuro	YO-20C318/--T28	20 gl teca
YO-30C318/-----	30 gl incoloro	YO-30C318/--T13	30 gl alerce	YO-30C318/--T15	30 gl caoba
YO-30C318/--T17	30 gl ébano	YO-30C318/--T21	30 gl nogal Brennero	YO-30C318/--T23	30 gl nogal oscuro
YO-30C318/--T28	30 gl teca	YO-30C318/--T30	30 gl castaño	YO-60C318/-----	60 gl incoloro

Uso recomendado:	<ul style="list-style-type: none"> • Estructuras de madera de establecimientos balnearios • Travesaños y revestimientos de madera presentes en piscinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Muebles para jardín • Pérgola • Balcones y miradores • Juguetes de madera 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigas bajo techo • Machihembrados para exterior • Cercas de madera
Método de aplicación:	Brocha, barnizado por flujo (flow-coating), cuba por inmersión		
Preparación del producto:	Listo para el uso. De ser necesario, diluya con agua corriente a un porcentaje máximo del 5%-10%		

Características químico-físicas a 23 °C

Residuo sólido (%)	40 ± 1
Peso específico (g/cm ³)	1,030 ± 0,030
Viscosidad DIN 2 (s)	75 ± 5
pH	entre 8,0 y 9,5

Características de Aplicación

N.º de manos recomendado	De dos a tres
Cantidades recomendadas por mano	mín.: 80 g/m ² máx.: 120 g/m ²
Intervalo entre las manos	2-4 h
Rendimiento métrico (m ² /litros)	de 8 a 12

Indicaciones generales sobre el ciclo:

Secado a 23°C y HR% entre 45 y 65: 65 g/m²	
Apilable en vertical	6 horas
Puede lijarse y cepillarse	24 horas

Secado en túnel: 65 g/m²		
	Temperatura	Tiempo
Flash Off	T.A.	15 minutos
Aire Laminar	30°C	45 minutos
Enfriamiento	T.A.	15 minutos
Apilable en vertical	cuando sale del horno	
Puede lijarse y cepillarse	4 horas	

Preparación de la madera:

La madera puede tratarse previamente con una imprimación consolidante. EL producto puede aplicarse directamente sobre la madera en bruto.

Instrucciones de aplicación:

Flow-coating: utilice una bomba de membrana. Cuba de inmersión: utilice exclusivamente cubas de acero inoxidable (ej. AISI 304).

Lijado: Manual: • (220-240) Orbital: • (220-240) Automática: Cepilladora: • (220-240)

Repintar:

Aplique una mano de acabado de color al agua para exteriores de la gama AQUARIS.

Para mayor información en cuanto al barnizado con los productos al agua de nuestra gama, solicite o consulte nuestra guía.

Notas y advertencias

- Mezcle bien el producto antes de usarlo.
- Si el producto se conserva en locales con temperaturas comprendidas entre 5 y 35 °C, la **caducidad es de 18 meses**.
- Es indispensable, durante la fase de aplicación, tanto para el producto como para el soporte y el ambiente, una **temperatura no inferior a 15°C**. Las películas que se forman por debajo de esta temperatura poseen propiedades de resistencia química y mecánica inferiores al estándar cualitativo que puede obtenerse comúnmente.
- Los residuos de barnizado (agua de lavado, agua de las cabinas, barniz usado) deben eliminarse conforme a las normativas vigentes. No tire residuos por los desagües.
- Los aparatos deben lavarse inmediatamente después del uso con agua. Si hay que eliminar las películas secas de barniz, use **AY M460**, dejándolo actuar durante una noche, y luego enjuague con abundante agua.

Qué hacer...	Añadir	Dosis de uso	
		%	Gramos por 25 litros
si se forma mucha espuma en el flow coating	AY--M420	0,050	12,5
si el producto se seca demasiado rápido	AY--M450	2 - 5	de 500 a 1250
para restablecer la conservación de un producto usado	AY--M435	0,100	25
para restablecer la fluidez de un producto usado	AY--M447	1 - 2	de 250 a 500
si aparecen lagunas provocadas por la contaminación ambiental	AY--M457	0,200 - 1	de 50 a 250



Ficha de datos de seguridad

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Código: YO-30C018/-----
Denominación: ACABADO FLOW-COATING PARA EL EXTERIOR - TRANSPARENTE

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Descripción/Usos: ACABADO AL AGUA FLOW-COATING PARA EL EXTERIOR

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Razón social: RENNER ITALIA S.p.A.
Dirección: Via Ronchi Inferiore, 34
Localidad y Estado: 40061 Minerbio BO
Italia
Tel. +39 051-6618211
Fax +39 051-6606312

dirección electrónica de la persona competente,
responsable de la ficha de datos de seguridad: sds@renneritalia.com

1.4. Teléfono de emergencia

Para informaciones urgentes dirigirse a
RENNER ITALIA S.p.A. - Tel. +39 051-6618211 (dal lunedì al venerdì dalle 8.30 - 13.00 e dalle 14.00 - 17.30)
ITALIA
Centro antiveleni Milano - Tel. +39 02-66101029
Centro antiveleni Firenze - Tel. +39 055-7947819
CROATIA
Služba za izvanredna stanja (112)
Centar za kontrolu otrovanja (01/2348-342)
HUNGARY
Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat (ETTSZ)
1096 Budapest, Nagyvárad tér 2.
Telefon: +36 1 476 6464 (8-16 óráig), +36 80 201 199 (éjjel-nappal hívható) magyar nyelven
LATVIA
Latvian Poisons Information Centre: +371 704 2468
LITHUANIA
Apsinuodijimų kontrolės ir Informacijos biuras visą parą tel. (8 5) 236 2052
Bendras pagalbos telefonas: 112
POLSKA
Numer telefonu alarmowego: +48 22 615 27 51

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

El producto no está clasificado como peligroso según las disposiciones del Reglamento (CE) 1272/2008 (CLP).
De todos modos, dado que contiene sustancias peligrosas en concentraciones que deben ser declaradas en la sección N.º 3, el producto requiere una ficha de datos de seguridad con información adecuada, en conformidad con el Reglamento (CE) 1907/2006 y sucesivas modificaciones.

Clasificación e indicación de peligro: --

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetas de peligro en conformidad con el Reglamento (CE) 1272/2008 (CLP) y sucesivas modificaciones y adaptaciones.



SECCIÓN 2. Identificación de los peligros ... / >>

Pictogramas de peligro: --

Palabras de advertencia: --

Indicaciones de peligro:

EUH210

Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad.

EUH208

Contiene:

Mixture of: 5-chloro -2-methyl- 2H-isothiazol-3-one and 2-methyl- 2H-isothiazol-3-one (3:1)

Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl) -5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl-ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(3-(2H-benzotriazol

Puede provocar una reacción alérgica.

Consejos de prudencia: --

2.3. Otros peligros

Sobre la base de los datos disponibles, el producto no contiene sustancias PBT o vPvB en porcentaje superior al 0,1%.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias

Información no pertinente.

3.2. Mezclas

Contiene:

Identificación **Conc. %** **Clasificación 1272/2008 (CLP)**

Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl) -5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl- ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(3-(2H-benzotriazol

CAS 0,5 - 1 Skin Sens. 1 H317, Aquatic Chronic 2 H411

CE 400-830-7

INDEX 607-176-00-3

N.º Reg. 01-0000015075-76-xxxx

Mixture of: 5-chloro -2-methyl- 2H-isothiazol-3-one and 2-

methyl- 2H-isothiazol-3-one (3:1)

CAS 55965-84-9 0 - 0,0015 Acute Tox. 2 H330, Acute Tox. 3 H301, Acute Tox. 3 H311, Skin Corr. 1B H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 1 H410

CE

INDEX 613-167-00-5

N.º Reg.

Nota: Valor superior del rango excluido

El texto completo de las indicaciones de peligro (H) se encuentra en la sección 16 de la ficha.

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

OJOS: Quite las eventuales lentes de contacto. Lave inmediatamente con abundante agua durante al menos 30/60 minutos, abriendo bien los párpados. Consulte inmediatamente a un médico.

PIEL: Quítese la indumentaria contaminada. Dúchese inmediatamente. Consulte inmediatamente a un médico.

INGESTIÓN: Beba mayor cantidad de agua posible. Consulte inmediatamente a un médico. No provoque el vómito sin expresa autorización del médico.

INHALACIÓN: Llame mediatamente a un médico. Lleve al sujeto al aire libre, lejos del lugar del accidente. Si la respiración cesa, practique respiración artificial. Se deben tomar precauciones adecuadas para el socorrista.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

Por síntomas y efectos debidos a las sustancias contenidas, véase el cap. 11.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Información no disponible.



SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

MEDIOS DE EXTINCIÓN IDÓNEOS

Los medios de extinción son los siguientes: anhídrido carbónico, espuma y polvo químico. Para las pérdidas y derrames de producto que no se hayan incendiado, el agua nebulizada puede ser utilizada para dispersar los vapores inflamables y proteger a las personas encargadas de detener la pérdida.

MEDIOS DE EXTINCIÓN NO IDÓNEOS

No use chorros de agua. El agua no es eficaz para extinguir el incendio; sin embargo, puede usarse para enfriar los recipientes cerrados expuestos a las llamas, previniendo estallidos y explosiones.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

PELIGROS DEBIDOS A LA EXPOSICIÓN EN CASO DE INCENDIO

Se puede crear sobrepresión en los recipientes expuestos al fuego, con peligro de explosión. Evite respirar los productos de la combustión.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

INFORMACIÓN GENERAL

Enfríe los recipientes con chorros de agua para evitar la descomposición del producto y la formación de sustancias potencialmente peligrosas para la salud. Use siempre el equipo de protección antiincendio completo. Recoja las aguas usadas para la extinción, que no deben verterse en las alcantarillas. Elimine el agua contaminada usada para la extinción y los residuos del incendio siguiendo las normas vigentes.

EQUIPO

Elementos normales para la lucha contra el fuego, como un respirador autónomo de aire comprimido de circuito abierto (EN 137), traje ignífugo (EN469), guantes ignífugos (EN 659) y botas de bomberos (HO A29 o A30).

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Bloquee la pérdida, si no hay peligro.

Utilizar adecuados dispositivos de protección (incluidos los equipos de protección individual indicados en la sección 8 de la ficha de datos de seguridad), para prevenir la contaminación de la piel, de los ojos y de las prendas personales. Estas indicaciones son válidas tanto para los encargados de las elaboraciones como para las intervenciones de emergencia.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Impida que el producto alcance el alcantarillado, las aguas superficiales y las capas freáticas.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Aspire el producto derramado en un recipiente idóneo. Evalúe la compatibilidad del producto con el recipiente a utilizar, consultando la sección 10. Absorba el producto restante con material absorbente inerte.

Proceda a una suficiente ventilación del lugar afectado por la pérdida. Verifique las eventuales incompatibilidades con el material de los recipientes en la sección 7. La eliminación del material contaminado se debe realizar según las disposiciones del punto 13.

6.4. Referencia a otras secciones

Eventual información sobre la protección individual y la eliminación está disponible en las secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Información no disponible.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Información no disponible.

7.3. Usos específicos finales

Información no disponible.

**SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual****8.1. Parámetros de control****Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl) -5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl- ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(3-(2H-benzotriazol****Concentración prevista sin efectos sobre el ambiente - PNEC**

Valor de referencia en agua dulce	0,0023	mg/l
Valor de referencia en agua marina	0,00023	mg/l
Valor de referencia para sedimentos en agua dulce	3,06	mg/kg
Valor de referencia para sedimentos en agua marina	0,306	mg/kg
Valor de referencia para el agua, liberación intermitente	0,028	mg/l
Valor de referencia para los microorganismos STP	10	mg/l
Valor de referencia para la cadena alimentaria (envenenamiento secundario)	2	mg/kg

Salud - Nivel sin efecto derivado - DNEL/DMEL

Vía de exposición	Efectos sobre los consumidores			Efectos sobre los trabajadores				
	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	
Inhalación			VND	0,085 mg/m3			VND	0,35 mg/m3
Dérmica			VND	0,25 mg/kg			VND	0,5 mg/kg

Leyenda:

VND = peligro identificado pero ningún DNEL/PNEC disponible ; NEA = ninguna exposición prevista ; NPI = ningún peligro identificado.

8.2. Controles de la exposición

Observar las medidas de seguridad usuales en la manipulación de sustancias químicas.

PROTECCIÓN DE LAS MANOS

No necesario.

PROTECCIÓN DE LA PIEL

No necesario.

PROTECCIÓN DE LOS OJOS

No necesario.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

No necesario, salvo indicación en contrario en la evaluación del riesgo químico.

CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Las emisiones de los procesos productivos, incluidas las de los dispositivos de ventilación, deberían ser controladas para garantizar el respeto de la normativa de protección ambiental.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

NOTE: Determination of the flash point may be NA (not applicable), the product being non flammable.

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:	Líquido
Color	transparente
Olor:	característico
Umbral olfativo	No disponible
pH	8-9,5
Punto de fusión / punto de congelación	No disponible
Punto inicial de ebullición	No disponible
Intervalo de ebullición	No disponible
Punto de inflamación	> 60 °C
Tasa de evaporación	No disponible
Inflamabilidad (sólido, gas)	No disponible
Límites inferior de inflamabilidad	No disponible
Límites superior de inflamabilidad	No disponible
Límites inferior de explosividad	No disponible



SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas ... / >>

Límites superior de explosividad	No disponible
Presión de vapor	No disponible
Densidad de vapor	No disponible
Densidad relativa	1,03 Kg/l
Solubilidad	soluble en agua
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	No disponible
Temperatura de auto-inflamación	No disponible
Temperatura de descomposición	No disponible
Viscosidad	No disponible
Propiedades explosivas	No disponible
Propiedades comburentes	No disponible

9.2. Información adicional

Residuo seco	34,94 %	
VOC (Directiva 2010/75/CE) :	3,19 % - 32,86	gr/litro
VOC (carbono volátil) :	1,77 % - 18,18	gr/litro

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

En condiciones de uso normales, no hay particulares peligros de reacción con otras sustancias.

10.2. Estabilidad química

El producto es estable en las condiciones normales de uso y almacenamiento.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

En condiciones de uso y almacenamiento normales, no se prevén reacciones peligrosas.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Ninguna en particular. De todos modos, atégase a las precauciones usuales para los productos químicos.

10.5. Materiales incompatibles

Información no disponible.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

Información no disponible.

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

En ausencia de datos toxicológicos experimentales sobre el producto, los eventuales peligros para la salud han sido evaluados en base a las propiedades de las sustancias contenidas, según los criterios previstos por la normativa de referencia para su clasificación.

Por lo tanto, se debe considerar la concentración de cada sustancia peligrosa eventualmente citada en la secc. 3, para evaluar los efectos toxicológicos derivados de la exposición al producto.

El producto contiene sustancia/as sensibilizante/es, por lo tanto, puede generar una reacción alérgica.

Mixture of: 5-chloro -2-methyl- 2H-isothiazol-3-one and 2-methyl-

2H-isothiazol-3-one

(3:1)

LD50 (Oral)	550 mg/kg
LD50 (Cutánea)	< 1000 mg/kg
LC50 (Inhalación)	0,31 mg/l/4h

Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl) -5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl- ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(3-(2H-benzotriazol

LD50 (Oral)	> 5000 mg/kg Rat
LD50 (Cutánea)	> 2000 mg/kg Rat
LC50 (Inhalación)	> 5,8 mg/l 4 h Rat

DIETILEN GLICOL MONOETIL ÉTER

LD50 (Oral)	6031 mg/kg Rat
LD50 (Cutánea)	9143 mg/kg Rabbit
LC50 (Inhalación)	0,02 mg/l Rat

**SECCIÓN 12. Información ecológica**

Visto que no se dispone de datos específicos sobre el preparado, éste debe ser utilizado siguiendo las buenas prácticas de trabajo, evitando su dispersión en el ambiente. Evitar la dispersión del producto en el terreno o en cursos de agua. Advertir a las autoridades competentes si el producto entra en contacto con cursos de agua o si ha contaminado el suelo o la vegetación. Adoptar las medidas necesarias para reducir al mínimo los efectos sobre la capa acuifera.

12.1. Toxicidad

Mixture of: 5-chloro -2-methyl- 2H-isothiazol-3-one and 2-methyl- 2H-isothiazol-3-one	(3:1)
LC50 - Peces	0,58 mg/l/96h Danio rerio
EC50 - Crustáceos	1,02 mg/l/48h Daphnia magna
EC10 Algas / Plantas Acuáticas	0,188 mg/l/72h Pseudokirchneriella subcapitata
Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl) -5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl- ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(2H-benzotriazol	
LC50 - Peces	2,8 mg/l/96h Oncorhynchus mykiss
EC50 - Crustáceos	4 mg/l/48h Daphnia magna
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	> 100 mg/l/72h Pseudokirchneriella subcapitata
EC10 Algas / Plantas Acuáticas	10 mg/l/72h Pseudokirchneriella subcapitata
DIETILEN GLICOL MONOETIL ÉTER	
LC50 - Peces	> 100 mg/l/96h Pimephales promelas

12.2. Persistencia y degradabilidad

Mixture of: 5-chloro -2-methyl- 2H-isothiazol-3-one and 2-methyl- 2H-isothiazol-3-one	(3:1)
NO rápidamente biodegradable	
Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl) -5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl- ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(2H-benzotriazol	
NO rápidamente biodegradable	

12.3. Potencial de bioacumulación

Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl) -5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl- ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(2H-benzotriazol	
BCF	502 h Oncorhynchus mykiss

12.4. Movilidad en el suelo

Información no disponible.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Sobre la base de los datos disponibles, el producto no contiene sustancias PBT o vPvB en porcentaje superior al 0,1%.

12.6. Otros efectos adversos

Información no disponible.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación**13.1. Métodos para el tratamiento de residuos**

Reutilizar, si es posible. Los residuos del producto han de considerarse deshechos especiales no peligrosos. La eliminación debe encargarse a una sociedad autorizada para la gestión de basuras, según cuanto dispuesto por la normativa nacional y eventualmente local.
EMBALAJES CONTAMINADOS
Los embalajes contaminados deben enviarse a la recuperación o eliminación según las normas nacionales sobre la gestión de residuos.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte**14.1. Número ONU**

No aplicable



SECCIÓN 16. Otra información ... / >>

Aquatic Chronic 1	Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad crónica, categoría 1
Aquatic Chronic 2	Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad crónica, categoría 2
H330	Mortal en caso de inhalación.
H301	Tóxico en caso de ingestión.
H311	Tóxico en contacto con la piel.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
EUH210	Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad.

LEYENDA:

- ADR: Acuerdo europeo para el transporte de las mercancías peligrosas por carretera
- CAS NUMBER: Número del Chemical Abstract Service
- CE50: Concentración que tiene efecto sobre el 50 % de la población sometida a prueba
- CE NUMBER: Número identificativo en ESIS (archivo europeo de las sustancias existentes)
- CLP: Reglamento CE 1272/2008
- DNEL: Nivel derivado sin efecto
- EmS: Emergency Schedule
- GHS: Sistema armonizado global para la clasificación y el etiquetado de los productos químicos
- IATA DGR: Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas de la Asociación internacional de transporte aéreo
- IC50: Concentración de inmovilización del 50 % de la población sometida a prueba
- IMDG: Código marítimo internacional para el transporte de mercancías peligrosas
- IMO: International Maritime Organization
- INDEX NUMBER: Número identificativo en el anexo VI del CLP
- LC50: Concentración letal 50 %
- LD50: Dosis letal 50 %
- OEL: Nivel de exposición ocupacional
- PBT: Persistente, bioacumulable y tóxico según el REACH
- PEC: Concentración ambiental previsible
- PEL: Nivel previsible de exposición
- PNEC: Concentración previsible sin efectos
- REACH: Reglamento CE 1907/2006
- RID: Reglamento para el transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril
- TLV: Valor límite de umbral
- TLV VALOR MÁXIMO: Concentración que no se debe superar en ningún momento de la exposición laboral.
- TWA STEL: Límite de exposición a corto plazo
- TWA: Límite de exposición media ponderada
- VOC: Compuesto orgánico volátil
- vPvB: Muy persistente y muy bioacumulable según el REACH
- WGK: Wassergefährdungsklassen (Deutschland).

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

1. Reglamento (UE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
 2. Reglamento (UE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
 3. Reglamento (UE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
 4. Reglamento (UE) 2015/830 del Parlamento Europeo
 5. Reglamento (UE) 286/2011 del Parlamento Europeo (II Atp. CLP)
 6. Reglamento (UE) 618/2012 del Parlamento Europeo (III Atp. CLP)
 7. Reglamento (UE) 487/2013 del Parlamento Europeo (IV Atp. CLP)
 8. Reglamento (UE) 944/2013 del Parlamento Europeo (V Atp. CLP)
 9. Reglamento (UE) 605/2014 del Parlamento Europeo (VI Atp. CLP)
- The Merck Index. - 10th Edition
 - Handling Chemical Safety
 - INRS - Fiche Toxicologique (toxicological sheet)
 - Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
 - N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7, 1989 Edition
 - Sitio web Agencia ECHA

Nota para el usuario:



SECCIÓN 16. Otra información ... / >>

La información contenida en esta ficha se basa en los conocimientos disponibles hasta la fecha de la última versión. El usuario debe cerciorarse de la idoneidad y completeza de la información en lo que se refiere al específico uso del producto.

Este documento no debe ser interpretado como garantía de alguna propiedad específica del producto.

Visto que la utilización del producto no puede ser controlada directamente por nosotros, será obligación del usuario respetar, bajo su responsabilidad, las leyes y las disposiciones vigentes en lo que se refiere a higiene y seguridad. No se asumen responsabilidades por usos inadecuados.

Ofrezca una adecuada formación al personal encargado del uso de productos químicos.

Modificaciones con respecto a la revisión precedente:

Han sido realizadas variaciones en las siguientes secciones:

01 / 02 / 03 / 04 / 05 / 06 / 07 / 08 / 11 / 12 / 14 / 15 / 16.



7.5.14. Acabado a pistola.

YO-xxM317

Certificación de Producto

CATAS QUALITY AWARD Núm. 14/05



AQUARIS Acabado transparente al agua tixotrópico para exteriores de elevada mojabilidad y resistencia al agua de uso general

Renner Italia Spa - Via Ronchi Inferiore, 34 - 40061 MINERBIO (BO)

Características salientes del producto:

<ul style="list-style-type: none"> Óptima mojabilidad Óptima distensión 	<ul style="list-style-type: none"> Óptima resistencia al agua
-------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Solo las versiones reproducidas en AZUL, son las certificadas CATAS QUALITY AWARD Número 14/05

YO-05M317/-----	05 gl Transparente
YO-05M317/--T13	05 gl Alerce
YO-15M317/--T11	15 gl Ciprés
YO-20M317/-----	20 gl Transparente
YO-20M317/--T14	20 gl Alerce Ruso
YO-20M317/--T28	20 gl Teck
YO-20M317/--T96	20 gl Abeto
YO-25M317/--T28	25 gl Teck
YO-30M317/-----	30 gl Transparente
YO-30M317/--T14	30 gl Alerce Ruso
YO-30M317/--T22	30 gl Nogal
YO-30M317/--T28	30 gl Teck
YO-30M317/--T50	30 gl Verde Olivo
YO-35M317/--T13	35 gl Alerce
YO-45M317/-----	45 gl Transparente
YO-45M317/--T28	45 gl Teck
YO-60M317/-----	60 gl Transparente

YO-05M317/--T22	05 gl Nogal
YO-15M317/--T28	20 gl Teck
YO-20M317/--T11	20 gl Ciprés
YO-20M317/--T23	20 gl Nogal Oscuro
YO-20M317/--T43	20 gl Trigo
YO-30M317/--T11	30 gl Ciprés
YO-30M317/--T18	30 gl Nogal Medio
YO-30M317/--T23	30 gl Nogal Oscuro
YO-30M317/--T37	30 gl Cebada
YO-30M317/--T88	30 gl Lino
YO-35M317/--T18	35 gl Nogal Medio
YO-45M317/--T13	45 gl Alerce
YO-45M317/--T37	45 gl Cebada
YO-60M317/--T13	60 gl Alerce

YO-05M317/--T27	05 gl Roble
YO-05M317/--T37	05 gl Cebada
YO-20M317/--T13	20 gl Alerce
YO-20M317/--T26	20 gl Encina
YO-20M317/--T88	20 gl Lino
YO-30M317/--T13	30 gl Alerce
YO-30M317/--T20	30 gl Nogal Rubio
YO-30M317/--T26	30 gl Encina
YO-30M317/--T43	30 gl Trigo
YO-45M317/--T20	45 gl Nogal Rubio
YO-60M317/--T28	60 gl Teck

Uso recomendado:	<ul style="list-style-type: none"> Ventanas Pantallas oscurecedoras Puertas de entrada 	<ul style="list-style-type: none"> Muebles para jardín Gacebo Balcones 	<ul style="list-style-type: none"> Vigas bajo techo Machihembrado para exterior Cercas de madera
Método de aplicación:	Pistola manual y automática, tanto airless como airmix, con o sin electrostática. Para aplicaciones tanto en plano como en vertical.		
Preparación del producto:	Diluya con agua corriente desde el 2 hasta el 10% en función de las características del sistema de aplicación		

Características Químico-Físicas a 23 °C

Residuo sólido (%)	42 ± 1	
Peso Específico (g/cm ³)	1,03 ± 0,03	
Viscosidad Brookfield (mPas)	Verano:	30000 ± 2000
	Invierno:	25000 ± 2000
pH	entre 8,5 y 9,5	

Características de Aplicación

Verticalidad máxima (µm húmedos)	275 µm	
N. de manos recomendado	de 1 a 2 manos	
Cantidades recomendadas por mano	mín.: 175 µm	máx.: 275 µm
Intervalo entre las manos	mín.: 1 h	máx.: 2 h
Rendimiento métrico (m ² /litros)	de 5 a 3	

Indicaciones generales sobre el ciclo

Secado a 23°C y HR% entre 45 y 65: 250 µm	
Apilable en vertical	24-36 horas

Secado en túnel: 250 µm		
	Temperatura	Tiempo
Flash Off	T.A.	15 minutos
Aire Laminar	30°C	90 minutos
Enfriamiento	T.A.	15 minutos
Apilable en vertical	cuando sale del horno	

Preparación del sustrato:				
La madera se debe tratar precedentemente con un impregnante al agua con/sin una mano de intermedio/fondo al agua para exteriores de la gama AQUARIS.				
Instrucciones de aplicación:	Dilución %	Boquilla	Presión del Aire (bar)	Presión del Barniz (bar)
Aerógrafo	6 - 10	de 2 a 2,5	aproximadamente 4	--

LOS DATOS Y LAS INFORMACIONES REPRODUCIDOS EN ESTE BOLETÍN TÉCNICO CORRESPONDEN A NUESTRO MEJOR CONOCIMIENTO ACTUAL. EL USUARIO SE DEBE ASEGURAR DE QUE EL PRODUCTO CORRESPONDA A SUS NECESIDADES, EN RELACION A LOS INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN, A LOS SOPORTES UTILIZADOS Y A LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE APLICACIÓN Y DE SECADO.

Airmix	2 - 6	11- 13	de 0,5 a 1	de 80 a 120
Airless	2 - 6	11- 13	--	de 80 a 120

Se recomienda el uso de un precalentador entre 30 y 40 °C para garantizar una constancia cualitativa en el transcurso del año.

Material de embalaje:

Debe ser idóneo para entrar en contacto con películas de barnices al agua. Evite el poliestireno, el PVC y los cartones ondulados.

Para mayor información en cuanto al barnizado con los productos al agua de nuestra gama, solicite o consulte nuestra guía.



YO-xxM317

**Certificación de Producto
CATAS QUALITY AWARD Núm. 14/05**



Notas y advertencias

- Mezcle bien el producto antes de usarlo.
- Si el producto se conserva en locales con temperaturas comprendidas entre 5 y 35 °C, la caducidad es de 12 meses.
- En la fase de aplicación se necesita tener, tanto para el producto como para el soporte y el medio ambiente, una temperatura no inferior a los 15 °C. Las películas que se forman con temperaturas inferiores a esta, poseen propiedades de resistencia química y mecánica inferiores al estándar cualitativo que se obtiene normalmente.
- Los residuos de barnizado (agua de lavado, agua de las cabinas, barniz usado) deben eliminarse conforme a las normativas vigentes. No tire residuos por los desagües.
- Inmediatamente después del uso, lave las herramientas con agua. Si se deben eliminar películas secas de barniz, use **AY---M460**, dejando actuar durante una noche y luego enjuague con agua.

Qué hacer ...	Añadir	Dosis de uso	
		%	Gramos por 25 litros
para reducir el matizado de la película de barniz	AY---M430	1 - 6	de 250 a 1500
para aumentar la resistencia química y el apilamiento	YC---M408	0,500 - 2	de 125 a 500
para aumentar la resistencia química de la película	YC---M419	1 - 2	de 250 a 500
si el acabado seca demasiado rápidamente	AY---M450	1 - 2	de 250 a 500
para restablecer la conservabilidad de un producto usado	AY---M435	0,100	25
para aumentar la tixotropía o la viscosidad del producto	AY---M456	1 - 2	de 250 a 500
si aparecen lagunas provocadas por la contaminación ambiental	AY---M457	0,200 - 1	de 50 a 250

Ciclo del CQA Núm. 14/05

Descripción del producto	Código del producto	Aplicación	Secado	Cantidad
Impregnante	YM---M040/--Txx	Flow-coating	1-2 h	60-70 g/m ²
Después de 16 horas → lijado manual o cepillado automático				
Acabado tixo	YO-xxM317/--Txx	Pistola vertical	16-24 h	300 µm

Tabla de resumen de los resultados de los tests Certificado CQA 14/05

Descripción	Norma de referencia	Requisitos CQA	Resultados Test Ciclo RENNER ITALIA
Envejecimiento natural	EN 927-3	Estable (EN 927-2)	ESTABLE
Permeabilidad a los rayos UV	Método CATAS	Entre 280 y 340 nm ≤ 1%	1,15 %
		Entre 280 y 440 nm ≤ 20%	18,25 %
Elasticidad de la película libre	Método WKI	≥ 20%	25 %
Resistencia al agua	UNI EN 12720	≥ 4	5
Permeabilidad al agua	EN 927-5	≤ 175 g/m ²	75,24 g/m²
Apilamiento	EN ISO 4622	a 23 °C ≤ 3	Ningún defecto
		a 50 °C ≤ 3	Ningún defecto
Eficacia del biocida	Método CATAS	Crecimiento inhibido o muy inhibido	Crecimiento inhibido



YO-xxM317

Certificación de Producto

CATAS QUALITY AWARD Núm. 14/05



CATAS

QUALITY AWARD

RENNER ITALIA

Società per Azioni
Via Ronchi Inferiore 34
I - 40061 - Minerbio (BO)

Si certifica che il ciclo

YM---M040/--TXX AQUARIS impregnante all'acqua per esterno
per legni di conifera*

+

YO-xxM317/--TXX AQUARIS finitura all'acqua tixotropica per esterno**
(spessore minimo 300 micron umidi)

è conforme alla EN 927-2 e agli ulteriori requisiti previsti dal capitolato tecnico del

CATAS QUALITY AWARD

COATING SYSTEM FOR EXTERIOR WOOD

cicli di verniciatura per legno per impieghi esterni (nella categoria "STABLE" PRODUCTS).

Abbiamo il piacere di dichiarare che il ciclo di verniciatura sopra indicato è sottoposto a controlli continui da parte del CATAS e ha così ottenuto il



* Tonalità impregnante

03 Rosso	22 Noce
10 Ciliegio	23 Noce Scuro
13 Larice	24 Palissandro
15 Mogano	28 Teck
16 Noce Bruno	29 Verde Bosco
18 Noce Medio	30 Castagno
21 Noce Brennero	89 Noce Chiaro

** Tonalità finitura

11 Cipresso	23 Noce Scuro
14 Larice Russo	26 Quercia
18 Noce Medio	28 Teck
20 Noce Biondo	37 Orzo
22 Noce	88 Lino

dott. Andrea Giavon
Il direttore

valido dal 1 marzo 2007
fino al 28 febbraio 2011

CATAS S.p.A.
Via Antica 24/3
I - 33048 - San Giovanni al Natisone - UD



Ficha de datos de seguridad

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Código: YO-30M317/--T28
Denominación: ACABADO TIXO PARA EXTERIORES - TECA

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Descripción/Usos: Acabado al agua tixotrópico para exterior

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Razón social: **RENNER ITALIA S.p.A.**
Dirección: **Via Ronchi Inferiore, 34**
Localidad y Estado: **40061 Minerbio BO**
Italia
Tel. **+39 051-6618211**
Fax **+39 051-6606312**

dirección electrónica de la persona competente, responsable de la ficha de datos de seguridad **sds@renneritalia.com**

1.4. Teléfono de emergencia

Para informaciones urgentes dirigirse a **RENNER ITALIA S.p.A. - Tel. +39 051-6618211 (dal lunedì al venerdì dalle 8.30 - 13.00 e dalle 14.00 - 17.30)**
CENTRO ANTIVELENI MILANO - Tel. +39 02-66101029
CENTRO ANTIVELENI FIRENZE - Tel. +39 055-7947819

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

El producto no está clasificado como peligroso según las disposiciones de las directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE (y sucesivas modificaciones y adaptaciones). De todos modos, dado que contiene sustancias peligrosas en concentraciones que deben ser declaradas en la sección N.º 3, el producto requiere una ficha de datos de seguridad con información adecuada, en conformidad con el Reglamento (CE) 1907/2006 y sucesivas modificaciones.

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetado de peligro en conformidad con las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y sucesivas modificaciones y adaptaciones.

Símbolos de peligro: Ninguno

Frases de riesgo (R): Ninguna

Consejos de prudencia (S): Ninguno
Contiene:

Mix a-3-(3-(2H-benzotriazol-2-yl)-5-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl-
ò-hydroxypoly(oxyethylene) + a-3-(3-(2H-benzotriazol

Puede causar una reacción alérgica

Ficha de datos de seguridad a disposición del usuario profesional que la solicite.

2.3. Otros peligros

Información no disponible.



SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

3.1. Sustancias

Información no pertinente.

3.2. Mezclas

Contiene:

Identificación	Conc. %	Clasificación 67/548/CEE	Clasificación 1272/2008 (CLP)
1,2-ETHANEDIOL			
CAS 107-21-1	0,1 - 0,15	Xn R22	Acute Tox. 4 H302
CE 203-473-3			
INDEX 603-027-00-1			
N.º Reg.			
2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL			
CAS 112-34-5	0 - 0,05	Xi R36	Eye Irrit. 2 H319
CE 203-961-6			
INDEX 603-096-00-8			
N.º Reg. 01-2119475104-44-XXXX			
1-METOXI-2-PROPANOL			
CAS 107-98-2	0 - 0,05	R10, R67	Flam. Liq. 3 H226, STOT SE 3 H336
CE 203-539-1			
INDEX 603-064-00-3			
N.º Reg. 01-2119457435-35-XXXX			

Nota: Valor superior del rango excluido

El texto completo de las frases de riesgo (R) y de las indicaciones de peligro (H) se encuentra en la sección 16 de la ficha.

T+ = Muy Tóxico(T+), T = Tóxico(T), Xn = Nocivo(Xn), C = Corrosivo(C), Xi = Irritante(Xi), O = Comburente(O), E = Explosivo(E), F+ = Extremadamente Inflamable(F+), F = Fácilmente Inflamable(F), N = Peligroso para el Medio Ambiente(N)

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

No se conocen episodios de daño al personal encargado del uso del producto. En caso de necesidad, adopte las siguientes medidas de primeros auxilios:

INHALACIÓN: Traslade al sujeto al aire libre. Si la respiración cesa, practique respiración artificial. Consulte inmediatamente a un médico.

INGESTIÓN: Consulte inmediatamente a un médico. Induzca el vómito sólo bajo indicación del médico. Si el sujeto está inconsciente, no administre nada por vía oral.

OJOS y PIEL: Lave con abundante agua. En caso de irritación persistente, consulte a un médico.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

No se conocen episodios perjudiciales para la salud atribuibles al producto.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Información no disponible.

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

MEDIOS DE EXTINCIÓN IDÓNEOS

Los medios de extinción son los tradicionales: anhídrido carbónico, espuma, polvos y agua nebulizada.

MEDIOS DE EXTINCIÓN NO IDÓNEOS

Ninguno en particular.

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

PELIGROS DEBIDOS A LA EXPOSICIÓN EN CASO DE INCENDIO

Evite respirar los productos de la combustión.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

INFORMACIÓN GENERAL



Enfríe los recipientes con chorros de agua para evitar la descomposición del producto y la formación de sustancias potencialmente peligrosas para la salud. Use siempre el equipo de protección antiincendio completo. Recoja las aguas usadas para la extinción, que no deben verterse en las alcantarillas. Elimine el agua contaminada usada para la extinción y los residuos del incendio siguiendo las normas vigentes.

EQUIPO

Elementos normales para la lucha contra el fuego, como un respirador autónomo de aire comprimido de circuito abierto (EN 137), traje ignífugo (EN469), guantes ignífugos (EN 659) y botas de bomberos (HO A29 o A30).

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Información no disponible.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Información no disponible.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Información no disponible.

6.4. Referencia a otras secciones

Información no disponible.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Información no disponible.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Información no disponible.

7.3. Usos específicos finales

Información no disponible.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

Referencias Normativas:

España

Publicación: Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2012.

OEL EU

Directiva 2009/161/UE; Directiva 2006/15/CE; Directiva 2004/37/CE; Directiva 2000/39/CE.

TLV-ACGIH

ACGIH 2012

1,2-ETHANEDIOL

Valor límite de umbral

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min	
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm
OEL	EU	52	20	104	40

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Valor límite de umbral

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min	
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm
VLA	E	67,5	10	101,2	15
OEL	EU	67,5	10	101,2	15

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual ... / >>

1-METOXI-2-PROPANOL

Valor límite de umbral

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min		
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm	
VLA	E	375	100	568	150	PIEL
OEL	EU	375	100	568	150	PIEL
TLV-ACGIH		369	100	553	150	

(C) = CEILING ; INHAL = Fracción inhalable ; RESPIR = Fracción respirable ; TORAC = Fracción torácica.

8.2. Controles de la exposición

Considerando que el uso de medidas técnicas adecuadas debería tener prioridad respecto a los equipos de protección personales, asegurar una buena ventilación en el lugar de trabajo a través de una eficaz aspiración local.

PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Protege las manos con guantes de trabajo de categoría I (ref. Directiva 89/686/CEE y norma EN 374) de látex, PVC o equivalentes.

Para la elección definitiva del material de los guantes de trabajo se deben considerar: degradación, tiempo de ruptura y permeabilidad.

En el caso de preparados para la resistencia de los guantes de trabajo, ésta debe ser verificada antes del uso dado que no es previsible. Los guantes tienen un tiempo de uso que depende de la duración de la exposición.

PROTECCIÓN DE LA PIEL

Usar indumentos de trabajo con mangas largas y calzado de protección para uso profesional de categoría I (ref. Directiva 89/686/CEE y norma EN 344). Lavarse con agua y jabón después de haber extraído los indumentos de protección.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

En caso de superación del valor umbral (si está disponible) de una o varias sustancias presentes en el preparado, referido a la exposición diaria en el ambiente de trabajo o a una fracción establecida por el servicio de prevención y protección de la empresa, usar una mascarilla con filtro de tipo A o de tipo universal. Elegir la clase de la misma (1, 2 ó 3) según la concentración límite de utilización (ref. norma EN 141).

En caso de ausencia de medidas técnicas para limitar la exposición del trabajador, es necesario utilizar equipos de protección de las vías respiratorias (como máscaras del tipo antedicho). La protección ofrecida por las mascarillas es, en todo caso, limitada.

En caso de que la sustancia considerada sea inodora o su umbral olfativo sea superior al correspondiente límite de exposición y en caso de emergencia, o cuando los niveles de exposición se desconozcan o bien la concentración de oxígeno en el ambiente de trabajo sea inferior al 17% en volumen, usar un autorespirador de aire comprimido de circuito abierto (ref. norma EN 137) o bien respirador con toma de aire exterior para el uso con mascarilla entera, semi-mascarilla o boquilla (ref. norma EN 138).

PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Es aconsejable el uso de gafas de protección de montura integral, herméticas (ref. norma EN 166).

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:	líquido
Color	marrón
Olor:	casi inodoro
Umbral olfativo	No disponible
pH	8,5-9,5
Punto de fusión / punto de congelación	No disponible
Punto inicial de ebullición	No disponible
Intervalo de ebullición	No disponible
Punto de inflamación	No aplicable
Tasa de evaporación	No disponible
Inflamabilidad (sólido, gas)	No disponible
Límites inferior de inflamabilidad	No disponible
Límites superior de inflamabilidad	No disponible
Límites inferior de explosividad	No disponible
Límites superior de explosividad	No disponible
Presión de vapor	No disponible
Densidad de vapor	No disponible
Densidad relativa	1,03 Kg/l
Solubilidad	soluble en agua
Coefficiente de reparto n-octanol/agua	No disponible
Temperatura de auto-inflamación	No disponible
Temperatura de descomposición	No disponible
Viscosidad	No disponible
Propiedades explosivas	No disponible



SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas ... / >>

Propiedades comburentes No disponible

9.2. Información adicional

Residuo seco	40,00 %		
VOC (Directiva 1999/13/CE) :	2,77 % - 28,56	gr/litro	
VOC (carbono volátil) :	1,45 % - 14,97	gr/litro	

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1. Reactividad

Si entra en contacto con fuertes agentes oxidantes, reductivos, ácidos o bases fuertes, pueden producirse reacciones exotérmicas.

1-METOXI-2-PROPANOL: absorbe y se disuelve en agua y en solventes orgánicos; disuelve diferentes materiales plásticos; es estable, pero con el aire puede formar lentamente peróxidos explosivos.

10.2. Estabilidad química

Temperaturas demasiado elevadas pueden provocar una descomposición térmica.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

Véase el párrafo 10.1.

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL: puede reaccionar con los oxidantes. Puede formar peróxidos con el oxígeno atmosférico. Puede formar hidrógeno por reacción con aluminio. Puede formar mezclas explosivas con el aire. .

1-METOXI-2-PROPANOL: puede reaccionar peligrosamente con agentes oxidantes fuertes y ácidos fuertes.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Evite el recalentamiento.

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL: evitar el contacto con el aire. .

1-METOXI-2-PROPANOL: evitar la exposición al aire.

10.5. Materiales incompatibles

Agentes oxidantes o reductores. Ácidos o bases fuertes.

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL: sustancias oxidantes, ácidos fuertes y metales alcalinos. .

1-METOXI-2-PROPANOL: sustancias oxidantes, ácidos fuertes y metales alcalinos.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

En caso de descomposición térmica o incendio, se pueden liberar gases y vapores potencialmente perjudiciales para la salud.

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL: hidrógeno. .

SECCIÓN 11. Información toxicológica

No se conocen episodios de daños a la salud debidos a la exposición al producto. En todo caso, se aconseja operar respetando las reglas de buena higiene industrial. El preparado puede, en sujetos especialmente sensibles, causar leves efectos sobre la salud por inhalación y/o absorción cutánea y/o contacto con los ojos y/o ingestión.

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL: puede ser absorbido por inhalación, ingestión y contacto cutáneo; es irritante para la piel y especialmente para los ojos; se pueden observar daños en el bazo. A temperatura ambiente, el peligro de inhalación es improbable dada la baja tensión de vapor de la sustancia.

1-METOXI-2-PROPANOL: la principal vía de entrada es la cutánea, mientras que la respiratoria es menos importante dada la baja tensión de vapor del producto. Sobre los 100 ppm se produce irritación de las mucosas oculares, nasales y orofaríngeas. A 1000 ppm se observan trastornos del equilibrio y grave irritación en los ojos. Los exámenes clínicos y biológicos practicados en voluntarios expuestos no han revelado anomalías. El acetato produce mayor irritación cutánea y ocular por contacto directo. En el hombre no se han observado efectos crónicos.

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL	
LD50 (Oral)	3384 mg/kg Rat
LD50 (Cutánea)	2700 mg/kg Rabbit

1-METOXI-2-PROPANOL	
LD50 (Oral)	5300 mg/kg Rat



SECCIÓN 11. Información toxicológica ... / >>

LD50 (Cutánea) 13000 mg/kg Rabbit
LC50 (Inhalación) 54,6 mg/l/4h Rat

SECCIÓN 12. Información ecológica

Utilizar según las buenas prácticas de trabajo, evitando la dispersión del producto en el ambiente. Advertir a las autoridades competentes si el producto ha entrado en contacto con cursos de agua o alcantarillados o si ha contaminado el suelo o la vegetación.

12.1. Toxicidad

1-METOXI-2-PROPANOL
LC50 (96h) - Peces > 100 mg/l Alga
EC50 (48h) - Algas / Plantas Acuáticas > 100 mg/l Pesce - Fish
EC50 (72h) - Crustáceos > 100 mg/l Alga

1,2-ETHANEDIOL
LC50 (96h) - Peces 18500 mg/l Oncorhynchus mykiss (Trotta iridea)
EC50 (48h) - Algas / Plantas Acuáticas 74000 mg/l Daphnia magna (Pulce d'acqua grande) - 24 h

12.2. Persistencia y degradabilidad

Información no disponible.

12.3. Potencial de bioacumulación

Información no disponible.

12.4. Movilidad en el suelo

Información no disponible.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Sobre la base de los datos disponibles, el producto no contiene sustancias PBT o vPvB en porcentaje superior al 0,1%.

12.6. Otros efectos adversos

Información no disponible.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Reutilizar, si es posible. Los residuos del producto han de considerarse deshechos especiales no peligrosos.

La eliminación debe encargarse a una sociedad autorizada para la gestión de basuras, según cuanto dispuesto por la normativa nacional y eventualmente local.

Evitar absolutamente la dispersión del producto en el terreno, en alcantarillados o en cursos de agua.

EMBALAJES CONTAMINADOS

Los embalajes contaminados deben enviarse a la recuperación o eliminación según las normas nacionales sobre la gestión de residuos.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

El producto no debe ser considerada peligrosa según las disposiciones vigentes en lo que concierne al transporte de mercancías peligrosas por carretera (A.D.R.), ferrocarril (RID), mar (IMDG Code) y vía aérea (IATA).

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

Exclusivamente para usos no reglamentados de la directiva 2004/42/CE.

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Categoría Seveso Ninguna

Restricciones relativas al producto o a las sustancias contenidas según el anexo XVII Reglamento (CE) 1907/2006

Sustancias contenidas
Punto 55 2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Sustancias en Candidate List (Art. 59 REACH)

Ninguna



SECCIÓN 15. Información reglamentaria ... / >>

Sustancias sujetas a autorización (Anexo XIV REACH)

Ninguna

Sustancias sujetas a obligación de notificación de exportación Reg. (CE) 689/2008:

Ninguna

Sustancias sujetas a la Convención de Rotterdam:

Ninguna

Sustancias sujetas a la Convención de Estocolmo:

Ninguna

Controles sanitarios

Información no disponible.

15.2. Evaluación de la seguridad química

No ha sido elaborada una evaluación de seguridad química para la mezcla y las sustancias en ella contenidas.

SECCIÓN 16. Otra información

Texto de las indicaciones de peligro (H) citadas en las secciones 2-3 de la ficha:

Flam. Liq. 3	Líquidos inflamables, categoría 3
Acute Tox. 4	Toxicidad aguda, categoría 4
Eye Irrit. 2	Irritación ocular, categoría 2
STOT SE 3	Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones única, categoría 3
H226	Líquidos y vapores inflamables.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H336	Puede provocar somnolencia o vértigo.

Texto de las frases de riesgo (R) citadas en las secciones 2-3 de la ficha:

R10	INFLAMABLE.
R22	NOCIVO POR INGESTIÓN.
R36	IRRITA LOS OJOS.
R67	LA INHALACIÓN DE VAPORES PUEDE PROVOCAR SOMNOLENCIA Y VÉRTIGO.

LEYENDA:

- ADR: Acuerdo europeo para el transporte de las mercancías peligrosas por carretera
- CAS NUMBER: Número del Chemical Abstract Service
- CE50: Concentración que tiene efecto sobre el 50 % de la población sometida a prueba
- CE NUMBER: Número identificativo en ESIS (archivo europeo de las sustancias existentes)
- CLP: Reglamento CE 1272/2008
- DNEL: Nivel derivado sin efecto
- EmS: Emergency Schedule
- GHS: Sistema armonizado global para la clasificación y el etiquetado de los productos químicos
- IATA DGR: Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas de la Asociación internacional de transporte aéreo
- IC50: Concentración de inmovilización del 50 % de la población sometida a prueba
- IMDG: Código marítimo internacional para el transporte de mercancías peligrosas
- IMO: International Maritime Organization
- INDEX NUMBER: Número identificativo en el anexo VI del CLP
- LC50: Concentración letal 50 %
- LD50: Dosis letal 50 %
- OEL: Nivel de exposición ocupacional
- PBT: Persistente, bioacumulable y tóxico según el REACH
- PEC: Concentración ambiental previsible
- PEL: Nivel previsible de exposición
- PNEC: Concentración previsible sin efectos

SECCIÓN 16. Otra información ... / >>

- REACH: Reglamento CE 1907/2006
- RID: Reglamento para el transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril
- TLV: Valor límite de umbral
- TLV VALOR MÁXIMO: Concentración que no se debe superar en ningún momento de la exposición laboral.
- TWA STEL: Límite de exposición a corto plazo
- TWA: Límite de exposición media ponderada
- VOC: Compuesto orgánico volátil
- vPvB: Muy persistente y muy bioacumulable según el REACH.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

1. Directiva 1999/45/CE y sucesivas modificaciones
2. Directiva 67/548/CEE y sucesivas modificaciones y ajustes
3. Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
4. Reglamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
5. Reglamento (CE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
6. Reglamento (CE) 453/2010 del Parlamento Europeo
7. Reglamento (CE) 286/2011 del Parlamento Europeo (II Atp. CLP)
8. The Merck Index. Ed. 10
9. Handling Chemical Safety
10. Niosh - Registry of Toxic Effects of Chemical Substances
11. INRS - Fiche Toxicologique
12. Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
13. N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7 Ed., 1989
14. Sitio web Agencia ECHA

Nota para el usuario:

La información contenida en esta ficha se basa en los conocimientos disponibles hasta la fecha de la última versión. El usuario debe cerciorarse de la idoneidad y completeza de la información en lo que se refiere al específico uso del producto.

Este documento no debe ser interpretado como garantía de alguna propiedad específica del producto.

Visto que la utilización del producto no puede ser controlada directamente por nosotros, será obligación del usuario respetar, bajo su responsabilidad, las leyes y las disposiciones vigentes en lo que se refiere a higiene y seguridad. No se asumen responsabilidades por usos inadecuados.

Ofrezca una adecuada formación al personal encargado del uso de productos químicos.

Modificaciones con respecto a la revisión precedente:

Han sido realizadas variaciones en las siguientes secciones:

01 / 02 / 03 / 04 / 06 / 07 / 08 / 09 / 10 / 11 / 12 / 15 / 16.



7.5.15. Biocida.



YM---M102

AQUARIS TOP QUALITY Primer al agua Antihongo Anticarcoma Antitermita

Renner Italia Spa - Via Ronchi Inferiore, 34 - 40061 MINERBIO (BO)-Tel +39.0516618211-Fax +39.0516606312; www.renneritalia.com

Características salientes del producto:

- Óptima penetración al interior de la madera, gracias a su formulación que contiene un innovador aceite en base agua
- Contiene una mezcla especialmente estudiada de diferentes fungicidas, con un amplio espectro de acción (0,3% IPBC y 0,9% Propiconazol, 0,4% Permetrina). Eficaz preventivo contra los hongos del azulado y de la putrefacción, las carcomas de la madera y las termitas.
- Está indicado para las clases de uso 2 (madera reparada, ocasionalmente mojada) y 3.1 (madera al exterior no en contacto con el terreno y protegido del frecuente contacto con la lluvia).
- Permite obtener, con la aplicación sucesiva del impregnante coloreado, un óptimo efecto igualador del color, reduciendo así fenómenos de manchas o agrisados.
- Mejora la estabilidad dimensional de la madera (reduce las contracciones y dilataciones de la madera)
- Buen poder uniformante mientras mantiene la tonalidad brillante de los tintes.

Versiones:

YM---M102/-----	Transparente			
-----------------	--------------	--	--	--

Uso aconsejado:	<ul style="list-style-type: none"> • ventanas • persianas • puertas de ingreso 	<ul style="list-style-type: none"> • Muebles de jardín • Pérgolas • Balcones 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigas bajo techo • barandillas • Vallas
Metodo de aplicación:	Flow-coating, inmersión, pistolas automáticas		
Preparación del producto:	Listo al uso. En el caso en que sea necesario retirar restos de suciedad presente en el producto (serrín, materiales incompatibles), emplear un saco de 100 micras.		

Características Físico-químicas a 23°C

Residuo sólido (%)	5.0 ± 1.0
Peso Específico (g/cm ³)	1,010 ± 0,030
Viscosidad DIN 2 (s)	45 ± 2
pH	8,0- 9.0

Características Aplicativas

N. aconsejado de manos	2 o 3 manos
Cantidad aconsejada	120 g/m ² coníferas; 155 g/m ² frondosas
Intervalo entre las manos	min: 2 h max: 8 h
Rendimiento métrico (m ² /litro)	12

Secado a 20°C y HR% 65

Rebarnizable	24 horas
Apilable en vertical	8 horas

Producto Registrado BPR n° APLICACIÓN

ITALIA	BC-UY023236-06/1
BULGARIA	BC-UU023226-15/1
CROACIA	BC-DA023227-70/1
FRANCIA	BC-WU023232-20/1
ESPAÑA	BC-XA023245-52/1

Preparación del sustrato:

La madera debe estar bien seca (12-14% humedad)

MADERA NUEVA Limpiar cuidadosamente la superficie de la madera y eliminar eventuales trazas de grasa, ceras o resina, se aconseja el lijado con grano 150.

MADERA VIEJA O BARNIZADA, llegar a la madera con lija, hidrolimpiadora o ELIMINA GRIS RR5050, proceder como madera nueva.

Instrucciones aplicativas:

Flow-coating: utilizar bomba a membrana. Bañera a inmersión: utilizar exclusivamente bañera de acero inox (ej. AISI 304).

Lijado: Manual: • (150-220) Orbital: Automática: Cepilladora: • (180-220)

Rebarnizado:

La madera tratada con **YM M102** debe ser rebarnizada. Por su particular formulación es altamente compatible con los productos al agua para exterior de la gama **AQUARIS**, los cuáles comprenden impregnantes, intermedios, fondos a pistola y acabados a pistola ya sean transparentes o pigmentados.

Para ulteriores informaciones relativas al barnizado con los productos al agua de nuestra gama, preguntar o consultar nuestra guía.

Nota de advertencia

- Mezclar bien el producto antes de usarlo.
- Conservar el producto en el envase original, bien cerrado y en locales entre 5 y 35°C,
- La caducidad es de 18 meses.
- Es necesario que en la fase aplicativa, tanto el producto como el soporte y el ambiente, estén a una temperatura no inferior a 15°C. Le película que se forma por debajo de esa temperatura posee unas características químico mecánicas inferiores al estándar cualitativo normalmente obtenido.
- El residuo del barnizado (agua de lavado, agua de la cabina, restos de barniz) deben ser eliminados siguiendo la normativa vigente. No verter residuos en el alcantarillado.
- El instrumental debe ser lavado con agua tras su uso. En el caso que deban eliminarse residuos sólidos de barniz, emplear **AY---M460**, dejándolo actuar toda la noche, para después aclarar con agua

Que hacer...	Añadir	Dosis a emplear	
		%	Gramos por 25 litros
Si se forma mucha espuma en el flow coating	AY---M420	0,050	12,5
Para conservar un producto reutilizado	AY---M436	0,200	50

Clasificación según el Reglamento Europeo 1272/2008 (CLP)

Atención: Muy tóxico para los organismos acuáticos con efectos de larga duración..

Contiene: 1,2- BENZISOTIAZOL- 3- (2H)-ONE; 3- IODO - 2- PROPINIL- BUTILCARBAMATO (IPBC); PERMETRINA; PROPICONAZOL

Puede provocar una reacción alérgica.

In caso de consultar un médico, tener a disposición el envase o la etiqueta del producto. Mantener fuera del alcance de los niños. Leer la etiqueta antes de usar. No dispersar en el ambiente. No derramar en el ambiente. Recoger el material derramado. Tirar el producto / envase conforme a la normativa vigente.

Usa los biocidas de modo seguro. Leer siempre la etiqueta y las informaciones del producto antes del primer uso.

INGREDIENTES ACTIVOS:

3 g/l de 3- IODO - 2- PROPINIL- BUTILCARBAMATO (IPBC)

9 g/l de PROPICONAZOL

4 g/l de PERMETRINA

MIEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS.

CONTACTO CON LA PIEL: quitar inmediatamente todas las ropas contaminadas y lavar inmediatamente la piel con abundante agua y jabón. Consultar un médico si se presentan síntomas.

INGESTIÓN: Enjuagar la boca con agua, si la persona está consciente, darle de beber pequeñas cantidades de agua. No inducir el vómito si no es expresamente indicado por el personal médico. En caso de vómito mantener la cabeza baja de modo que no entre en los pulmones. Contactar un médico.

INHALACIÓN: Trasladar a la persona al aire fresco, mantener la persona al calor y reposo.

Contactar un médico en caso de síntomas graves. Si la persona no está consciente, colocar en posición lateral de seguridad y pedir inmediatamente asistencia médica.

INFORMACIONES PREVENTIVAS

Observar las precauciones generales recomendadas durante la manipulación de los productos para la protección de la madera: usar ropa protectora, gafas de seguridad y guantes protectores. No comer, beber o fumar durante la aplicación del producto. Lavarse las manos y la piel expuesta después de la utilización del producto. Utilizar el producto en áreas bien ventiladas. Mantener la madera apenas tratada resguardada de la lluvia y en un ambiente bien ventilado hasta su completo secado. No contaminar el suelo y las aguas superficiales durante la aplicación del producto y/o durante el secado de la madera tratada. Evitar el vertido en el ambiente. No verter en el alcantarillado. Mantener lejos del alcance de los niños. No contaminar los alimentos, los utensilios y las superficies destinadas a estar en contacto directo con los alimentos.

Eliminar los envases vacíos según las normativas locales vigentes, no verter en el ambiente. No reutilizar los envases vacíos.



Ficha de datos de seguridad

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1. Identificador del producto

Código: YM---M102/-----
Denominación: PRIMER PRESERVANTE Y ANTITERMITAS PARA EXTERIOR

1.2. Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Descripción/Usos: WOOD-PRESERVATIVE PRIMER

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Razón social: RENNER ITALIA S.p.A.
Dirección: Via Ronchi Inferiore, 34
Localidad y Estado: 40061 Minerbio BO
Italia
Tel. +39 051-6618211
Fax +39 051-6606312

dirección electrónica de la persona competente,
responsable de la ficha de datos de seguridad: sds@renneritalia.com

Responsable de la emisión en el mercado:

1.4. Teléfono de emergencia

Para informaciones urgentes dirigirse a

RENNER ITALIA S.p.A. - Tel. +39 051-6618211 (dal lunedì al venerdì dalle 8.30 - 13.00 e dalle 14.00 - 17.30)
ITALIA
Centro antiveneni Milano - Tel. +39 02-66101029
Centro antiveneni Firenze - Tel. +39 055-7947819
CROATIA
Služba za izvanredna stanja (112)
Centar za kontrolu otrovanja (01/2348-342)
HUNGARY
Egészségügyi Toxikológiai Tájékoztató Szolgálat (ETTSZ)
1096 Budapest, Nagyvárad tér 2.
Telefon: +36 1 476 6464 (8-16 óráig), +36 80 201 199 (éjjel-nappal hívható) magyar nyelven
LATVIA
Valsts ugunsdzēsības un glabšanas dienests: (+371) 112
Saindešanas un zalu informācijas centrs: (+371) 67042473 (visu diennakti)
LITHUANIA
Apsinuodijimų kontrolės ir Informacijos biuras visą parą tel. (8 5) 236 2052
Bendras pagalbos telefonas: 112
NORWAY
Emergency number: 113
POLSKA
Numer telefonu alarmowego: +48 22 615 27 51
PORTUGAL
Centro de Informação Anti-Venenos: +351 808 250 143

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1. Clasificación de la sustancia o de la mezcla

El producto está clasificado como peligroso según las disposiciones del Reglamento (CE) 1272/2008 (CLP) (y sucesivas modificaciones y adaptaciones). Por lo tanto, el producto requiere una ficha de datos de seguridad conforme a las disposiciones del Reglamento (CE) 1907/2006 y sucesivas modificaciones y adaptaciones.

Eventual información adicional sobre los riesgos para la salud y/o el ambiente están disponibles en las secciones 11 y 12 de la presente ficha.

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros ... / >>

Clasificación e indicación de peligro:

Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad aguda, categoría 1	H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad crónica, categoría 1	H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiquetas de peligro en conformidad con el Reglamento (CE) 1272/2008 (CLP) y sucesivas modificaciones y adaptaciones.

Pictogramas de peligro:



Palabras de advertencia: Atención

Indicaciones de peligro:

H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
EUH208	Contiene: PERMETRINA 1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona 3-yodo- 2 propinil butil carbamato PROPICONAZOLE Puede provocar una reacción alérgica.

Consejos de prudencia:

P101	Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.
P102	Mantener fuera del alcance de los niños.
P103	Leer la etiqueta antes del uso.
P273	Evitar su liberación al medio ambiente.
P391	Recoger el vertido.
P501	Eliminar el contenido / el recipiente según las normas aplicables

2.3. Otros peligros

Sobre la base de los datos disponibles, el producto no contiene sustancias PBT o vPvB en porcentaje superior al 0,1%.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes**3.1. Sustancias**

Información no pertinente.

3.2. Mezclas

Contiene:

Identificación **x = Conc. %** **Clasificación 1272/2008 (CLP)****DIPROPILENGLICOL MONOMETIL ÉTER**

CAS	34590-94-8	2,5 <= x < 5	Sustancia para la que exista un límite de exposición comunitario en el lugar de trabajo.
CE	252-104-2		
INDEX			
N.º Reg.	01-2119450011-60-xxxx		

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

CAS	112-34-5	0,5 <= x < 1	Eye Irrit. 2 H319
CE	203-961-6		
INDEX	603-096-00-8		
N.º Reg.	01-2119475104-44-XXXX		

PROPICONAZOLE

CAS	60207-90-1	0,5 <= x < 1	Acute Tox. 4 H302, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 1 H410 M=1
CE	262-104-4		
INDEX	613-205-00-0		



SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes ... / >>

N.º Reg.

PERMETRINA

CAS 52645-53-1 0,25 <= x < 0,5 Acute Tox. 4 H302, Acute Tox. 4 H332, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1000, Aquatic Chronic 1 H410 M=1000

CE 258-067-9

INDEX 613-058-00-2

N.º Reg.

3-yodo- 2 propinil butil carbamato

CAS 55406-53-6 0,25 <= x < 0,5 Acute Tox. 3 H331, Acute Tox. 4 H302, STOT RE 1 H372, Eye Dam. 1 H318, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=10, Aquatic Chronic 1 H410 M=1

CE 259-627-5

INDEX 616-212-00-7

N.º Reg.

2-BUTOXIETANOL

CAS 111-76-2 0,1 <= x < 0,25 Acute Tox. 4 H302, Acute Tox. 4 H312, Acute Tox. 4 H332, Eye Irrit. 2 H319, Skin Irrit. 2 H315

CE 203-905-0

INDEX 603-014-00-0

N.º Reg. 01-2119475108-36-xxxx

2-Ethylhexanoic acid, zirconium salt

CAS 22464-99-9 0,1 <= x < 0,25 Repr. 2 H361d

CE 245-018-1

INDEX

N.º Reg. 01-2119979088-21-XXXX

1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona

CAS 2634-33-5 0 <= x < 0,05 Acute Tox. 2 H330, Acute Tox. 4 H302, Eye Dam. 1 H318, Skin Irrit. 2 H315, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 2 H411

CE 220-120-9

INDEX 613-088-00-6

N.º Reg. 01-2120761540-60

2-METHYL-4-ISOTHIAZOLIN-3-ONE

CAS 2682-20-4 0 <= x < 0,05 Acute Tox. 3 H301, Acute Tox. 3 H311, Acute Tox. 3 H331, Skin Corr. 1C H314, Skin Sens. 1 H317, Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 1 H410 M=1

CE 220-239-6

INDEX 613-167-00-5

N.º Reg.

El texto completo de las indicaciones de peligro (H) se encuentra en la sección 16 de la ficha.

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1. Descripción de los primeros auxilios

OJOS: Quite las eventuales lentes de contacto. Lave inmediatamente con abundante agua durante al menos 15 minutos, abriendo bien los párpados. Si el problema persiste, consulte a un médico.

PIEL: Qúitese la indumentaria contaminada. Dúchese inmediatamente. Lave la indumentaria antes de volver a utilizarla.

INHALACIÓN: Traslade al sujeto al aire libre. Si la respiración cesa, practique respiración artificial. Llame mediatamente a un médico.

INGESTIÓN: Llame mediatamente a un médico. No induzca el vómito. No administre nada que no sea expresamente autorizado por el médico.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

No hay información específica sobre síntomas y efectos provocados por el producto.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

Información no disponible.

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1. Medios de extinción

MEDIOS DE EXTINCIÓN IDÓNEOS

Los medios de extinción son los tradicionales: anhídrido carbónico, espuma, polvos y agua nebulizada.

MEDIOS DE EXTINCIÓN NO IDÓNEOS

Ninguno en particular.



SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios ... / >>

5.2. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

PELIGROS DEBIDOS A LA EXPOSICIÓN EN CASO DE INCENDIO
Evite respirar los productos de la combustión.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

INFORMACIÓN GENERAL

Enfríe los recipientes con chorros de agua para evitar la descomposición del producto y la formación de sustancias potencialmente peligrosas para la salud. Use siempre el equipo de protección antiincendio completo. Recoja las aguas usadas para la extinción, que no deben verterse en las alcantarillas. Elimine el agua contaminada usada para la extinción y los residuos del incendio siguiendo las normas vigentes.

EQUIPO

Elementos normales para la lucha contra el fuego, como un respirador autónomo de aire comprimido de circuito abierto (EN 137), traje ignífugo (EN469), guantes ignífugos (EN 659) y botas de bomberos (HO A29 o A30).

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Bloquee la pérdida, si no hay peligro.

Utilizar adecuados dispositivos de protección (incluidos los equipos de protección individual indicados en la sección 8 de la ficha de datos de seguridad), para prevenir la contaminación de la piel, de los ojos y de las prendas personales. Estas indicaciones son válidas tanto para los encargados de las elaboraciones como para las intervenciones de emergencia.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente

Impida que el producto alcance el alcantarillado, las aguas superficiales y las capas freáticas.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza

Aspire el producto derramado en un recipiente idóneo. Si el producto es inflamable, utilice un dispositivo antideflagrante. Evalúe la compatibilidad del producto con el recipiente a utilizar, consultando la sección 10. Absorba el producto restante con material absorbente inerte.

Proceda a una suficiente ventilación del lugar afectado por la pérdida. La eliminación del material contaminado se debe realizar según las disposiciones del punto 13.

6.4. Referencia a otras secciones

Eventual información sobre la protección individual y la eliminación está disponible en las secciones 8 y 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1. Precauciones para una manipulación segura

Mantenga el producto lejos de fuentes de calor, chispas y llamas libres; no fume ni use cerillas o mecheros. Sin una adecuada ventilación, los vapores podrían acumularse en el suelo y, en presencia de una fuente de ignición, incendiarse incluso a distancia, con el peligro de un retorno de llama. Evite la acumulación de cargas electrostáticas. No coma, beba ni fume durante el uso. Quítese las prendas contaminadas y los dispositivos de protección antes de acceder a la zona destinada a comer. Evite la dispersión del producto en el ambiente.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Conserve el producto solamente en el envase original. Conserve el producto en un lugar fresco y bien ventilado, lejos de fuentes de calor, llamas libres, chispas y otras fuentes de ignición. Conserve los recipientes alejados de eventuales materiales incompatibles, verificando la sección 10.

7.3. Usos específicos finales

Información no disponible.



SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1. Parámetros de control

Referencias Normativas:

BGR	България	МИНИСТЕРСТВО НА ТРУДА И СОЦИАЛНАТА ПОЛИТИКА МИНИСТЕРСТВО НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО НАРЕДБА No 13 от 30 декември 2003 г
CZE	Česká Republika	Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
DEU	Deutschland	MAK-und BAT-Werte-Liste 2012
DNK	Danmark	Graensevaerdier per stoffer og materialer
ESP	España	INSHT - Límites de exposición profesional para agentes químicos en España 2015
EST	Eesti	Töökeskkonna keemiliste ohutegurite piirnormid 1. Vastu võetud 18.09.2001 nr 293 RT I 2001, 77, 460 - Redaktsiooni jõustumise kp: 01.01.2008
FRA	France	JORF n°0109 du 10 mai 2012 page 8773 texte n° 102
GBR	United Kingdom	EH40/2005 Workplace exposure limits
GRC	Ελλάδα	ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ - ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΩΤΟ Αρ. Φύλλου 19 - 9 Φεβρουαρίου 2012
HRV	Hrvatska	NN13/09 - Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva
HUN	Magyarország	50/2011. (XII. 22.) NGM rendelet a munkahelyek kémiai biztonságáról
ITA	Italia	Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n.81
LTU	Lietuva	DĖL LIETUVOS HIGIENOS NORMOS HN 23:2007 CHEMINIŲ MEDŽIAGŲ 2007 m. spalio 15 d. Nr. V-827/A1-287
LVA	Latvija	Ķīmisko vielu aroda ekspozīcijas robežvērtības (AER) darba vides gaisā 2012
NLD	Nederland	Databank of the social and Economic Council of Netherlands (SER) Values, AF 2011:18
NOR	Norge	Veiledning om Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære
POL	Polska	ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 16 grudnia 2011r
PRT	Portugal	Ministério da Economia e do Emprego Consolida as prescrições mínimas em matéria de protecção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho - Diaro da Republica I 26; 2012-02-06
SVK	Slovensko	NARIADENIE VLÁDY Slovenskej republiky z 20. júna 2007
SVN	Slovenija	Uradni list Republike Slovenije 15. 6. 2007
SWE	Sverige	Occupational Exposure Limit Values, AF 2011:18
TUR	Türkiye	2000/39/EC sayılı Direktifin ekidir
EU	OEL EU	Directiva (UE) 2017/164; Directiva 2009/161/UE; Directiva 2006/15/CE; Directiva 2004/37/CE; Directiva 2000/39/CE; Directiva 91/322/CEE.
	TLV-ACGIH	ACGIH 2016



SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual ... / >>

DIPROPILENGLICOL MONOMETIL ÉTER

Valor límite de umbral

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min		
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm	
TLV	BGR	308				PIEL
TLV	CZE	270		550		PIEL
AGW	DEU	310	50	310	50	
MAK	DEU	310	50	310	50	
TLV	DNK	300	50			
VLA	ESP	308	50			PIEL
TLV	EST	300	50	450	75	PIEL
VLEP	FRA	308	50			PIEL
WEL	GBR	308	50			PIEL
TLV	GRC	600	100	900	150	
AK	HUN	308		308		
VLEP	ITA	308	50			PIEL
RD	LTU	300	50	450	75	PIEL
RV	LVA	308	50			PIEL
TLV	NOR	300	50			PIEL
NDS	POL	240		480		
VLE	PRT	308	50			PIEL
NPHV	SVK	308	50			PIEL
MV	SVN	308	50			PIEL
MAK	SWE	300	50	450	75	PIEL
ESD	TUR	308	50			PIEL
OEL	EU	308	50			PIEL
TLV-ACGIH		606	100	909	150	PIEL

Concentración prevista sin efectos sobre el ambiente - PNEC

Valor de referencia en agua dulce	19	mg/l
Valor de referencia en agua marina	1,9	mg/l
Valor de referencia para sedimentos en agua dulce	70,2	mg/kg
Valor de referencia para sedimentos en agua marina	7,02	mg/kg
Valor de referencia para el agua, liberación intermitente	190	mg/l
Valor de referencia para los microorganismos STP	4168	mg/l
Valor de referencia para el medio terrestre	2,74	mg/kg

Salud - Nivel sin efecto derivado - DNEL/DMEL

Vía de exposición	Efectos sobre los consumidores				Efectos sobre los trabajadores			
	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos
Oral				1,67 mg/kg/d				
Inhalación				37,2 mg/m3				310 mg/m3
Dérmica				15 mg/kg/d				65 mg/kg/d

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual ... / >>

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Valor límite de umbral

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min	
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm
AGW	DEU	67	10	100,5	15
MAK	DEU	67	10	100,5	15
TLV	DNK	67,5	10		
VLA	ESP	67,5	10	101,2	15
TLV	GRC	67,5	10	101,2	15
VLEP	ITA	67,5	10	101,2	15
RD	LTU	100	15	200	30
RV	LVA	67,5	10	101,2	15
OEL	NLD	50		100	
NDS	POL	67		100	
VLE	PRT	67,5	10	101,2	15
NPHV	SVK	67,5	10	101,2	
MV	SVN	67,5	10		
MAK	SWE	100	15	200	30
OEL	EU	67,5	10	101,2	15
TLV-ACGIH		67,5	10		

PIEL

Concentración prevista sin efectos sobre el ambiente - PNEC

Valor de referencia en agua dulce	1,1	mg/l
Valor de referencia en agua marina	0,11	mg/l
Valor de referencia para sedimentos en agua dulce	4,4	mg/kg
Valor de referencia para sedimentos en agua marina	0,44	mg/kg
Valor de referencia para el agua, liberación intermitente	3,9	mg/l
Valor de referencia para los microorganismos STP	200	mg/l
Valor de referencia para la cadena alimentaria (envenenamiento secundario)	56	mg/kg
Valor de referencia para el medio terrestre	0,32	mg/kg

Salud - Nivel sin efecto derivado - DNEL/DMEL

Vía de exposición	Efectos sobre los consumidores				Efectos sobre los trabajadores			
	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos
Oral			VND	5 mg/kg				
Inhalación	60,7 mg/m3	VND	40,5 mg/m3	40,5 mg/m3	101,2 mg/m3		67,5 mg/m3	67,5 mg/m3
Dérmica			VND	50 mg/kg			VND	83 mg/kg

3-yodo- 2 propinil butil carbamato

Concentración prevista sin efectos sobre el ambiente - PNEC

Valor de referencia en agua dulce	0,001	mg/l
Valor de referencia en agua marina	0,0001	mg/l
Valor de referencia para sedimentos en agua dulce	0,017	mg/kg
Valor de referencia para sedimentos en agua marina	0,002	mg/kg
Valor de referencia para los microorganismos STP	0,44	mg/l
Valor de referencia para la cadena alimentaria (envenenamiento secundario)	NEA	
Valor de referencia para el medio terrestre	0,005	mg/kg
Valor de referencia para la atmósfera	NPI	

Salud - Nivel sin efecto derivado - DNEL/DMEL

Vía de exposición	Efectos sobre los consumidores				Efectos sobre los trabajadores			
	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos
Oral	NPI	NPI	NPI	NPI				
Inhalación	NPI	NPI	NPI	NPI	1,16 mg/m3	0,07 mg/m3	1,16 mg/m3	0,23 mg/m3
Dérmica					NPI	NPI	NPI	2 mg/kg bw/d

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual ... / >>

2-BUTOXIETANOL

Valor límite de umbral

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min		
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm	
TLV	BGR	98		246		PIEL
TLV	CZE	100		200		PIEL
AGW	DEU	49	10	196	40	PIEL
MAK	DEU	49	10	98	20	PIEL
TLV	DNK	98	20			PIEL
VLA	ESP	98	20	245	50	PIEL
TLV	EST	98	20	246	50	PIEL
VLEP	FRA	49	10	246	50	PIEL
WEL	GBR	123	25	246	50	PIEL
TLV	GRC	120	25			
GVI	HRV	98	20	246	50	PIEL
AK	HUN	98		246		
VLEP	ITA	98	20	246	50	PIEL
RD	LTU	50	10	100	20	PIEL
RV	LVA	98	20	246	50	PIEL
OEL	NLD	100		246		PIEL
TLV	NOR	50	10			PIEL
NDS	POL	98		200		
VLE	PRT	98	20	246	50	PIEL
NPHV	SVK	98	20	246		PIEL
MV	SVN	98	20			PIEL
MAK	SWE	50	10	100	20	PIEL
ESD	TUR	98	20	246	50	PIEL
OEL	EU	98	20	246	50	PIEL
TLV-ACGIH		97	20			

Concentración prevista sin efectos sobre el ambiente - PNEC

Valor de referencia en agua dulce	8,8	mg/l
Valor de referencia en agua marina	0,88	mg/l
Valor de referencia para sedimentos en agua dulce	34,6	mg/kg
Valor de referencia para sedimentos en agua marina	3,46	mg/kg
Valor de referencia para el agua, liberación intermitente	9,1	mg/l
Valor de referencia para los microorganismos STP	463	mg/l
Valor de referencia para la cadena alimentaria (envenenamiento secundario)	20	mg/kg
Valor de referencia para el medio terrestre	2,33	mg/kg

Salud - Nivel sin efecto derivado - DNEL/DMEL

Vía de exposición	Efectos sobre los consumidores				Efectos sobre los trabajadores			
	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos
Oral	VND	26,7 mg/kg/d	VND	6,3 mg/kg/d				
Inhalación	426 mg/m3	147 mg/m3	VND	59 mg/m3	246 mg/m3	1091 mg/m3	VND	98 mg/m3
Dérmica	VND	89 mg/kg/d	VND	75 mg/kg/d	VND	89 mg/kg/d	VND	125 mg/kg/d

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual ... / >>

2-Ethylhexanoic acid, zirconium salt

Concentración prevista sin efectos sobre el ambiente - PNEC

Valor de referencia en agua dulce	0,36	mg/l
Valor de referencia en agua marina	0,036	mg/l
Valor de referencia para sedimentos en agua dulce	6,37	mg/kg
Valor de referencia para sedimentos en agua marina	0,637	mg/kg
Valor de referencia para los microorganismos STP	71,7	mg/l
Valor de referencia para el medio terrestre	1,06	mg/kg

Salud - Nivel sin efecto derivado - DNEL/DMEL

Vía de exposición	Efectos sobre los consumidores				Efectos sobre los trabajadores			
	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos
Oral			VND	4,51 mg/kg/d				
Inhalación			VND	8,13 mg/m3			VND	32,97 mg/m3
Dérmica			VND	3,25 mg/kg/d			VND	6,49 mg/kg/d

1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona

Concentración prevista sin efectos sobre el ambiente - PNEC

Valor de referencia en agua dulce	0,00403	mg/l
Valor de referencia en agua marina	0,00403	mg/l
Valor de referencia para sedimentos en agua dulce	0,0499	
Valor de referencia para sedimentos en agua marina		mg/kg/d
Valor de referencia para el agua, liberación intermitente	0,00499	mg/kg/d
Valor de referencia para los microorganismos STP	0,00011	mg/l
Valor de referencia para el medio terrestre	3	mg/l

Salud - Nivel sin efecto derivado - DNEL/DMEL

Vía de exposición	Efectos sobre los consumidores				Efectos sobre los trabajadores			
	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos	Locales agudos	Sistém agudos	Locales crónicos	Sistém crónicos
Inhalación				1,2 mg/m3				6,81 mg/m3
Dérmica				0,345 mg/kg bw/d				0,966 mg/kg bw/d

2-METHYL-4-ISOTHIAZOLIN-3-ONE

Valor límite de umbral

Tipo	Estado	TWA/8h		STEL/15min		
		mg/m3	ppm	mg/m3	ppm	
MAK	DEU	0,2				INHAL
MV	SVN	0,05				

Leyenda:

(C) = CEILING ; INHAL = Fracción inhalable ; RESPIR = Fracción respirable ; TORAC = Fracción torácica.

VND = peligro identificado pero ningún DNEL/PNEC disponible ; NEA = ninguna exposición prevista ; NPI = ningún peligro identificado.

8.2. Controles de la exposición

Respetar las medidas de precaución habituales para la manipulación de los productos químicos y aplicar un estándar adecuado sobre la higiene en el ambiente de trabajo.

El usuario está obligado a valorar los riesgos en el ambiente de trabajo y a adoptar:

- Medidas de protección colectivas primarias como ventilación natural adecuada y aspiración localizada



SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual ... / >>

- Equipos de protección individual para la gestión de la combinación de los riesgos residuales

Los equipos de protección individual varían según la posible exposición y peligro de las condiciones de trabajo, por lo tanto la elección definitiva depende de la valoración del riesgo.

PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Utilizar guantes resistentes a los productos químicos de categoría III según la norma EN 374

Contacto de duración breve (protección de las salpicaduras) – lista no exhaustiva

Material adecuado: GOMA DE NITRILO (NBR)

Espesor del guante: Superior a 0,4 mm

Tiempo de permeación: Entre 30 y 60 minutos

Índice de permeación: Al menos 2

En presencia de desgaste, es necesario sustituir los guantes. Según las condiciones de uso, el usuario está obligado a realizar una valoración de los riesgos para determinar el tipo de guantes más adecuado

PROTECCIÓN DE LA PIEL

Usar ropa de trabajo y calzado de seguridad que cumplan la norma EN ISO 20344

PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Usar gafas de protección (EN 166).

PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Utilizar una mascarilla, homologada según la norma EN140 y/o EN136, con filtro de tipo ABEK (EN 14387)

CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN AMBIENTAL

Las emisiones de los procesos productivos, incluidas las de los dispositivos de ventilación, deberían ser controladas para garantizar el respeto de la normativa de protección ambiental.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

NOTE: Determination of the flash point may be NA (not applicable), the product being non flammable.

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Estado físico:		líquido
Color		blanco
Olor:		casi inodoro
Umbral olfativo		No disponible
pH		7,5-9,0
Punto de fusión / punto de congelación		No disponible
Punto inicial de ebullición	>	65 °C
Intervalo de ebullición		No disponible
Punto de inflamación		No aplicable
Tasa de evaporación		No disponible
Inflamabilidad (sólido, gas)		no aplicable
Límites inferior de inflamabilidad		No disponible
Límites superior de inflamabilidad		No disponible
Límites inferior de explosividad		No disponible
Límites superior de explosividad		No disponible
Presión de vapor		No disponible
Densidad de vapor		No disponible
Densidad relativa		1,01
Solubilidad		soluble en agua
Coefficiente de reparto n-octanol/agua		No disponible
Temperatura de auto-inflamación		No disponible
Temperatura de descomposición		No disponible
Viscosidad		No disponible
Propiedades explosivas		not applicable
Propiedades comburentes		no aplicable

9.2. Otros datos

Sólidos totales (250°C / 482°F)	0,46 %		
VOC (Directiva 2010/75/CE) :	4,28 %	- 43,23	gr/litro



SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

COPOLYMER RESIN: ACRYLIC - ALIPHATIC URETHANE

COPOLYMER RESIN: ACRYLIC - ALIPHATIC URETHANE: Conditions to avoid: cold, direct sunlight, UV radiations. Incompatible materials: water, free radical agents, mineral acids, strong oxidising and reducing agents.

10.1. Reactividad

En condiciones de uso normales, no hay particulares peligros de reacción con otras sustancias.

DIPROPILENGLICOL MONOMETIL ÉTER

Puede reaccionar con: sustancias oxidantes. Calentado hasta su descomposición, libera: humos acres, aleaciones de cinc.

2-BUTOXIETANOL

Se descompone por efecto del calor.

10.2. Estabilidad química

El producto es estable en las condiciones normales de uso y almacenamiento.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas

En condiciones de uso y almacenamiento normales, no se prevén reacciones peligrosas.

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Puede reaccionar con: sustancias oxidantes. Puede formar peróxidos con: oxígeno. Libera hidrógeno en contacto con: aluminio. Puede formar mezclas explosivas con: aire.

2-BUTOXIETANOL

Puede reaccionar peligrosamente con: aluminio, agentes oxidantes. Forma peróxidos con: aire.

10.4. Condiciones que deben evitarse

Ninguna en particular. De todos modos, atégase a las precauciones usuales para los productos químicos.

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Evitar la exposición a: aire.

2-BUTOXIETANOL

Evitar la exposición a: fuentes de calor, llamas libres.

10.5. Materiales incompatibles

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Incompatible con: sustancias oxidantes, ácidos fuertes, metales alcalinos.

10.6. Productos de descomposición peligrosos

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Puede liberar: hidrógeno.

2-BUTOXIETANOL

Puede liberar: hidrógeno.

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1. Información sobre los efectos toxicológicos

2-Ethylhexanoic acid, zirconium salt

El LD50 del carboxilato de circonio es > 2000 mg/kg de peso corporal por vía oral en ratas. El valor LD50 de toxicidad (conejos) es > 2000 mg/kg. El contacto directo con esta sustancia puede causar irritación leve en los ojos y la piel. La inhalación de compuestos de circonio puede causar granulomas pulmonares. La sobreexposición a los vapores puede causar irritación de los ojos, de las membranas mucosas y del tracto respiratorio superior. Se sospecha que produce daños en niños no nacidos, demostrados por la pérdida de peso o la reducida ganancia de peso, y se observaron signos clínicos de efectos respiratorios (extrapolado de las sustancias con ácido 2 etilhexanoico).



SECCIÓN 11. Información toxicológica ... / >>

Metabolismo, cinética, mecanismo de acción y otras informaciones

Información no disponible.

Información sobre posibles vías de exposición

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

TRABAJADORES: inhalación; contacto con la piel.

Efectos retardados e inmediatos, así como efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Se puede absorber por inhalación, ingestión y contacto cutáneo; es irritante para la piel y, especialmente, para los ojos. Se pueden producir daños en el bazo. A temperatura ambiente, el peligro de inhalación es improbable, debido a la baja tensión de vapor de la sustancia.

Efectos interactivos

Información no disponible.

TOXICIDAD AGUDA

LC50 (Inhalación) de la mezcla:	> 5 mg/l
LD50 (Oral) de la mezcla:	No clasificado (ningún componente relevante)
LD50 (Cutánea) de la mezcla:	No clasificado (ningún componente relevante)

DIPROPILENGLICOL MONOMETIL ÉTER

LD50 (Oral)	> 5000 mg/kg
LD50 (Cutánea)	> 2000 mg/kg

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

LD50 (Oral)	2410 mg/kg
LD50 (Cutánea)	2764 mg/kg

2-BUTOXIETANOL

LD50 (Oral)	1300 mg/kg
LD50 (Cutánea)	2000 mg/kg
LC50 (Inhalación)	2,2 mg/l/4h

PERMETRINA

LD50 (Oral)	480 mg/kg
LD50 (Cutánea)	> 2000 mg/kg
LC50 (Inhalación)	> 23,5 mg/l/4h

1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona

LD50 (Oral)	490 mg/kg
LD50 (Cutánea)	> 2000 mg/kg

COPOLYMER RESIN: ACRYLIC - ALIPHATIC URETHANE

LD50 (Oral)	9400 mg/kg Ratto - Rat
-------------	------------------------

3-yodo- 2 propinil butil carbamato

LD50 (Oral)	1056 mg/kg
LD50 (Cutánea)	> 2000 mg/kg
LC50 (Inhalación)	0,763 mg/l/4h

PROPICONAZOLE

LD50 (Oral)	1517 mg/kg Ratto - Rat
LD50 (Cutánea)	> 4000 mg/kg Ratto - Rat
LC50 (Inhalación)	> 5,8 mg/l/4h Ratto - Rat
LC50 (Inhalación)	> 5800 mg/l Ratto - Rat

2-METHYL-4-ISOTHIAZOLIN-3-ONE

LD50 (Oral)	183 mg/kg Ratto - rat
LD50 (Cutánea)	218 mg/kg Coniglio - rabbit
LC50 (Inhalación)	0,53 mg/l/4h Ratto - rat



SECCIÓN 11. Información toxicológica ... / >>

2-Ethylhexanoic acid, zirconium salt
LD50 (Oral) > 2000 mg/kg
LD50 (Cutánea) > 2000 mg/kg

CORROSIÓN O IRRITACIÓN CUTÁNEAS

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

LESIONES OCULARES GRAVES O IRRITACIÓN OCULAR

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

SENSIBILIZACIÓN RESPIRATORIA O CUTÁNEA

Puede provocar una reacción alérgica.
Contiene:

MUTAGENICIDAD EN CÉLULAS GERMINALES

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

CARCINOGENICIDAD

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

TOXICIDAD PARA LA REPRODUCCIÓN

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS (STOT) - EXPOSICIÓN ÚNICA

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

TOXICIDAD ESPECÍFICA EN DETERMINADOS ÓRGANOS (STOT) - EXPOSICIÓN REPETIDA

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

PELIGRO POR ASPIRACIÓN

No responde a los criterios de clasificación para esta clase de peligro

SECCIÓN 12. Información ecológica

El producto debe ser considerado peligroso para el medio ambiente y es altamente tóxico para los organismos acuáticos. Provocar, a largo plazo, efectos negativos en el ambiente acuático.

12.1. Toxicidad

DIPROPILENGLICOL MONOMETIL ÉTER

LC50 - Peces	> 1000 mg/l/96h <i>Poecillia reticulata</i>
EC50 - Crustáceos	1919 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	> 969 mg/l/72h <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
NOEC crónica crustáceos	0,5 mg/l <i>Daphna magna</i>
NOEC crónica algas / plantas acuáticas	969 mg/l <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

LC50 - Peces	1300 mg/l/96h <i>Lepomis macrochirus</i>
EC50 - Crustáceos	> 100 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>

2-BUTOXIETANOL

LC50 - Peces	1474 mg/l/96h <i>Oncorhynchus mykiss</i>
EC50 - Crustáceos	> 1000 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	1840 mg/l/72h <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
NOEC crónica peces	> 100 mg/l <i>Brachydanio rerio</i>
NOEC crónica crustáceos	100 mg/l <i>Daphnia magna</i>



SECCIÓN 12. Información ecológica ... / >>

PERMETRINA

LC50 - Peces	0,001 mg/l/96h <i>Oncorhynchus clarkii stomias</i>
EC50 - Crustáceos	0,0003 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	1,6 mg/l/72h <i>Anabaena inaequalis</i>

1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona

LC50 - Peces	1,3 mg/l/96h <i>Onchorhynchus mykiss</i>
EC50 - Crustáceos	1 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	0,11 mg/l/72h <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
EC10 Algas / Plantas Acuáticas	0,0403 mg/l/72h
NOEC crónica peces	1,3 mg/l <i>Onchorhynchus mykiss</i>
NOEC crónica crustáceos	1,2 mg/l <i>Daphnia magna</i>
NOEC crónica algas / plantas acuáticas	0,084 mg/l

3-yodo- 2 propinil butil carbamato

LC50 - Peces	0,067 mg/l/96h <i>Oncorhynchus mykiss</i>
EC50 - Crustáceos	0,16 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	0,022 mg/l/72h <i>Scenedesmus subspicatus</i>
NOEC crónica peces	0,049 mg/l Rainbow trout
NOEC crónica algas / plantas acuáticas	0,0046 mg/l/72 <i>Scenedesmus subspicatus</i>

PROPICONAZOLE

LC50 - Peces	4,3 mg/l/96h <i>Onchorhynchus mykiss</i>
EC50 - Crustáceos	10,2 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	9 mg/l/72h <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>

2-METHYL-4-ISOTHIAZOLIN-3-ONE

LC50 - Peces	> 150 mg/l/96h <i>Danio rerio</i>
EC50 - Crustáceos	0,87 mg/l/48h <i>Daphnia magna</i>
EC50 - Algas / Plantas Acuáticas	0,157 mg/l/72h <i>Selenastrum capricornutum</i>
NOEC crónica algas / plantas acuáticas	0,0104 mg/l <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>

12.2. Persistencia y degradabilidad

DIPROPILENGLICOL MONOMETIL ÉTER

Solubilidad en agua	1000 - 10000 mg/l
Rápidamente biodegradable	

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL

Solubilidad en agua	1000 - 10000 mg/l
Rápidamente biodegradable	

2-BUTOXIETANOL

Solubilidad en agua	1000 - 10000 mg/l
Rápidamente biodegradable	

PERMETRINA

NO rápidamente biodegradable

1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona

Rápidamente biodegradable

3-yodo- 2 propinil butil carbamato

Rápidamente biodegradable > 80%

PROPICONAZOLE

NO rápidamente biodegradable

2-METHYL-4-ISOTHIAZOLIN-3-ONE

NO rápidamente biodegradable

12.3. Potencial de bioacumulación



SECCIÓN 12. Información ecológica ... / >>

DIPROPILENGLICOL MONOMETIL ÉTER	
Coefficiente de distribución: n-octanol/agua	0,0043
2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL	
Coefficiente de distribución: n-octanol/agua	1
2-BUTOXIETANOL	
Coefficiente de distribución: n-octanol/agua	0,81
PERMETRINA	
BCF	570
1,2-bencisotiazol-3(2H)-ona	
Coefficiente de distribución: n-octanol/agua	1,3
3-yodo- 2 propinil butil carbamato	
Coefficiente de distribución: n-octanol/agua	2,81
PROPICONAZOLE	
Coefficiente de distribución: n-octanol/agua	3,72
2-METHYL-4-ISOTHIAZOLIN-3-ONE	
Coefficiente de distribución: n-octanol/agua	-0,32

12.4. Movilidad en el suelo

2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL	
Coefficiente de distribución: suelo/agua	10
2-BUTOXIETANOL	
Coefficiente de distribución: suelo/agua	0,45

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB

Sobre la base de los datos disponibles, el producto no contiene sustancias PBT o vPvB en porcentaje superior al 0,1%.

12.6. Otros efectos adversos

Información no disponible.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

Para la eliminación o el reciclaje en Países de la UE, debe utilizarse el código de residuos (código CER) identificado en el Catálogo Europeo de Residuos. Es obligatorio que el fabricante del residuo atribuya el código CER por sector y tipo de proceso. La eliminación debe confiarse a una empresa autorizada para la gestión de residuos.

Los embalajes contaminados deben enviarse al reciclaje o recuperación previa atribución del relativo código CER por parte del fabricante del residuo y en el respeto de las normas europeas sobre la gestión de residuos. La eliminación debe confiarse a una empresa autorizada para la gestión de residuos.

Para la eliminación o el reciclaje en países fuera de la UE, es necesario respetar las normas nacionales y legales en vigor. Para la eliminación o el reciclaje en países fuera de la UE de los embalajes contaminados, es necesario respetar las normas nacionales y legales en vigor.

El transporte de los residuos puede estar sujeto a reglamentos de transporte para las mercancías peligrosas.

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos

Para la eliminación o el reciclaje en Países de la UE, debe utilizarse el código de residuos (código CER) identificado en el Catálogo Europeo de Residuos. Es obligatorio que el fabricante del residuo atribuya el código CER por sector y tipo de proceso. La eliminación debe confiarse a una empresa autorizada para la gestión de residuos.

Los embalajes contaminados deben enviarse al reciclaje o recuperación previa atribución del relativo código CER por parte del fabricante del residuo y en el respeto de las normas europeas sobre la gestión de residuos. La eliminación debe confiarse a una empresa autorizada para la gestión de residuos.

Para la eliminación o el reciclaje en países fuera de la UE, es necesario respetar las normas nacionales y legales en vigor. Para la eliminación o el reciclaje en países fuera de la UE de los embalajes contaminados, es necesario respetar las normas nacionales y legales en vigor.

El transporte de los residuos puede estar sujeto a reglamentos de transporte para las mercancías peligrosas.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte**14.1. Número ONU**

ADR / RID, IMDG, IATA: 3082

ADR / RID: Según la Disposición Especial 375, este producto, cuando se encuentra envasado en recipientes de una capacidad \leq 5Kg o 5L no tiene que cumplir con otras disposiciones del ADR/RID.IMDG: Según la Sección 2.10.2.7 del Código IMDG, este producto, cuando se encuentra envasado en recipientes de una capacidad \leq 5Kg o 5L no tiene que cumplir con otras disposiciones del Código IMDG.IATA: Según la Disposición Especial A197, este producto, cuando se encuentra envasado en recipientes de una capacidad \leq 5Kg o 5L no tiene que cumplir con otras disposiciones de la reglamentación IATA.**14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas**

ADR / RID: ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (PROPICONAZOLE; PERMETHRIN)

IMDG: ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (PROPICONAZOLE; PERMETHRIN)

IATA: ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (PROPICONAZOLE; PERMETHRIN)

14.3. Clase(s) de peligro para el transporte

ADR / RID: Clase: 9 Etiqueta: 9



IMDG: Clase: 9 Etiqueta: 9



IATA: Clase: 9 Etiqueta: 9

**14.4. Grupo de embalaje**

ADR / RID, IMDG, IATA: III

14.5. Peligros para el medio ambiente

ADR / RID: Peligroso para el Medio Ambiente



IMDG: Marine Pollutant



IATA: Peligroso para el Medio Ambiente

**14.6. Precauciones particulares para los usuarios**ADR / RID: HIN - Kemler: 90
Disposición Especial: -

Cantidades Limitadas: 5 L

Código de restricción en túnel: (E)

IMDG: EMS: F-A, S-F

Cantidades Limitadas: 5 L

IATA: Cargo:

Cantidad máxima: 450 L

Instrucciones embalaje: 964

Pass.:
Instrucciones especiales:Cantidad máxima: 450 L
A97, A158, A197

Instrucciones embalaje: 964

14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio MARPOL y el Código IBC

Información no pertinente.



SECCIÓN 15. Información reglamentaria

Exclusivamente para usos no reglamentados de la directiva 2004/42/CE.

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Categoría Seveso - Directivo 2012/18/CE: E1

Restricciones relativas al producto o a las sustancias contenidas según el anexo XVII Reglamento (CE) 1907/2006

Producto

Punto 3

Sustancias contenidas

Punto 55 2-(2-BUTOXIETOXI) ETANOL
N.º Reg.: 01-2119475104-44-XXXX

Sustancias en Candidate List (Art. 59 REACH)

Sobre la base de los datos disponibles, el producto no contiene sustancias SVHC en porcentaje superior al 0,1%.

Sustancias sujetas a autorización (Anexo XIV REACH)

Ninguna

Sustancias sujetas a obligación de notificación de exportación Reg. (CE) 649/2012:

PERMETRINA

Sustancias sujetas a la Convención de Rotterdam:

Ninguna

Sustancias sujetas a la Convención de Estocolmo:

Ninguna

Controles sanitarios

Información no disponible.

15.2. Evaluación de la seguridad química

No ha sido elaborada una evaluación de seguridad química para la mezcla y las sustancias en ella contenidas.

SECCIÓN 16. Otra información

Texto de las indicaciones de peligro (H) citadas en las secciones 2-3 de la ficha:

Repr. 2	Toxicidad para la reproducción, categoría 2
Acute Tox. 2	Toxicidad aguda, categoría 2
Acute Tox. 3	Toxicidad aguda, categoría 3
Acute Tox. 4	Toxicidad aguda, categoría 4
STOT RE 1	Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas, categoría 1
Skin Corr. 1C	Corrosión cutánea, categoría 1C
Eye Dam. 1	Lesiones oculares graves, categoría 1
Eye Irrit. 2	Irritación ocular, categoría 2
Skin Irrit. 2	Irritación cutánea, categoría 2
Skin Sens. 1	Sensibilización cutánea, categoría 1
Aquatic Acute 1	Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad aguda, categoría 1
Aquatic Chronic 1	Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad crónica, categoría 1
Aquatic Chronic 2	Peligroso para el medio ambiente acuático, toxicidad crónica, categoría 2
H361d	Se sospecha que daña al feto.
H330	Mortal en caso de inhalación.
H301	Tóxico en caso de ingestión.
H311	Tóxico en contacto con la piel.
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H312	Nocivo en contacto con la piel.
H332	Nocivo en caso de inhalación.
H372	Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.



SECCIÓN 16. Otra información ... / >>

H318	Provoca lesiones oculares graves.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H315	Provoca irritación cutánea.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

LEYENDA:

- ADR: Acuerdo europeo para el transporte de las mercancías peligrosas por carretera
- CAS NUMBER: Número del Chemical Abstract Service
- CE50: Concentración que tiene efecto sobre el 50 % de la población sometida a prueba
- CE NUMBER: Número identificativo en ESIS (archivo europeo de las sustancias existentes)
- CLP: Reglamento CE 1272/2008
- DNEL: Nivel derivado sin efecto
- EmS: Emergency Schedule
- GHS: Sistema armonizado global para la clasificación y el etiquetado de los productos químicos
- IATA DGR: Reglamento para el transporte de mercancías peligrosas de la Asociación internacional de transporte aéreo
- IC50: Concentración de inmovilización del 50 % de la población sometida a prueba
- IMDG: Código marítimo internacional para el transporte de mercancías peligrosas
- IMO: International Maritime Organization
- INDEX NUMBER: Número identificativo en el anexo VI del CLP
- LC50: Concentración letal 50 %
- LD50: Dosis letal 50 %
- OEL: Nivel de exposición ocupacional
- PBT: Persistente, bioacumulable y tóxico según el REACH
- PEC: Concentración ambiental previsible
- PEL: Nivel previsible de exposición
- PNEC: Concentración previsible sin efectos
- REACH: Reglamento CE 1907/2006
- RID: Reglamento para el transporte internacional de mercancías peligrosas por ferrocarril
- TLV: Valor límite de umbral
- TLV VALOR MÁXIMO: Concentración que no se debe superar en ningún momento de la exposición laboral.
- TWA STEL: Límite de exposición a corto plazo
- TWA: Límite de exposición media ponderada
- VOC: Compuesto orgánico volátil
- vPvB: Muy persistente y muy bioacumulable según el REACH
- WGK: Wassergefährdungsklassen (Deutschland).

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

1. Reglamento (UE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
 2. Reglamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
 3. Reglamento (UE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
 4. Reglamento (UE) 2015/830 del Parlamento Europeo
 5. Reglamento (UE) 286/2011 del Parlamento Europeo (II Atp. CLP)
 6. Reglamento (UE) 618/2012 del Parlamento Europeo (III Atp. CLP)
 7. Reglamento (UE) 487/2013 del Parlamento Europeo (IV Atp. CLP)
 8. Reglamento (UE) 944/2013 del Parlamento Europeo (V Atp. CLP)
 9. Reglamento (UE) 605/2014 del Parlamento Europeo (VI Atp. CLP)
 10. Reglamento (UE) 2015/1221 del Parlamento Europeo (VII Atp. CLP)
 11. Reglamento (UE) 2016/918 del Parlamento Europeo (VIII Atp. CLP)
- The Merck Index. - 10th Edition
 - Handling Chemical Safety
 - INRS - Fiche Toxicologique (toxicological sheet)
 - Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
 - N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7, 1989 Edition
 - Sitio web IFA GESTIS
 - Sitio web Agencia ECHA
 - Banco de datos de modelos de SDS de sustancias químicas - Ministerio de Salud e Instituto Superior de Sanidad



SECCIÓN 16. Otra información ... / >>

Nota para el usuario:

La información contenida en esta ficha se basa en los conocimientos disponibles hasta la fecha de la última versión. El usuario debe cerciorarse de la idoneidad y completeza de la información en lo que se refiere al específico uso del producto.

Este documento no debe ser interpretado como garantía de alguna propiedad específica del producto.

Visto que la utilización del producto no puede ser controlada directamente por nosotros, será obligación del usuario respetar, bajo su responsabilidad, las leyes y las disposiciones vigentes en lo que se refiere a higiene y seguridad. No se asumen responsabilidades por usos inadecuados.

Ofrezca una adecuada formación al personal encargado del uso de productos químicos.

Modificaciones con respecto a la revisión precedente:

Han sido realizadas variaciones en las siguientes secciones:

03 / 05 / 07 / 08 / 09 / 11 / 12 / 13 / 15 / 16.



7.5.16. Autoclave.

PRODUCTO DE
 TRATAMIENTO PREVENTIVO
 USO PROFESIONAL

PRODUITS DE TRAITEMENTS
 CTB-P +

SOCIÉTAD : QUIMUNSA

Producto : CORPOL PF3
 Número de identificación : 54-3760-54

Familia : disolvente petrolero
 Tipo : listo para la funcion

Les produits désignés ci-dessous sont certifiés par FCBA.
 Ils bénéficient du droit d'usage de la Marque Collective de certification
 CTB-P + dans les conditions prévues dans les Règles Générales et le Référentiel de
 la Marque.

The products mentioned here below are certified by FCBA.

*They are under right of use of the Collective Certification Mark CTB-P + under the conditions requested in the General
 Rules and the Regulations of the Mark.*

En caso de conflicto, sólo el certificado en francés hace fe.

Riesgos biológicos			
Hongos			Insectos
Podredumbre cúbica	X		Capricornio
Podredumbre fibrosa	O		Lictus (*)
Podredumbre blanda	O		Anobium
Azulamiento durante el uso	O		Termita de la madera
Organismos marinos perforadores de la madera	O		Preventivo
			X
			X
			X
			X

cofrac



ACCREDITATION
 N° 5-0011
 PORTÉE
 DISPONIBLE SUR
 WWW.COFRAC.FR

Le présent certificat s'applique au produit de traitement nommé désigné.

Il ne présage pas de l'aptitude à l'emploi des bois selon les classes d'emploi, qui peut être attestée par la certification CTB-B+, ou de la qualité des traitements de charpentes ou autres traitements in situ, qui peut être attestée par une Certification de Service (CTB-A+...)

NOTA : Seuls les produits portant le logo de la Marque peuvent se prévaloir du présent certificat.

Ce certificat atteste la qualité des fabrications, fondée sur un contrôle permanent. Il ne peut préjuger des décisions qui seraient prises en cours d'année, à l'examen des résultats de ce contrôle. La liste à jour des titulaires de la Marque et des produits certifiés est disponible à FCBA, accessible sur Internet www.fcba.fr

Clase de riesgo	1	2	3 a		3 b		4		4 SP		5	
Resinosas (R)	X	X	X		X		O		O		O	
Fronosas (F)	X	X	O		O		O		O		O	
Ensayos												
complementarios												
Prueba de lixiviación	X	X										
Prueba con revestimiento			O									
Ensayo de campo							O		O			
Valor crítico	(R)/(F)	(R)/(F)	(R)	(F)	(R)	(F)	(R)	(F)	(R)	(F)	(R)	(F)
Tratamiento de superficie (g/m ²)	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Impregnación profunda												
Sin termita (kg/m ³)	12,6	17,2	17,2	/	17,2	/	/	/	/	/	/	/
Antitermitas (kg/m ³)	13,2	17,2	17,2	/	17,2	/	/	/	/	/	/	/

Leyenda : X = si O = no

(*) En conformidad con la Normativa Francesa P 23-305

FCBA, organisme certificateur



10, avenue de Saint-Mandé
 75012 Paris
 Tél. : +33 (0)1 40 19 49 19
 Fax : +33 (0)1 43 40 85 65
 www.fcba.fr

INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Para el organismo de certificación

Número de certificado : 2325/2009

Fecha de edición : 4 febrero 2009

Válido para el año 2009

RESPONSABLE CERTIFICATION
 Alain HOCQUET

PRODUCTO DE TRATAMIENTO PREVENTIVO. USO PROFESIONAL.

SOGIEDAD : QUIMUNSA
Producto : CORPOL PF3
Número de identificación : 54-3760-54

COMPOSICION DEL PRODUCTO ENTREGADO

CORPOL PF3
 Cypermethrine : 0,22 % m/m
 Dichlofluanide : 0,45 % m/m
 Propiconazole : 0,45 % m/m
 Tebuconazole : 0,45 % m/m

Familia : disolvente petrolero

Tipo : listo para la funcion

Características :

Punto de inflamación : 42 °C
 Densidad : 0.8

Aplicación
Humedad de la madera en el momento del tratamiento : < 25 %

Procedimientos :

Clases	Procedimientos industriales
1	Autoclave con doble vacio (proceso Bethell)
2	Autoclave con doble vacio (proceso Bethell)
3 a	Autoclave con doble vacio (proceso Bethell)
3 b	Autoclave con doble vacio (proceso Bethell)
4 / 4 SP	/
5	/

Evaluación de la toxicidad/ecotoxicidad

Empleo industrial

Madera de interior : X
 Madera de exterior : X
 Medio marino : O

Comentario :

Referirse a los datos sobre las etiquetas y a la ficha de datos de seguridad

No echar los residuos al alcantarillado. Eliminar este producto y su recipiente en un centro de recogida de residuos peligrosos.

Leyenda : X = si O = no

Numero de certificado : 2325/2009 (ES)

Fecha de edición : 4 febrero 2009

Valido para el año 2009

CORPOL PF3

Protector orgánico para tratamientos de madera en procesos de autoclave.

Es un producto bajo registro sanitario según contempla el marco normativo de productos biocidas para la protección de la madera. N° REGISTRO: D.G.S.P (Dirección General Salud Pública) 06-80-04253

Sus características y prestaciones le convierten en un producto competitivo y atractivo frente a otras alternativas de mercado:

- CORPOL PF3 es un protector orgánico para madera con elevado poder de difusión y persistencia a dosis reducidas
- Protector insecticida y fungicida de amplio espectro, capaz de controlar insectos de ciclo larvario (carcomas) e insectos sociales (termitas).
- Fórmula con tres fungicidas (Propiconazol, Tebuconazol, Diclofuanida) que combinados entre sí refuerzan su poder de acción y proporcionan a CORPOL PF3 un mayor poder frente a hongos cromógenos y hongos de pudrición a dosis mucho más bajas que las convencionales de los protectores comúnmente empleados hasta ahora.
- Formulado con resinas y agentes especiales que favorecen su distribución uniforme y posterior fijación en el interior de la madera.
- Actúa como producto protector preventivo y curativo.
- Facilita la estabilización dimensional de la madera y no produce delaminación de las piezas encoladas.
- La madera tratada no produce oxidaciones en los elementos metálicos (clavos, pernos, anclajes, bisagras, etc.)
- Buen comportamiento frente a colas adhesivas.
- Incoloro, no modifica el color de la madera y no mancha
- Admite la aplicación de acabados decorativos posteriores con productos de poro abierto en base acuosa y disolvente.

APLICACIÓN Y RETENCIÓN

Producto autorizado para tratamiento en profundidad mediante procesos por autoclave de doble vacío y vacío pulverización para maderas expuestas a riesgos Clase 3 (maderas sin estar en contacto con el suelo, sometidas a humidificaciones frecuentes, con contenido de humedad superior al 20%), y Clase 4 (maderas en contacto con el suelo, y en agua dulce, exposición de forma permanente).

Con función preventiva y curativa. Eficaz contra todo tipo de insectos xilófagos (Lyctus, Anobium spp., Hylotrupes spp., termitas,...), y hongos cromógenos y de pudrición.

CORPOL PF3 es eficaz para maderas expuestas a Clase de Riesgo 3 a dosis muy bajas, lo que hace le hace muy competitivo en el mercado:

12,75 kg./m³ para tratamientos contra hylotrupes.

13,05 kg./m³ para tratamientos contra termitas

16 kg./m³ para tratamientos contra hongos basidiomicetos.

CORPOL PF3 cumple también ensayos de eficacia para Clase de Riesgo 4

Clase de riesgo	Condiciones de exposición	Exposición en humidificación	Distribución de los agentes biológicos			Tipo de protección	Método de tratamiento
			Hongos	Insectos Termitas	Xilófagos marinos		
3	Sin contacto con el suelo. No bajo cubierta. (Situación expuesta).	Frecuente	Si	Si	No	Media	Inmersión Autoclave
						Recomendable profunda	Autoclave
4	En contacto con el suelo, y en agua dulce. (Exposición de forma permanente).	Permanente	Si	Si	No	Profunda	Autoclave

ENSAYOS DE EFICACIA

Cumple ensayos de envejecimiento por evaporación y deslavado que certifican la persistencia del producto en la madera en las condiciones de puesta en uso.

Eficaz contra hongos e insectos:

- UNE 56.403-EN 47 Determinación bajulus junto con los ensayos de envejecimiento por evaporación según EN 73 y por deslavado según EN 84
- UNE 56.410-EN 117 Determinación del umbral de eficacia contra termitas del genero Reticulitermes junto con los ensayos de envejecimiento por evaporación según EN 73 y por deslavado según EN 84
- UNE 56.412-EN 113 Determinación del umbral de eficacia junto con los ensayos de envejecimiento contra hongos basidiomicetos xilófagos por deslavado según EN 84
- UNE 56.419 EN 152-1 Determinación de la eficacia preventiva de un tratamiento de protección de la madera elaborada contra el azulado. Tratamiento por pincelado. Ensayos de estabilización dimensional de la madera y delaminación de las piezas encoladas. del umbral de eficacia contra larvas de Hylotrupes
- UNE 56541:1977 Determinación de la estabilidad dimensional de la madera tratada con productos protectores e hidrófugos
- UNE-EN 391:2002 Ensayo delaminación de las líneas adhesivas

FICHA TÉCNICA

REGISTRO

Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de Salud Pública 06-80-04253 CORPOL PF3 es un producto registrado en el Ministerio de Sanidad y Consumo, cumpliendo la normativa dispuesta en el Real Decreto 1054/2002 (por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de productos biocidas).

COMPOSICIÓN

Cipermetrina 0,22%
Propiconazol 0,45%
Tebuconazol 0,45%
Diclofuanida 0,45%
Disolventes y excipientes csp 100%

CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA

Inflamable. Peligroso para el medio ambiente. Nocivo

PROPIEDADES FÍSICO-QUIÓMICAS

Estado físico: Líquido ligeramente ambarino
Olor: aromático
Densidad: 0.797 gr/cm³
Punto de inflamación: 42°C
Rango de ebullición: 150-200°C
Punto de congelación: <-50°C
Solubilidad en aguas: 60ppm
Tensión de vapor: <-3ppm de Hg a 20°C
Estabilidad en almacenamiento: 9,2 al 10% en agua

APLICACIÓN / DOSIFICACIÓN

Clase de Riesgo 3:
12,75 kg./m³ para tratamientos contra hylotropes.
13,05 kg./m³ para tratamientos contra termitas
16 kg./m³ para tratamientos contra hongos basidiomicetos.
Clase de Riesgo 4: cumple ensayos de eficacia para Clase de Riesgo 4

PLAZO DE SEGURIDAD

24 Horas. no será nunca inferior al tiempo que tarde en fijarse el producto.

GARANTIA QUIMUNSA

Compromiso de la empresa, en la práctica preventiva y voluntaria de políticas de calidad y gestión medioambiental bajo norma.

GMP's	Buenas Practicas de Fabricación de la industria farmacéutica.
ISO-9.001	Certificación de Cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad.
ISO-14.001	Certificación de Cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental.



QUÍMICA DE MUNGUÍA, S. A.

DIVISIÓN PROTECCIÓN INDUSTRIAL DE LA MADERA
Zabalondo, 44 · 48100 Munguía (Vizcaya)

Atención al cliente: 902 190 100

Correo electrónico: info@quimunsa.com

Página Web

www.quimunsa.com

www.corpol.com.es





7.6. Normativa



Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Secretaría General de Vivienda

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Documento Básico **SE-M**

Seguridad estructural **Madera**

20 diciembre 2019



Documento Básico **HE**

Ahorro de energía

- HE0 Limitación del consumo energético
- HE1 Condiciones para el control de la demanda energética
- HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
- HE5 Generación mínima de energía eléctrica



Ministerio de Fomento

Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda

Secretaría General de Vivienda

Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo

Documento Básico **HS**

Salubridad

- HS 1 Protección frente a la humedad
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- HS 3 Calidad del aire interior
- HS 4 Suministro de agua
- HS 5 Evacuación de aguas
- HS 6 Protección frente a la exposición al radón**

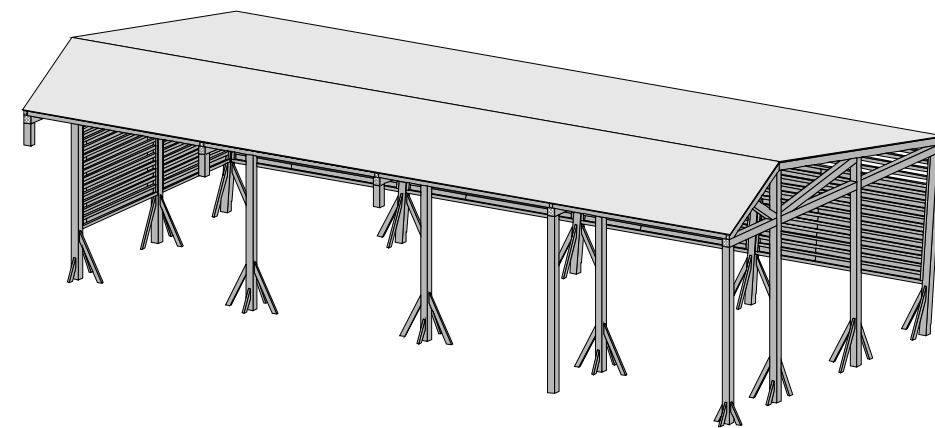
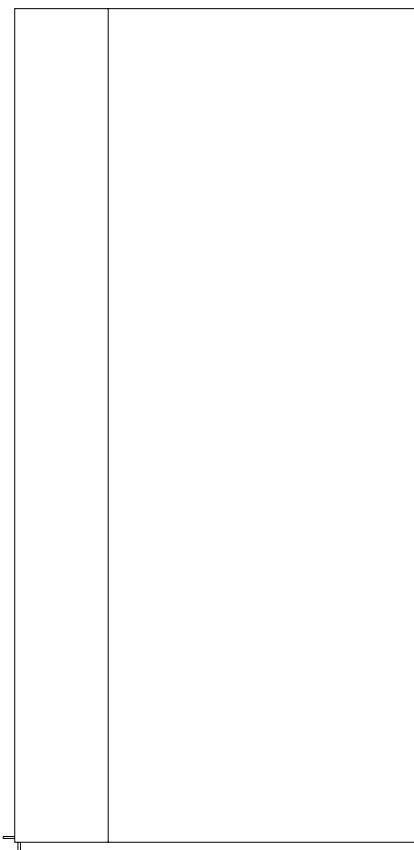
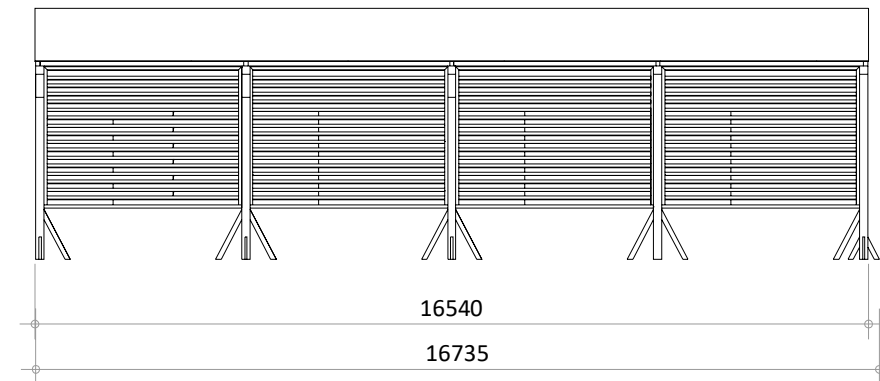
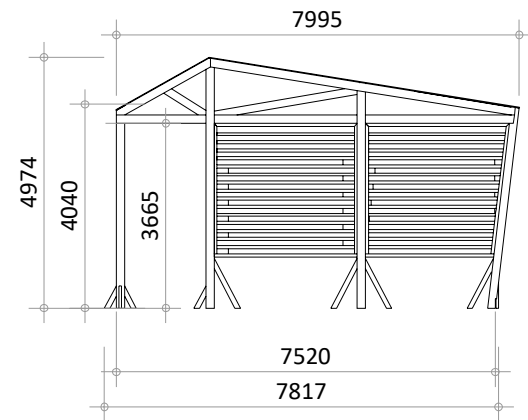
20 diciembre 2019

Modificaciones conforme al RD 732/2019, de 20 de diciembre



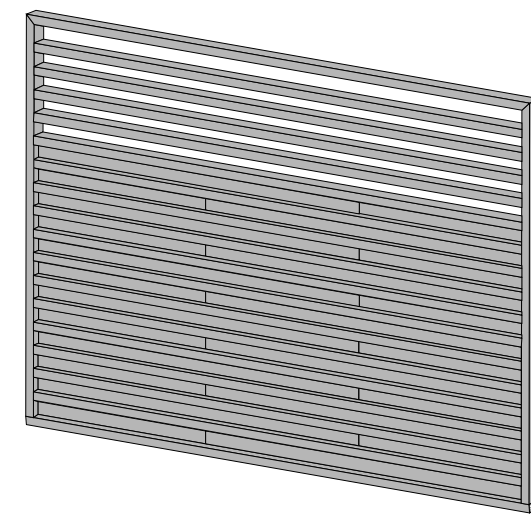
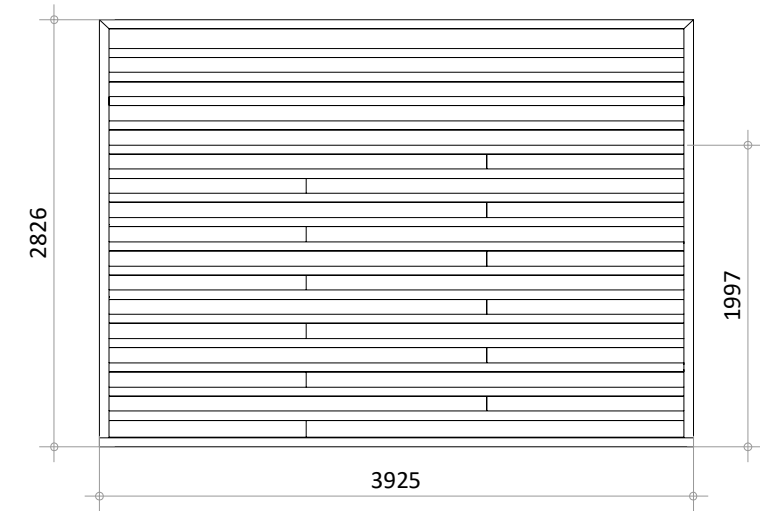
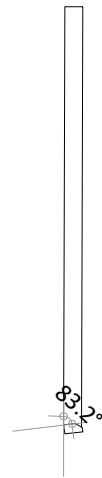
8. PLANOS.

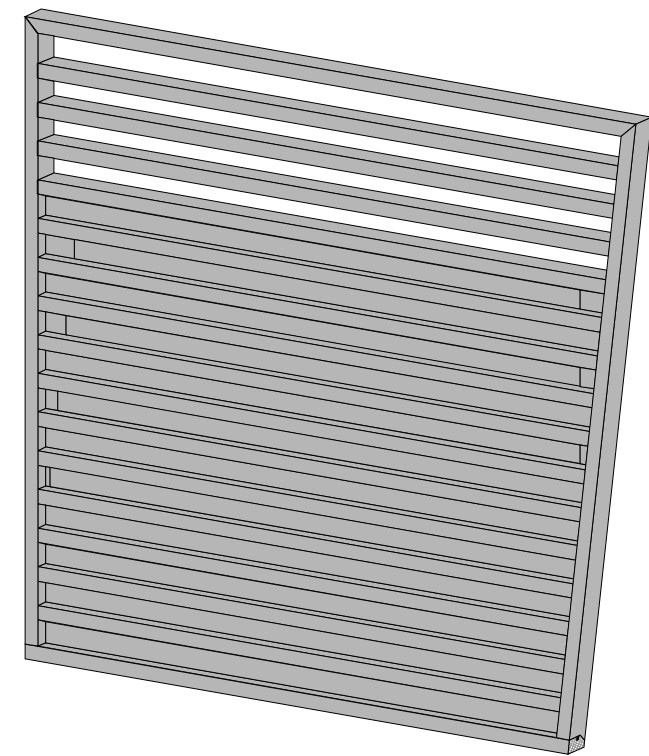
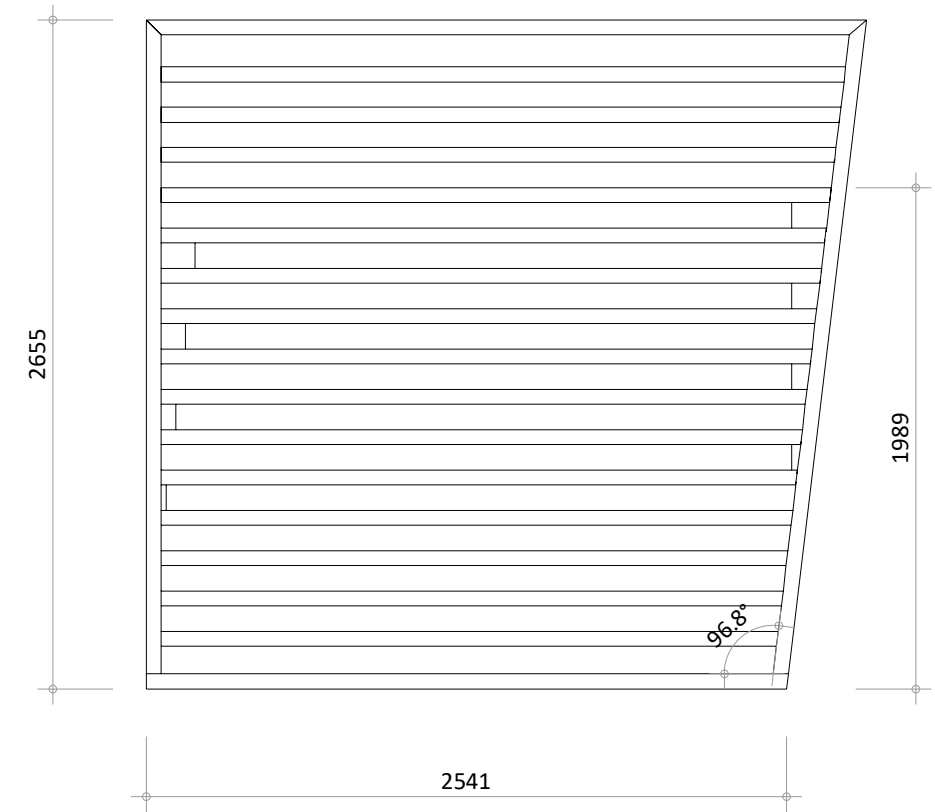
8.1. Planos de conjunto.

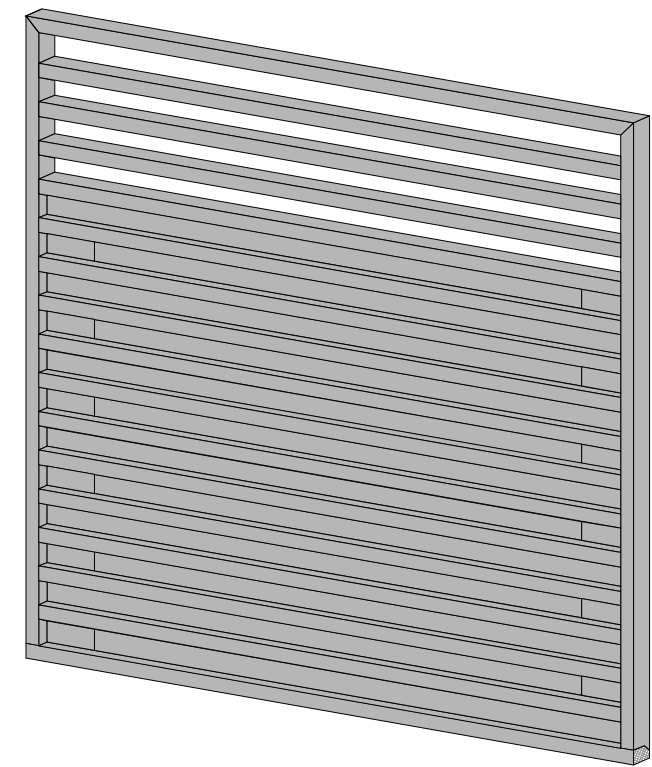
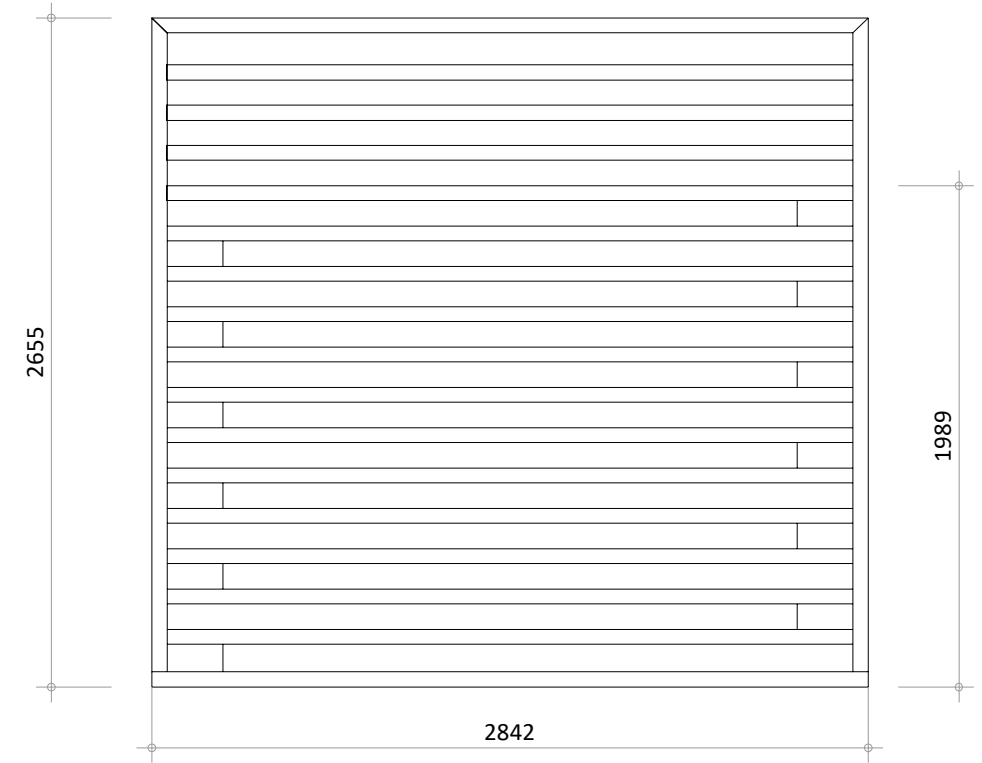


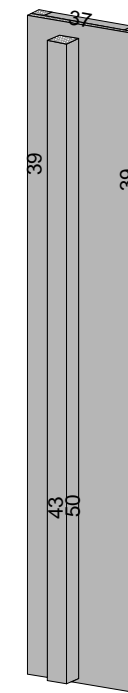
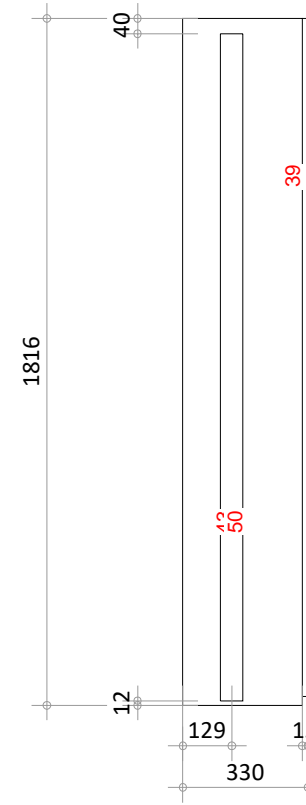
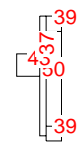
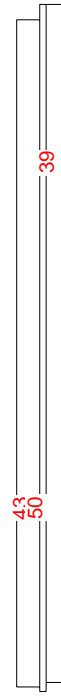


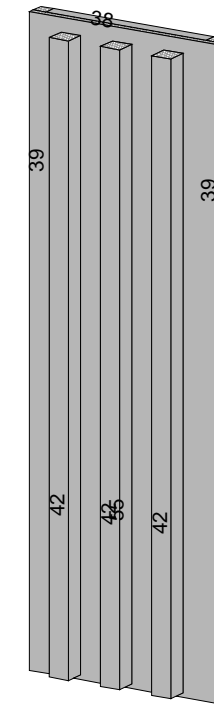
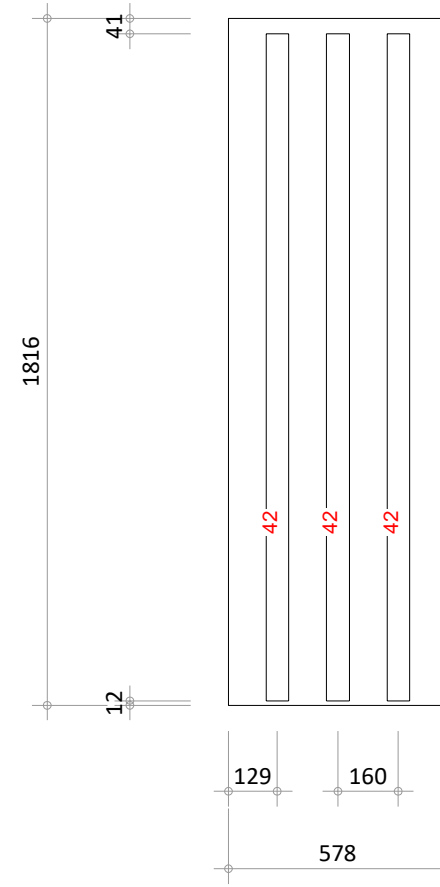
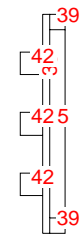
8.2. Planos de subconjunto.

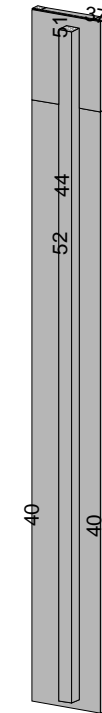
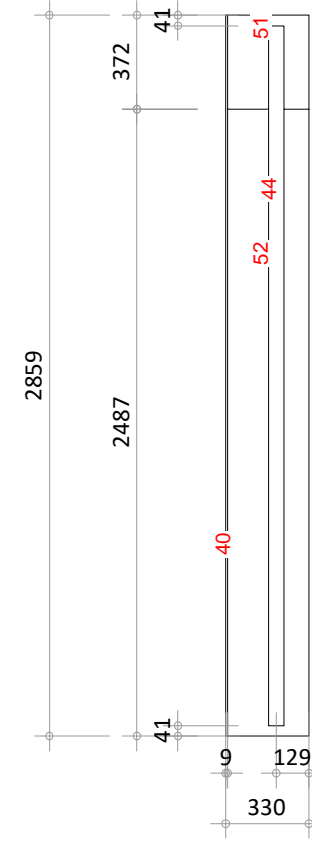
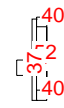
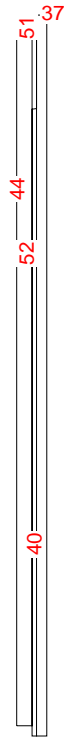


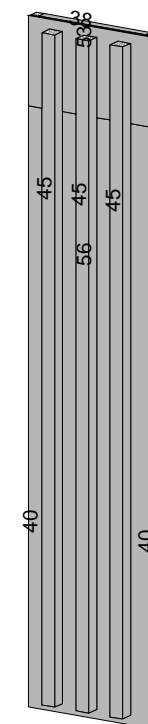
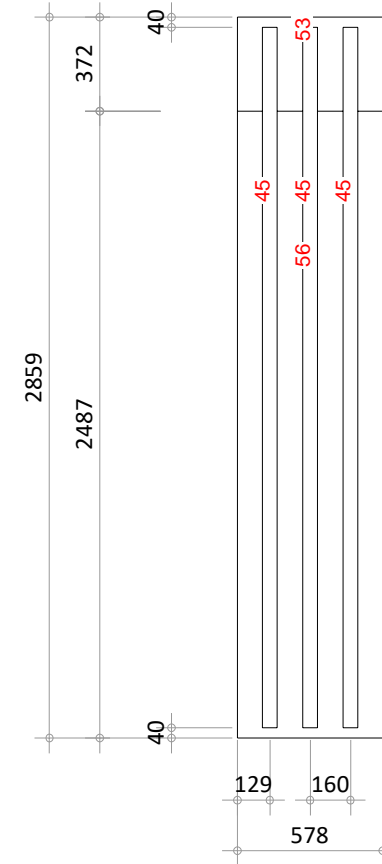
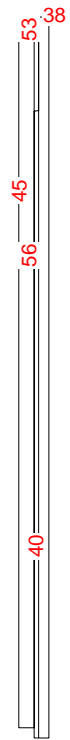


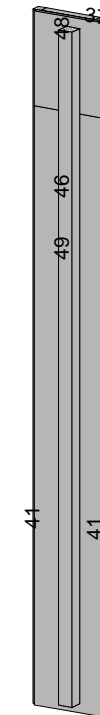
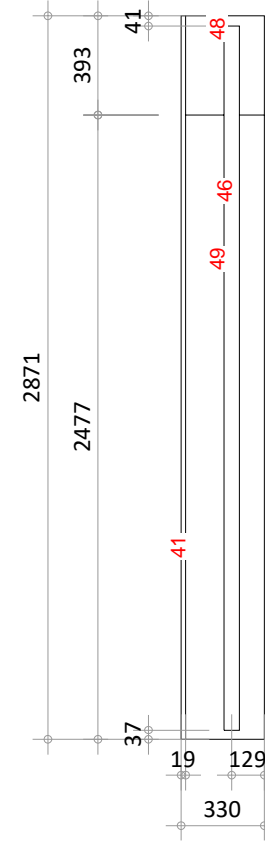
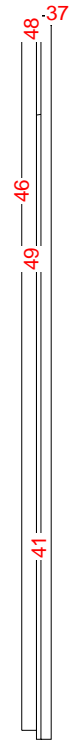


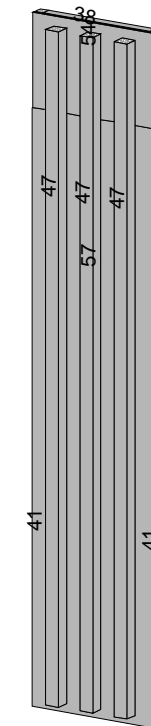
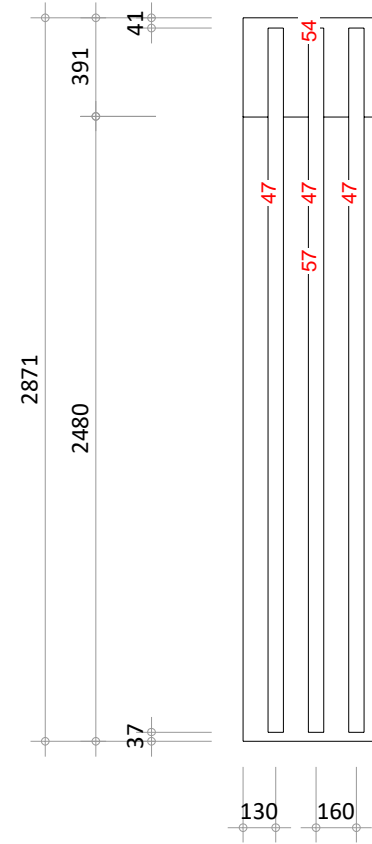
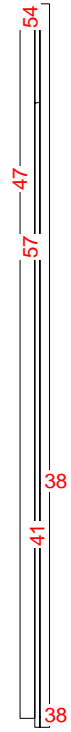








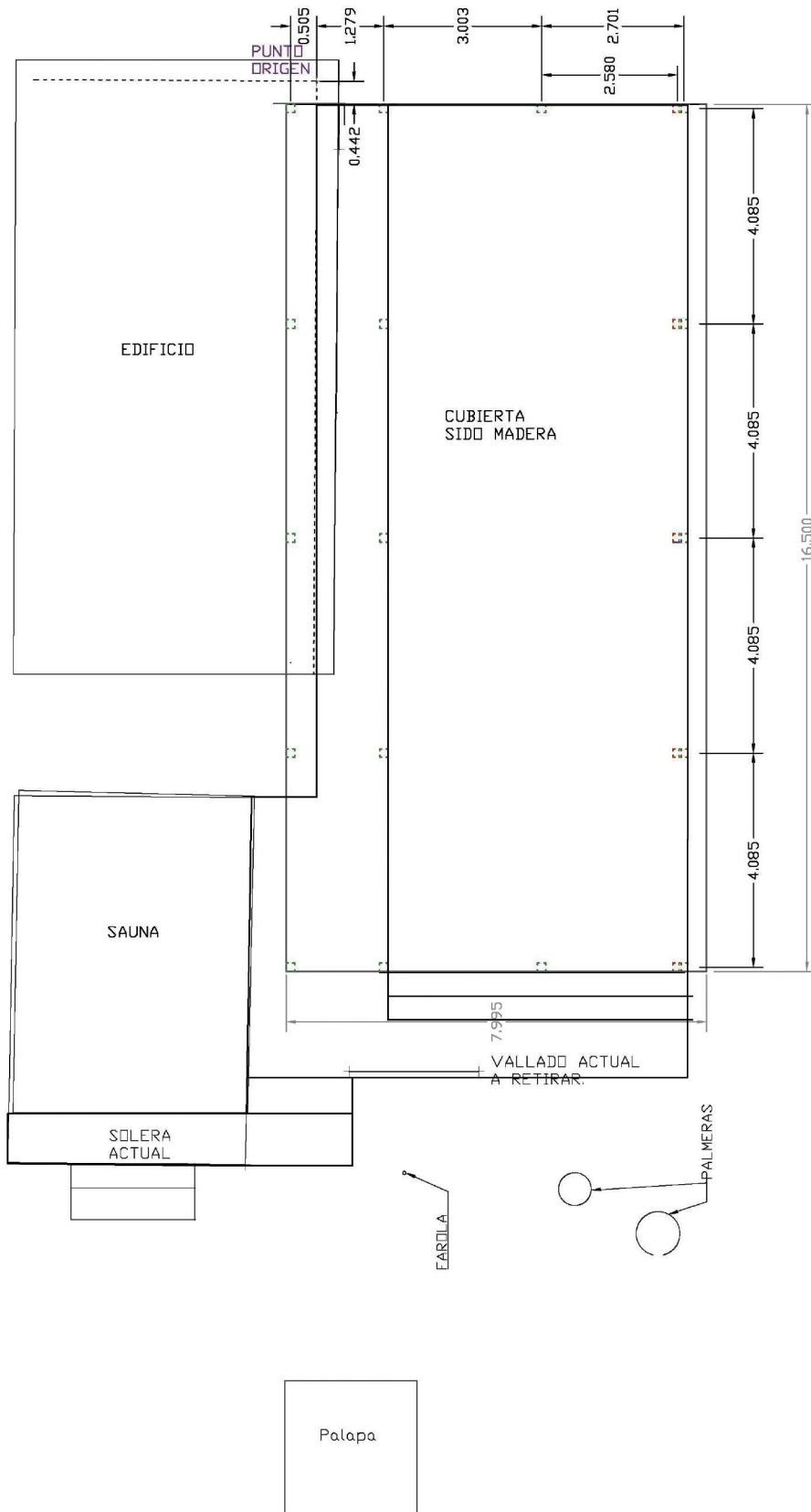






8.3. Plano replanteo de pilares.

REPLANTEO PILARES PARA OBRA



NOTA

Las dimensiones van del punto de origen marcado en el plano hasta el centro de la nueva ubicación de los pilares de 160x160mm, a nivel de la tarima.

LEYENDA

- ☐ Ubicación de pilares. Nivel tarima.
- ☐ Ubicación pilares. Nivel solera.

CLIENTE
CONSTRUCCIONES
ADOLFO PÉREZ.

DIRECCIÓN/OBRA

PLANO
DISTRIBUCIÓN
EN PLANTA.

ESCALA
S/E



www.sidomadera.com

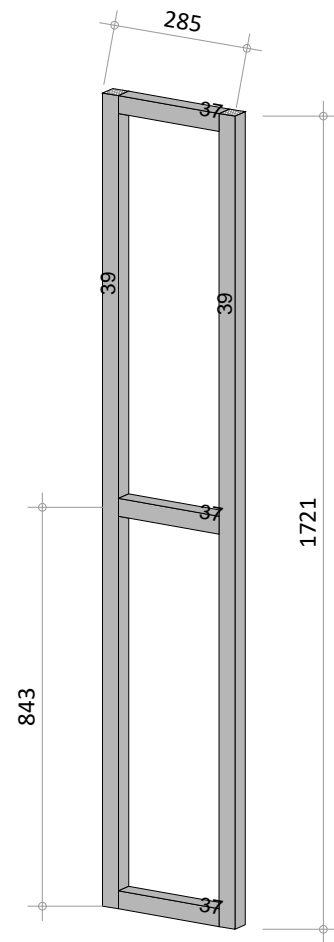
SIDO Madera
Ctra. Nacional
340, km 701.8
03340 Albufera
(Alicante)
Telf: 965 489 020



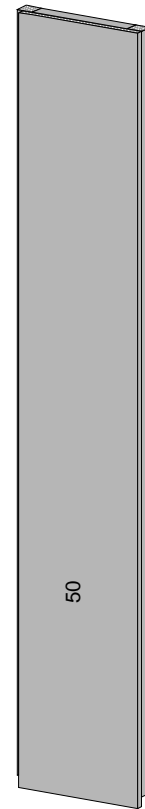
8.4. Planos de montaje.

8.4.1. Planos de premontaje en taller.

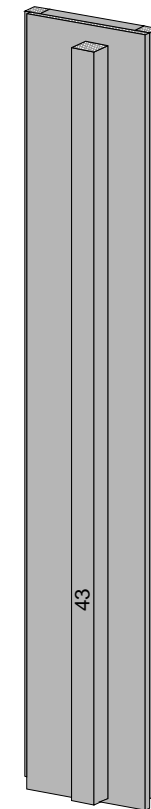
PASO 1: Montaje de bastidor



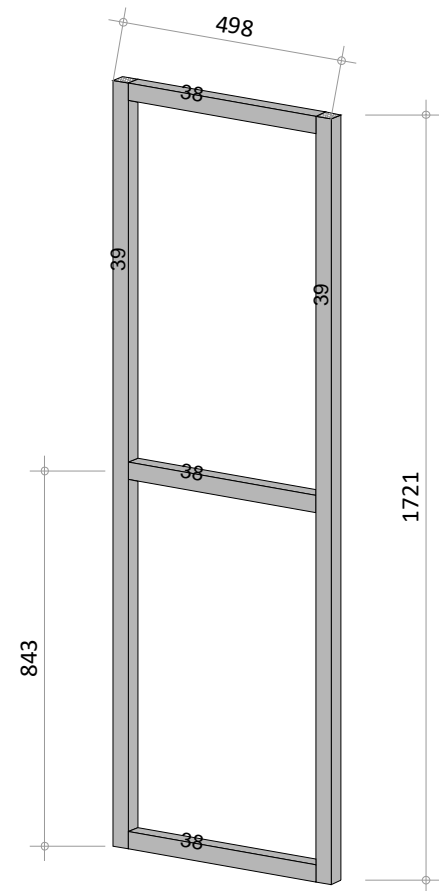
PASO 2: Montaje de tablero contrachapado sobre bastidor



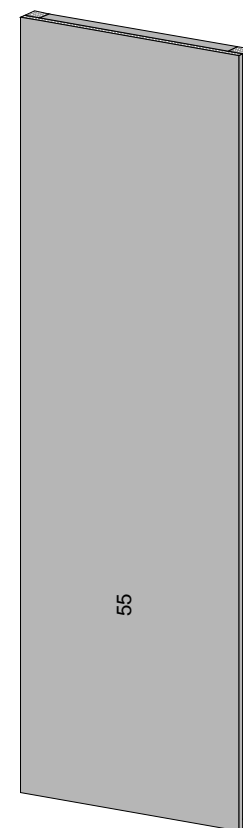
PASO 3: Montaje de tablero listones de abeto según plano de subconjunto.



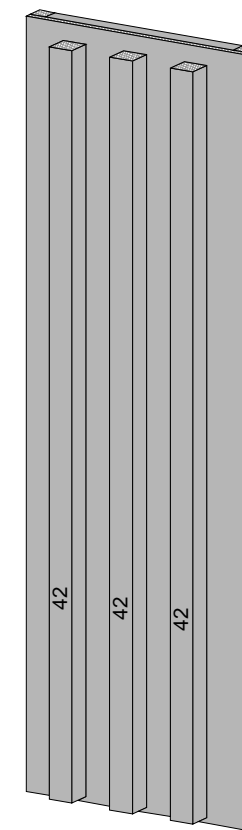
PASO 1: Montaje de bastidor



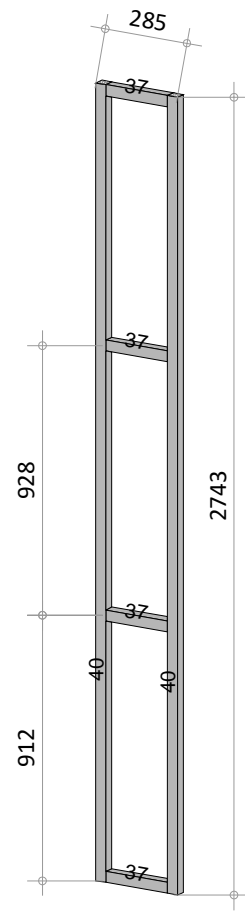
PASO 2: Montaje de tablero contrachapado sobre bastidor



PASO 3: Montaje de tablero listones de abeto según plano de subconjunto.



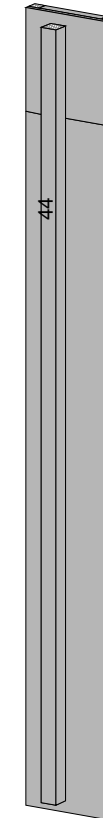
PASO 1: Montaje de bastidor



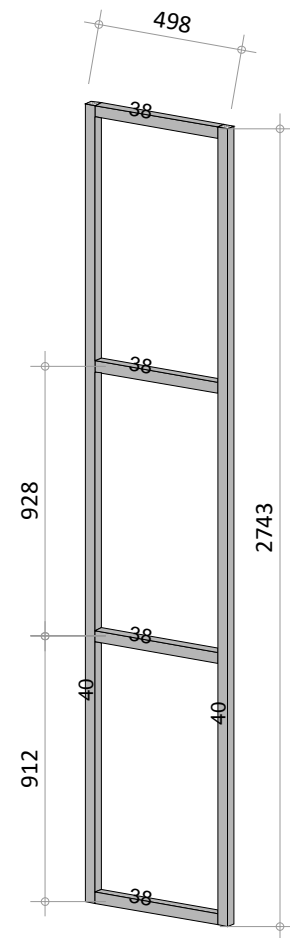
PASO 2: Montaje de tablero contrachapado sobre bastidor



PASO 3: Montaje de tablero listones de abeto según plano de subconjunto.



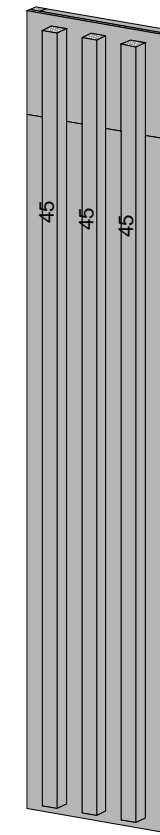
PASO 1: Montaje de bastidor



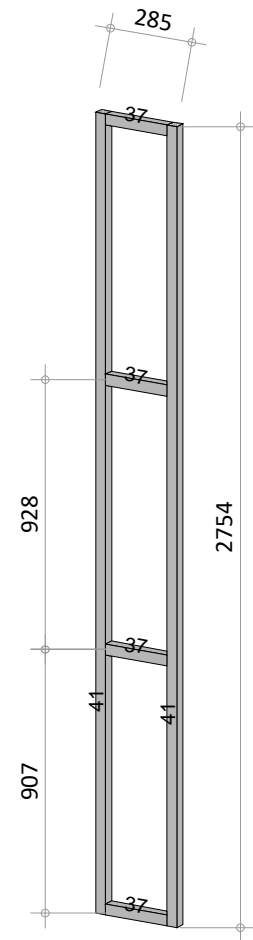
PASO 2: Montaje de tablero contrachapado sobre bastidor



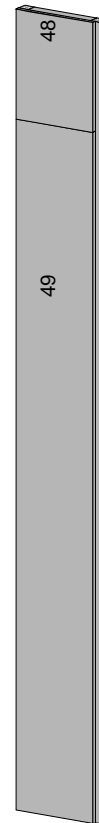
PASO 3: Montaje de tablero listones de abeto según plano de subconjunto.



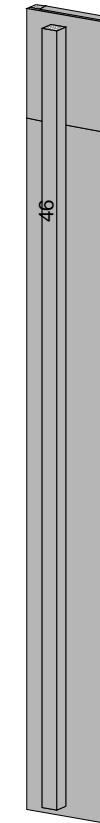
PASO 1: Montaje de bastidor



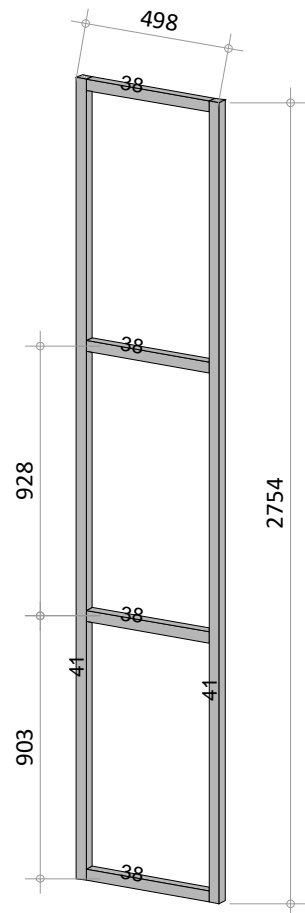
PASO 2: Montaje de tablero contrachapado sobre bastidor



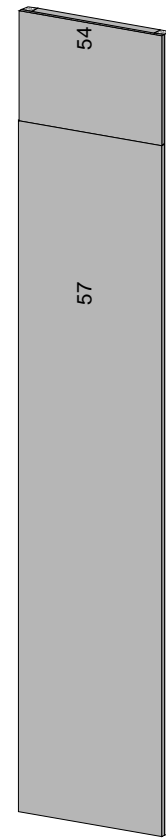
PASO 3: Montaje de tablero listones de abeto según plano de subconjunto.



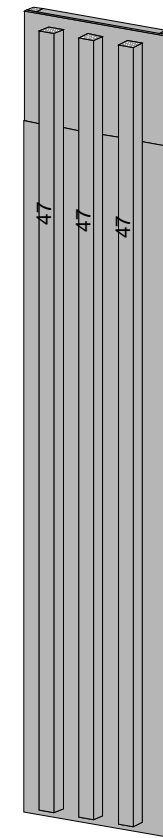
PASO 1: Montaje de bastidor



PASO 2: Montaje de tablero contrachapado sobre bastidor



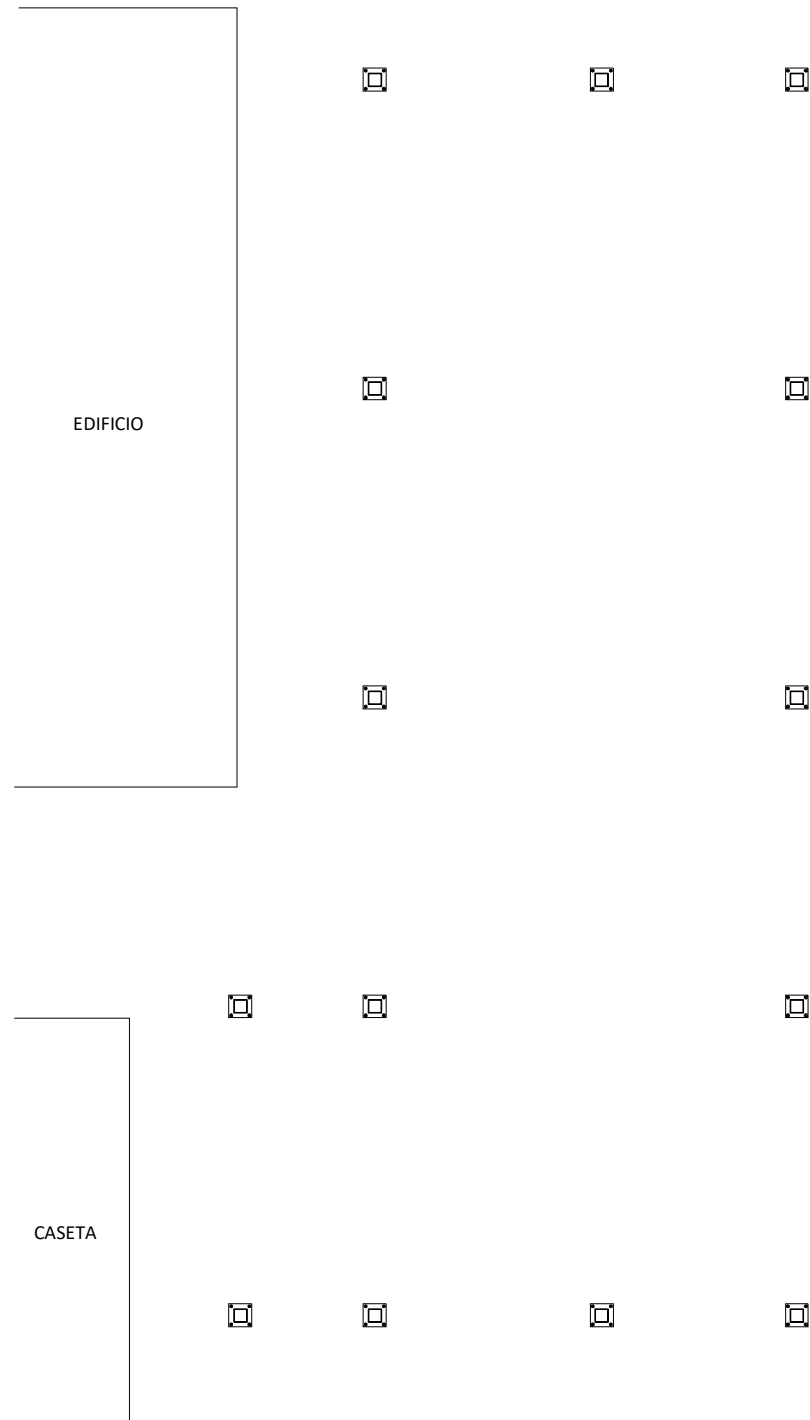
PASO 3: Montaje de tablero listones de abeto según plano de subconjunto.





8.4.2. Planos de montaje en obra.

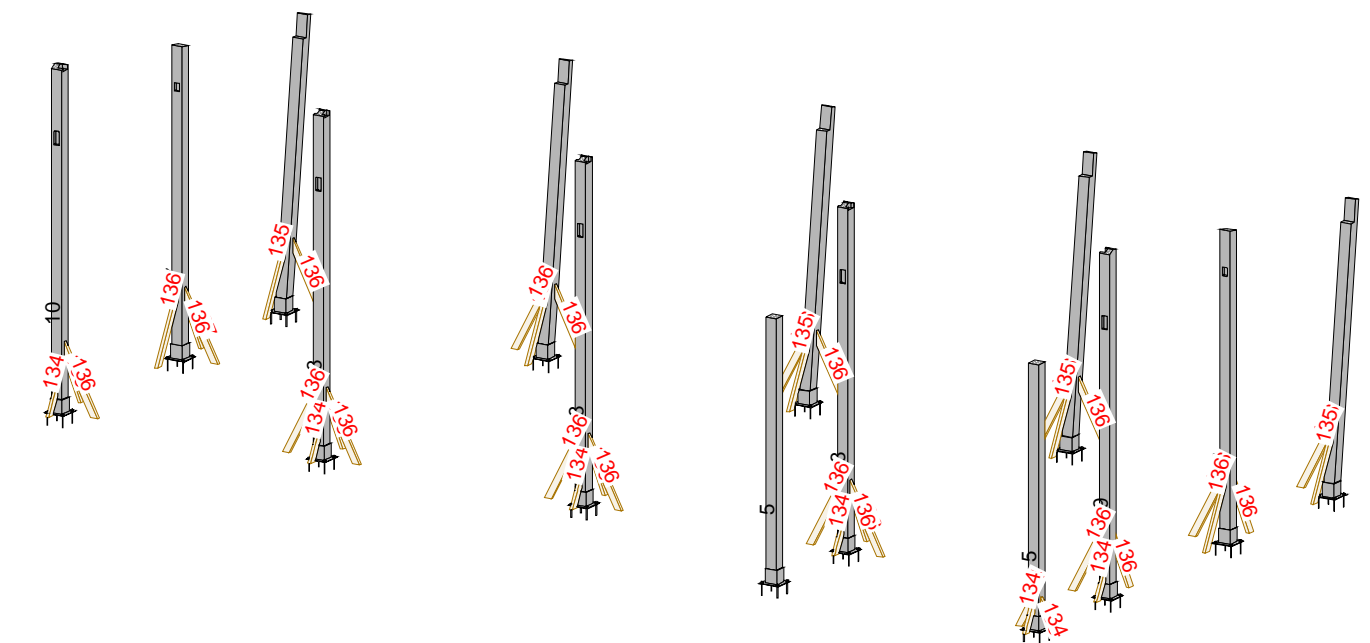
PASO 1: Ubicación de cajetines según plano "replanteo de pilares"



PASO 2: Montaje de pilares a suelo.

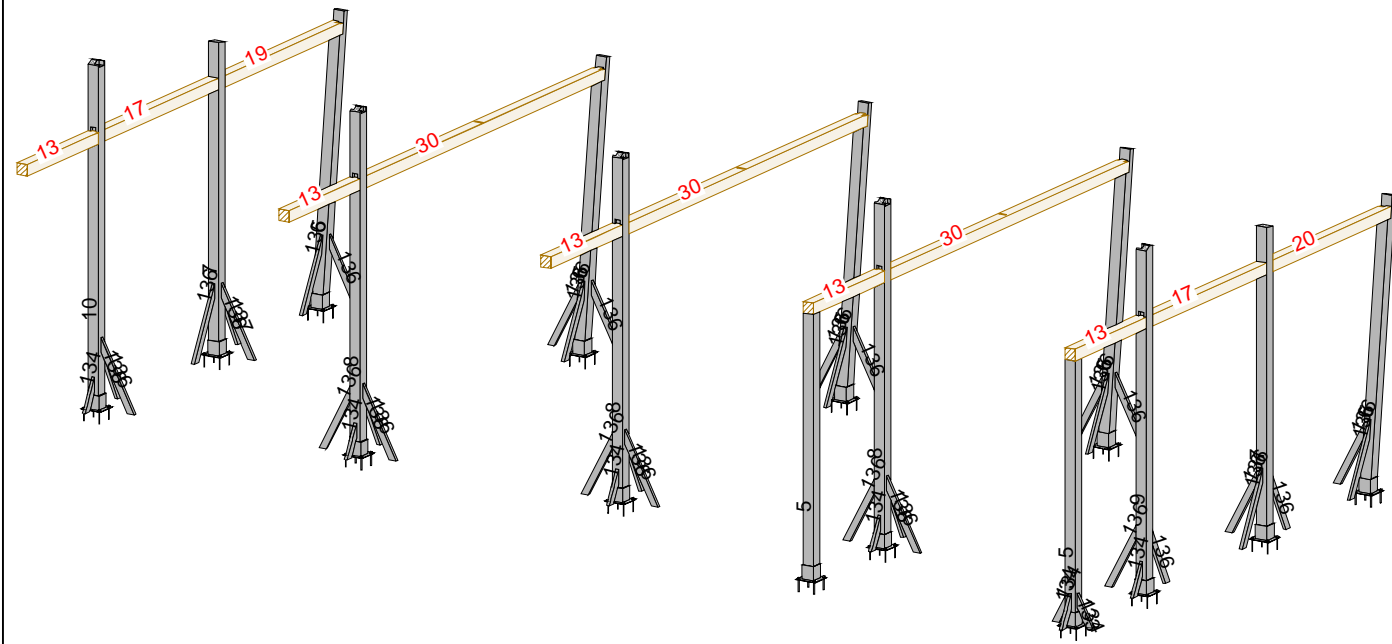


PASO 3: Montaje de puntales.

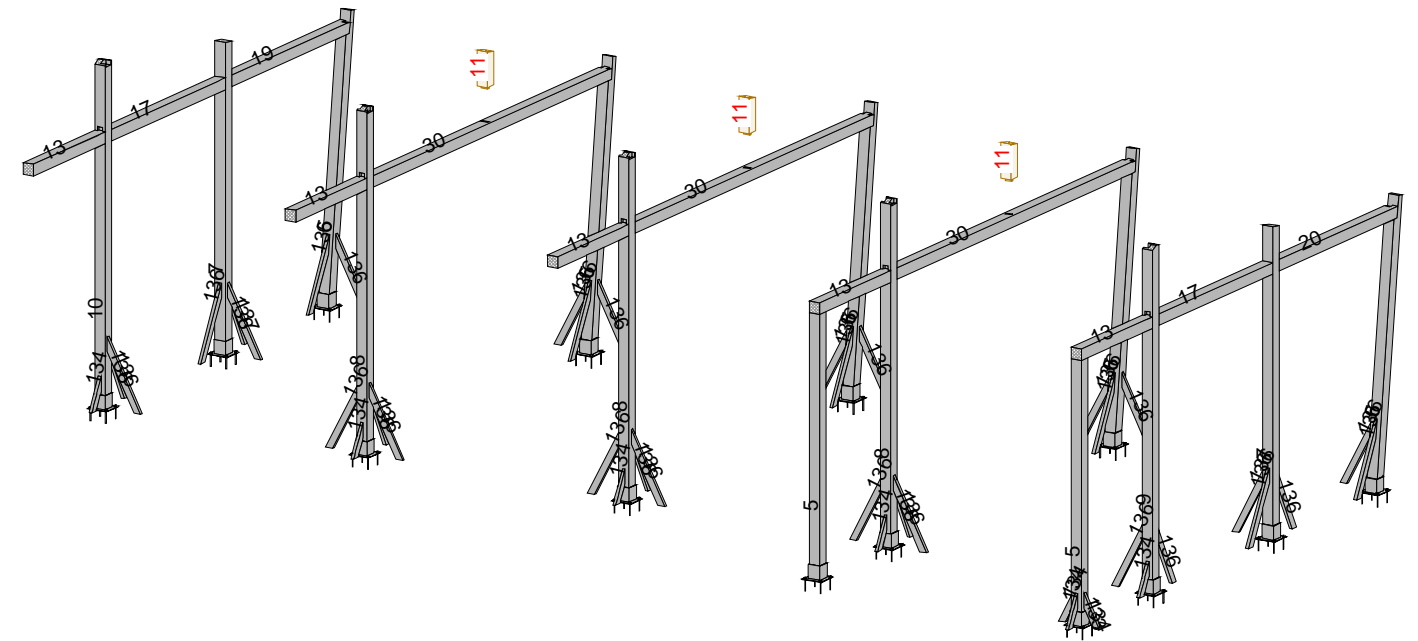


Escala: 1:100

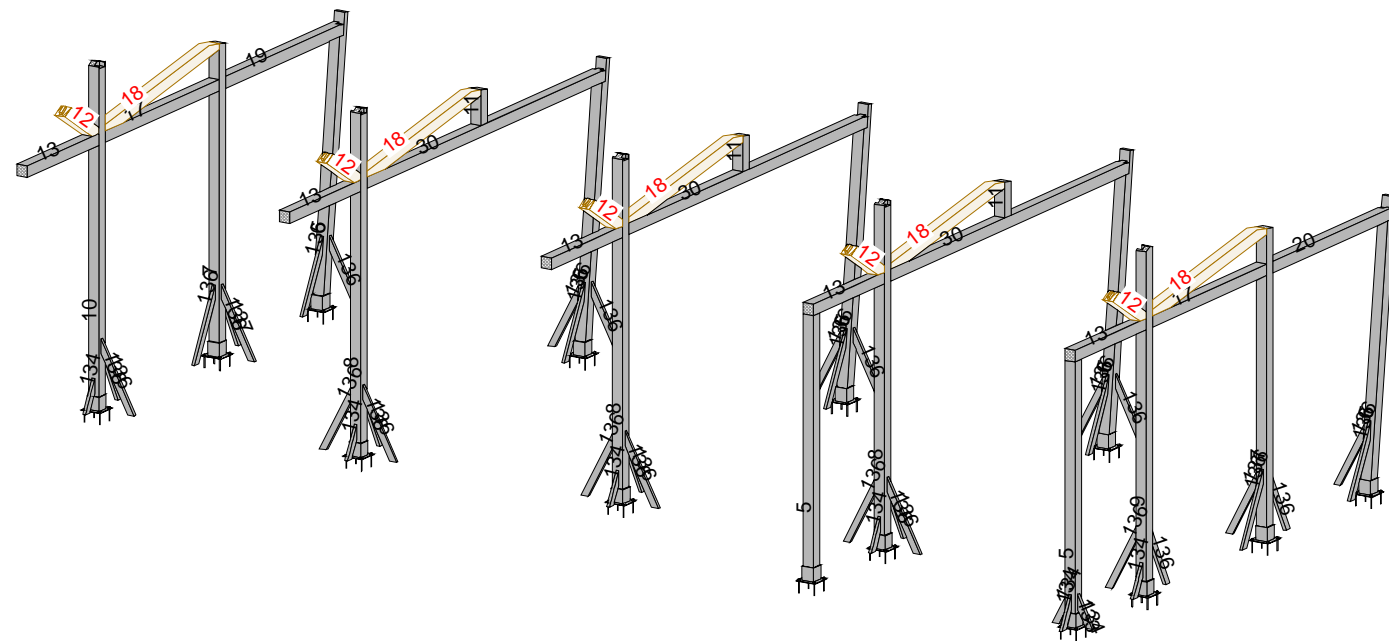
PASO 4: Montaje de viga horizontal de cercha.



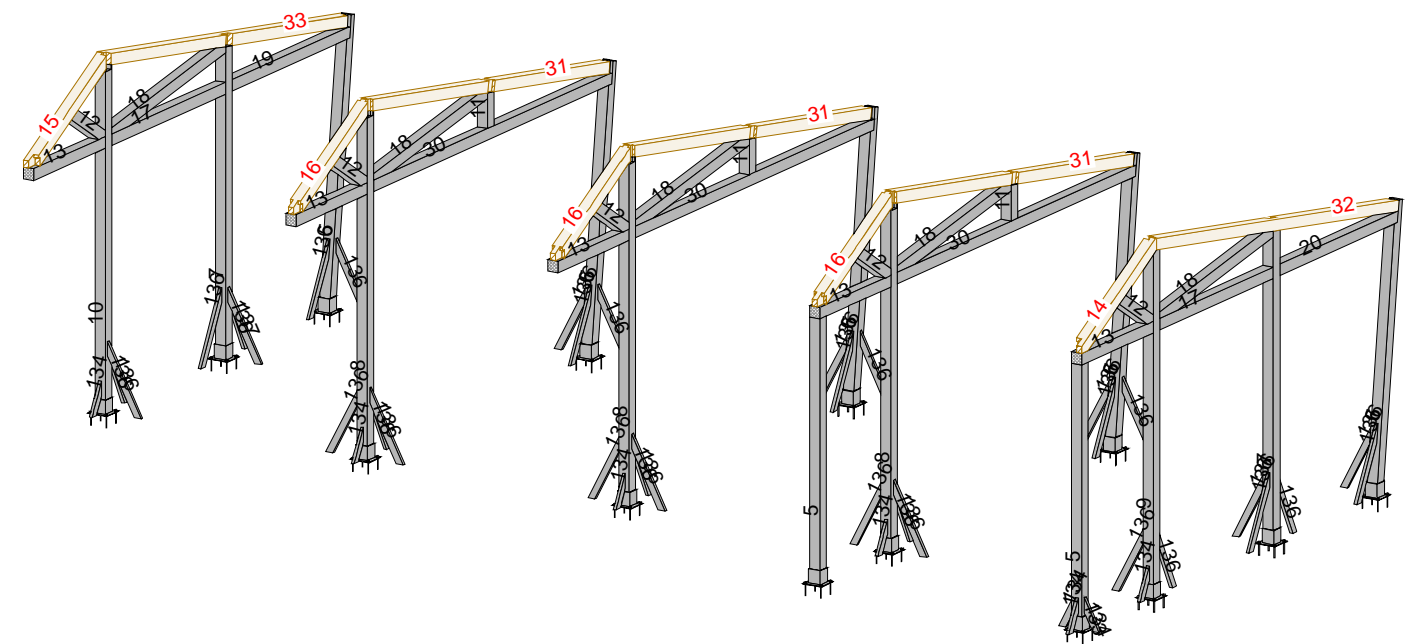
PASO 5: Montaje de tirantes verticales de cercha.



PASO 6: Montaje de tirantes inclinados de cercha.

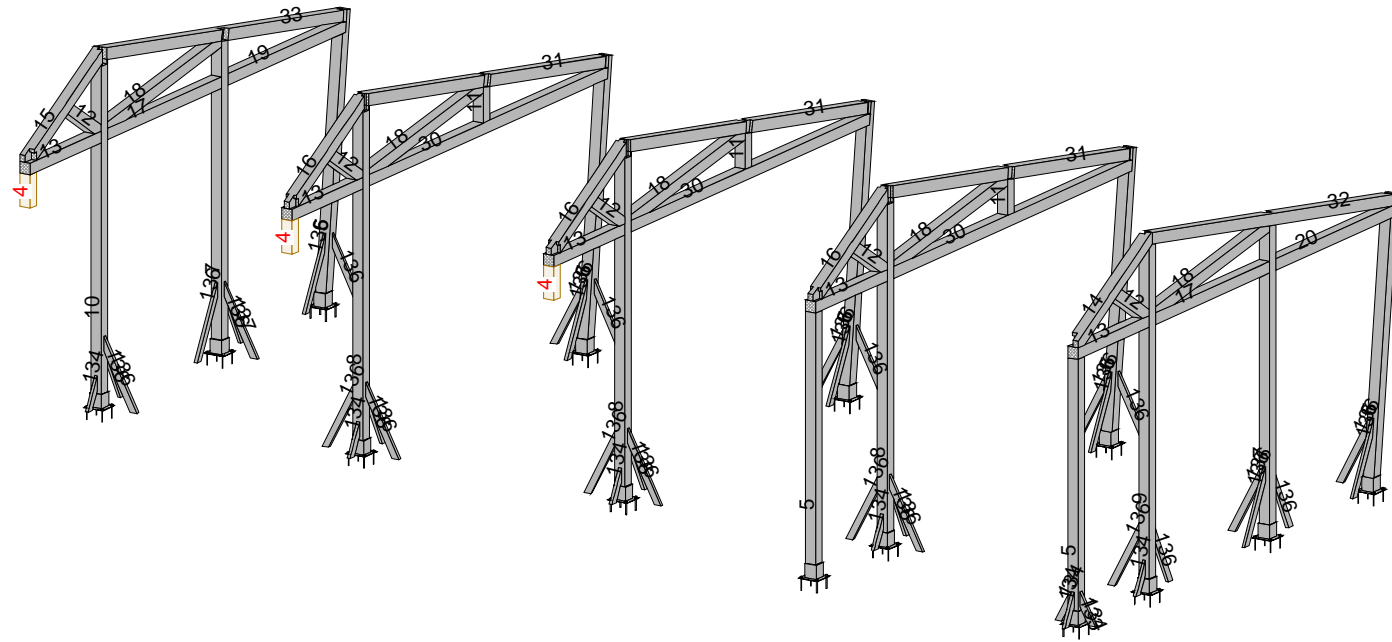


PASO 7: Montaje de viga inclinada de cercha.

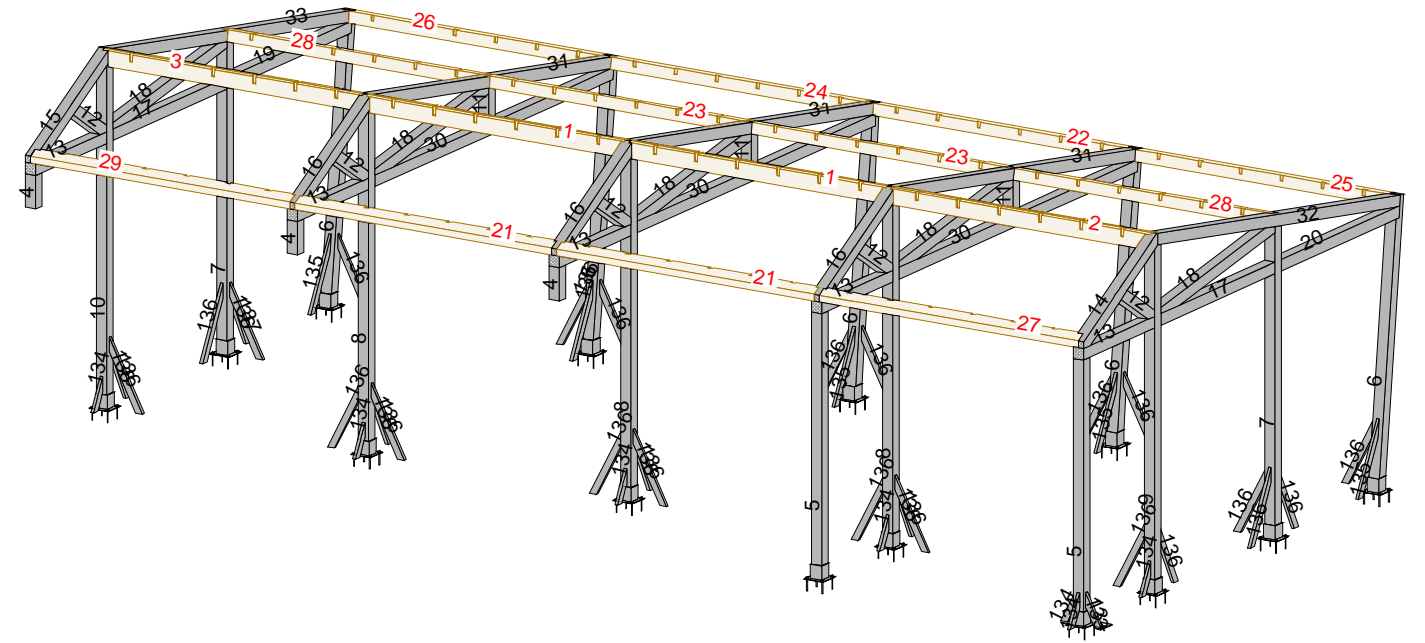


Escala: 1:100

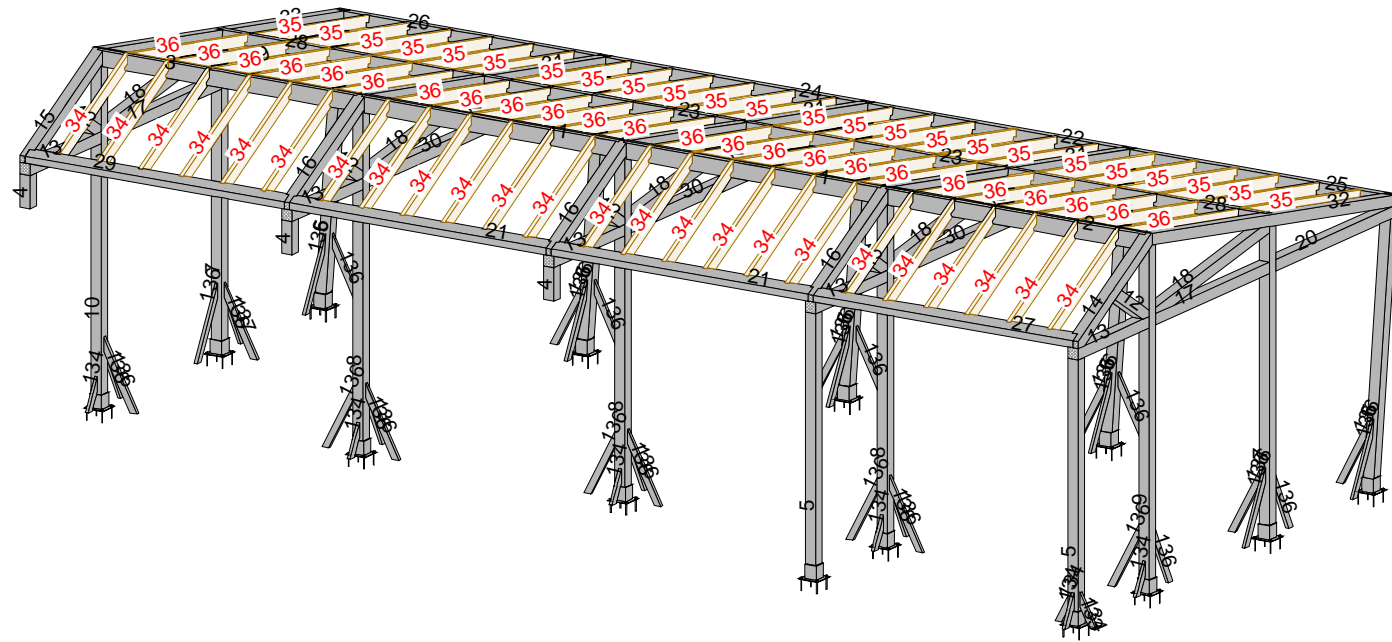
PASO 8: Montaje y ajuste de falsos pilares sobre edificio existente.



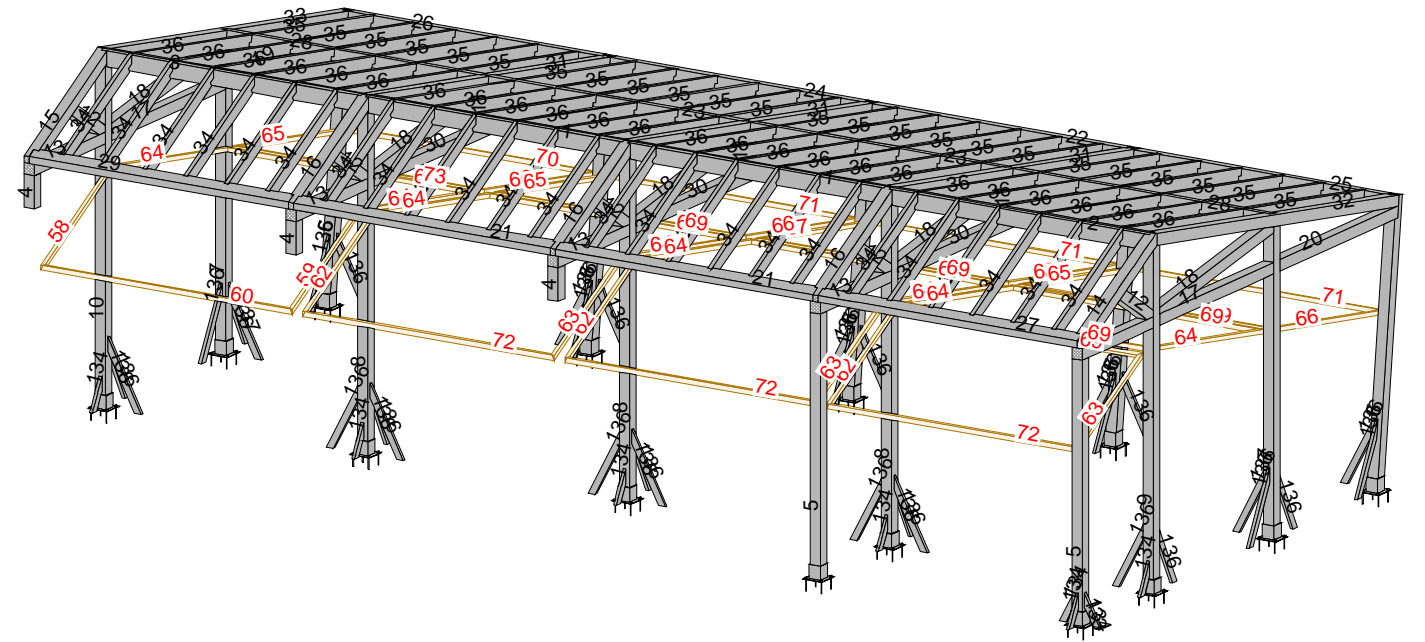
PASO 9: Montaje de maestras.



PASO 10: Montaje de viguetas.



PASO 11: Montaje de marco perimetral para módulos de cubierta .



Escala: 1:100

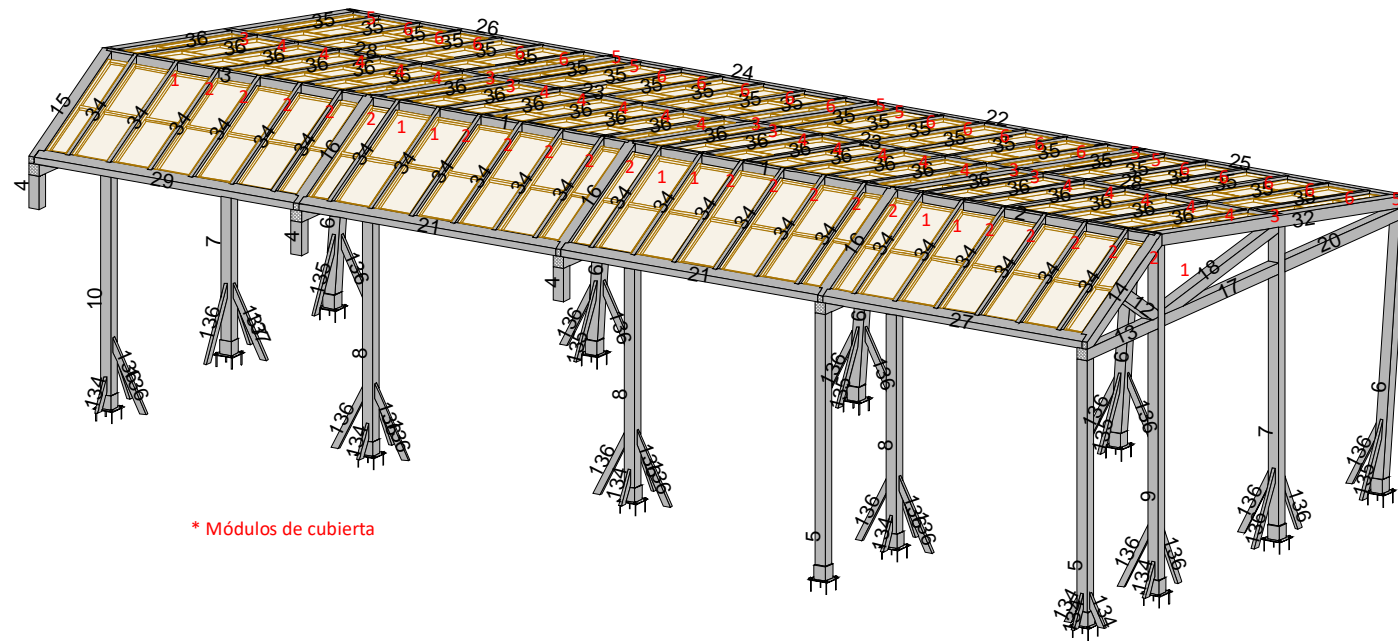
Proyecto: Estructura de Madera para SPA.
N.proyecto: Planos de montaje. Folio 3.
Cliente Construcciones Adolfo Pérez.

Responsable: SIDO Madera- Carolina Blasco.
Fecha dibujo: 27.06.2020

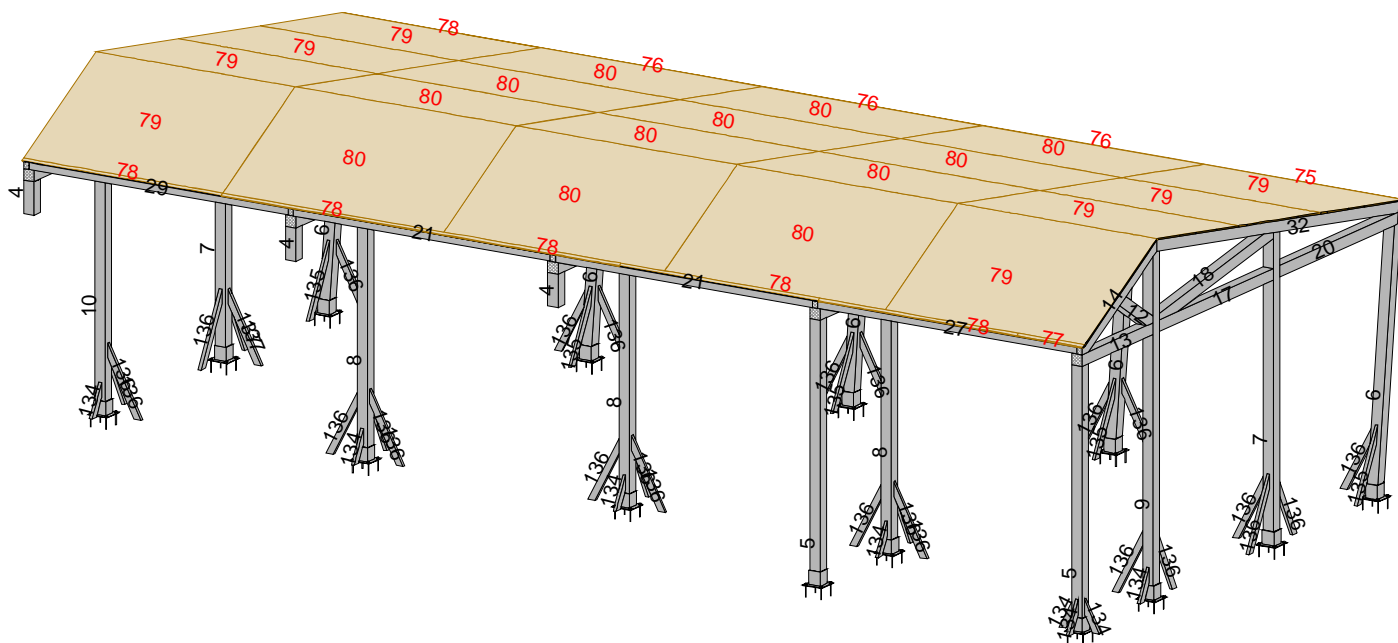
cadwork informatik Software GmbH
Lavesstraße 4
31137 Hildesheim
Tel. +49 (5121) 919990
info@cadwork.de
www.cadwork.de



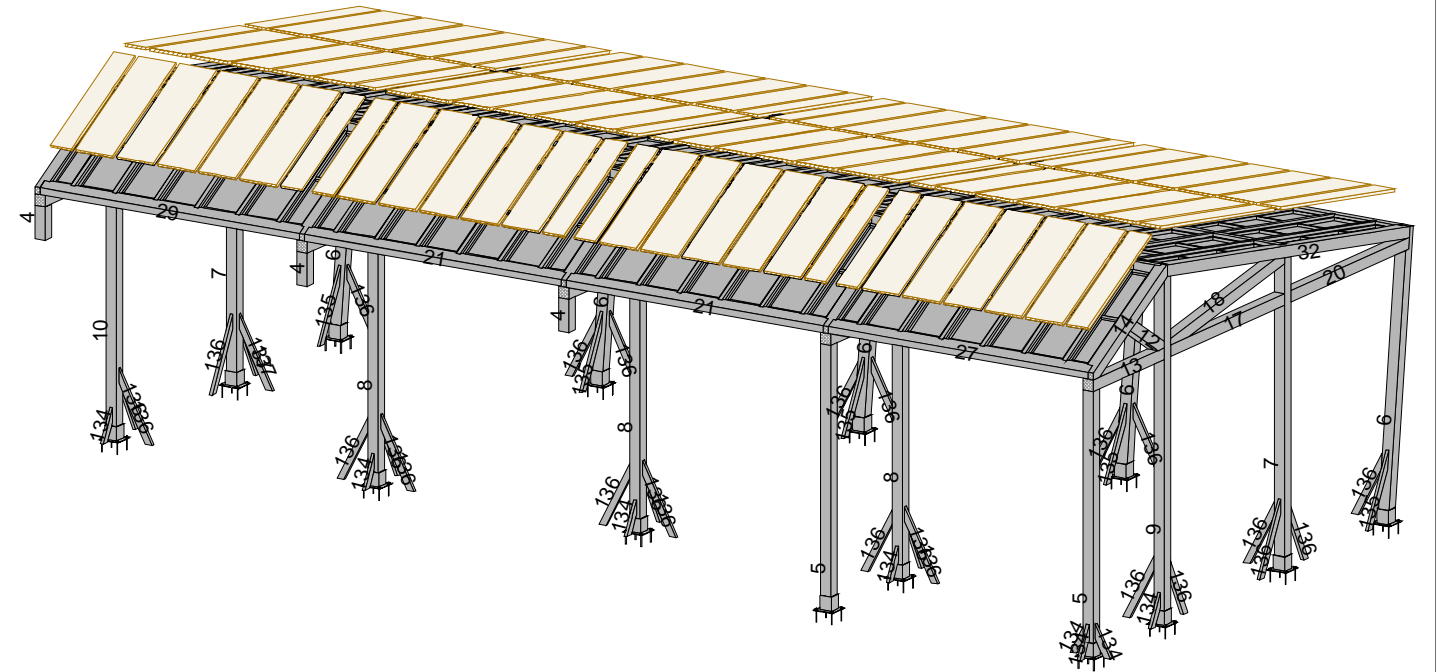
PASO 12: Montaje de módulos de cubierta.



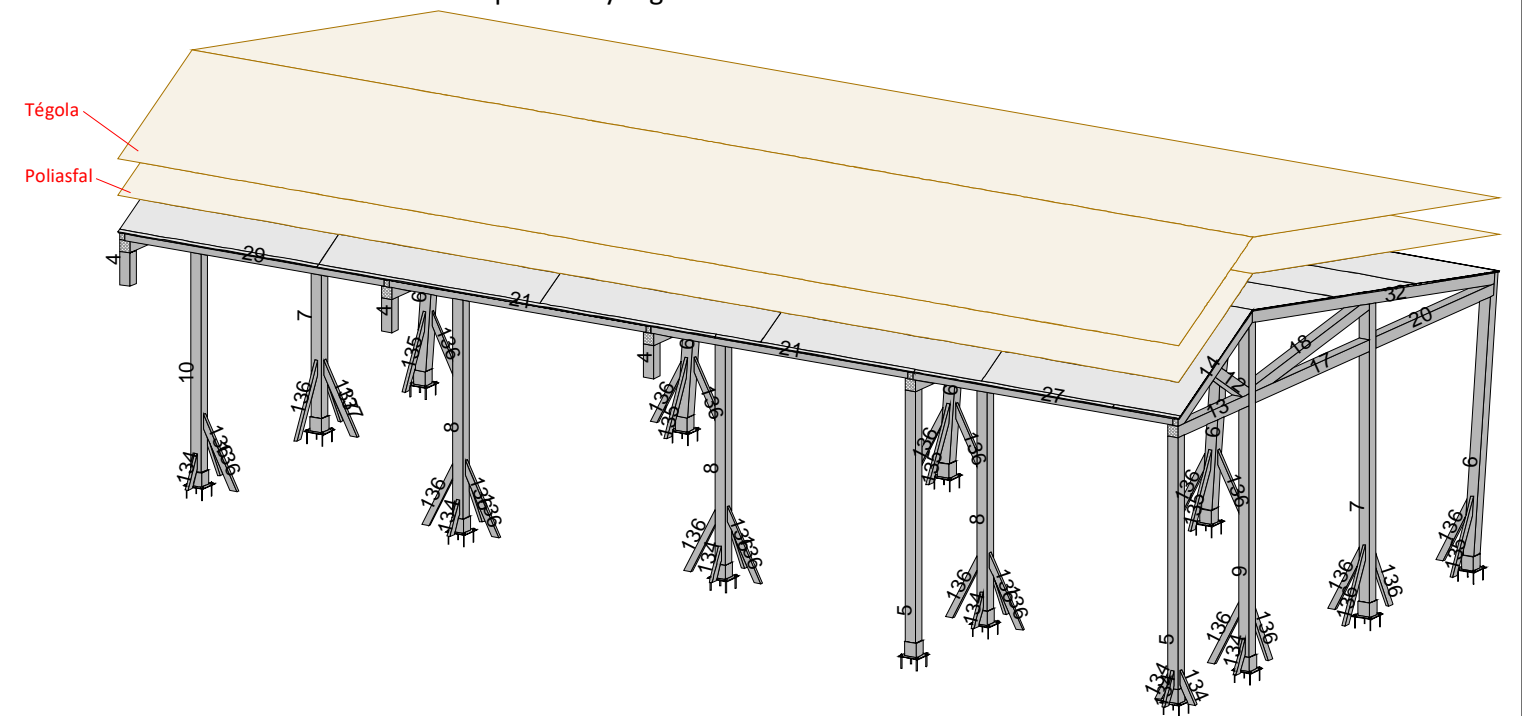
PASO 14: Montaje de módulos de cubierta.



PASO 13: Colocación de aislamiento.

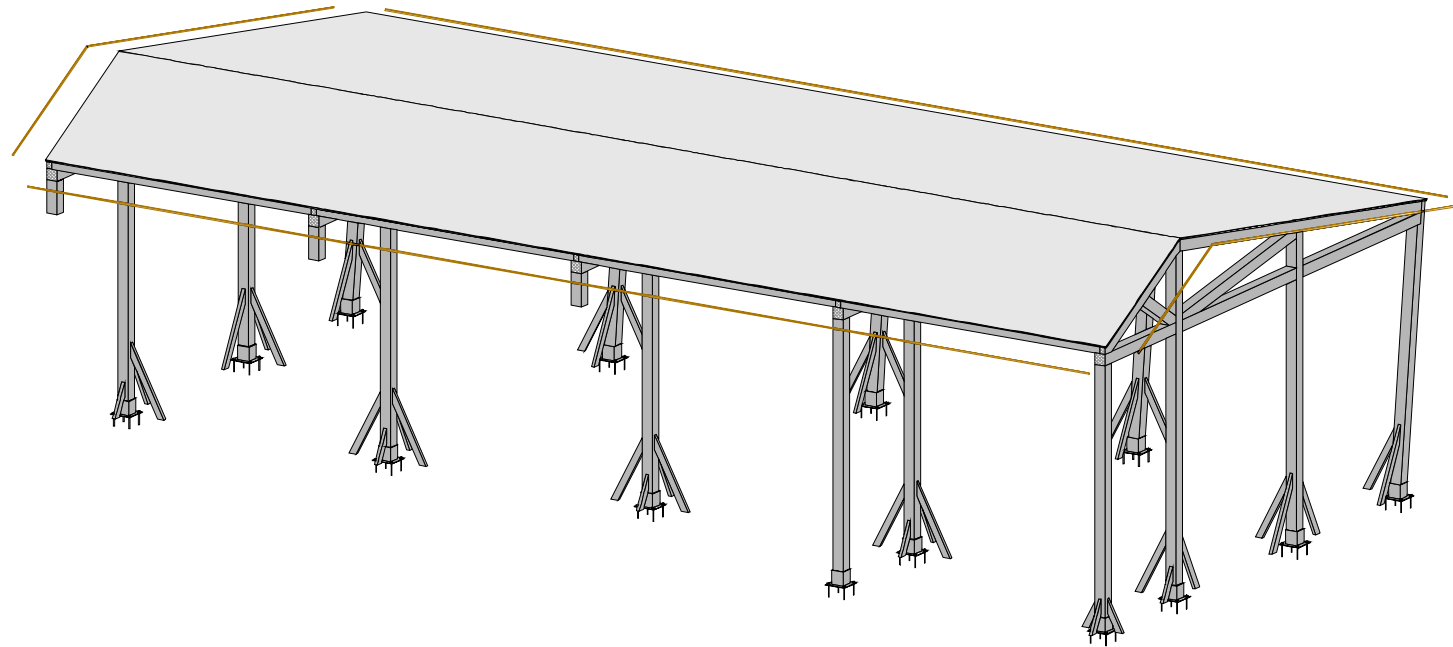


PASO 15: Colocación de poliasfal y tégola.

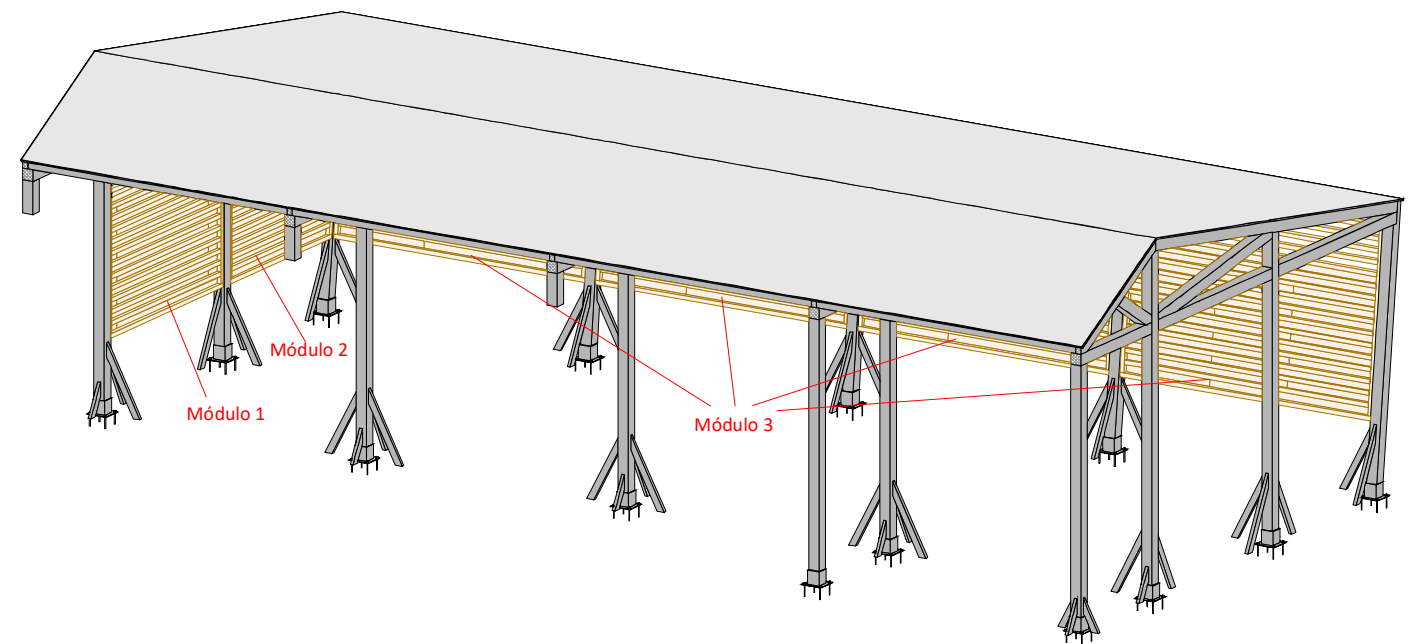


Escala: 1:100

PASO 16: Montaje de perfil en L.



PASO 17: Montaje módulos de cerramiento vertical.



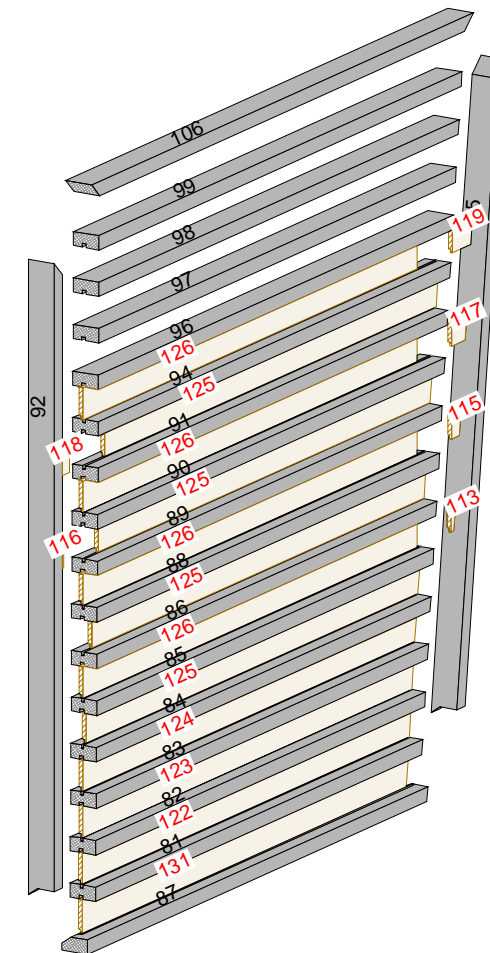
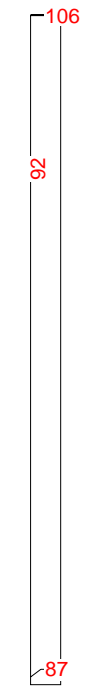
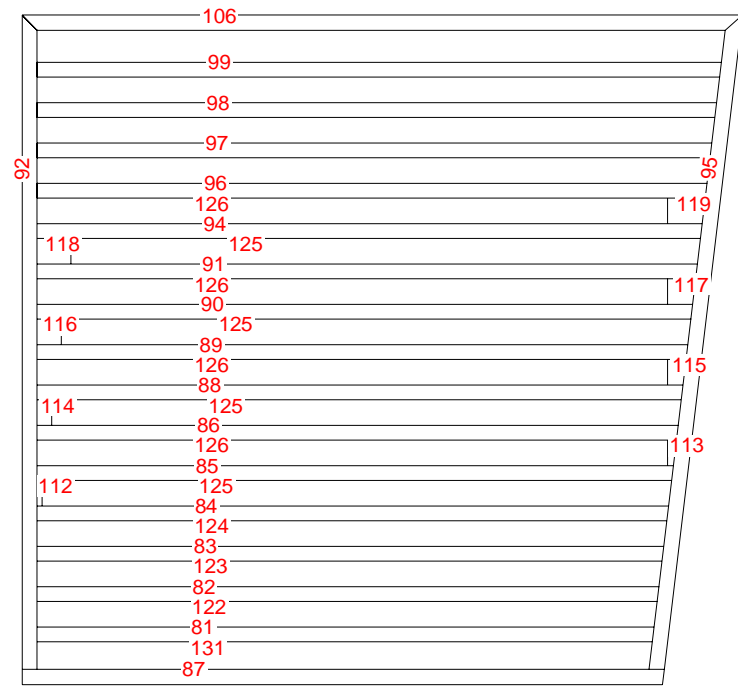
Escala: 1:100

Proyecto: Estructura de Madera para SPA.
N.proyecto: Planos de montaje. Folio 5.
Cliente Construcciones Adolfo Pérez.

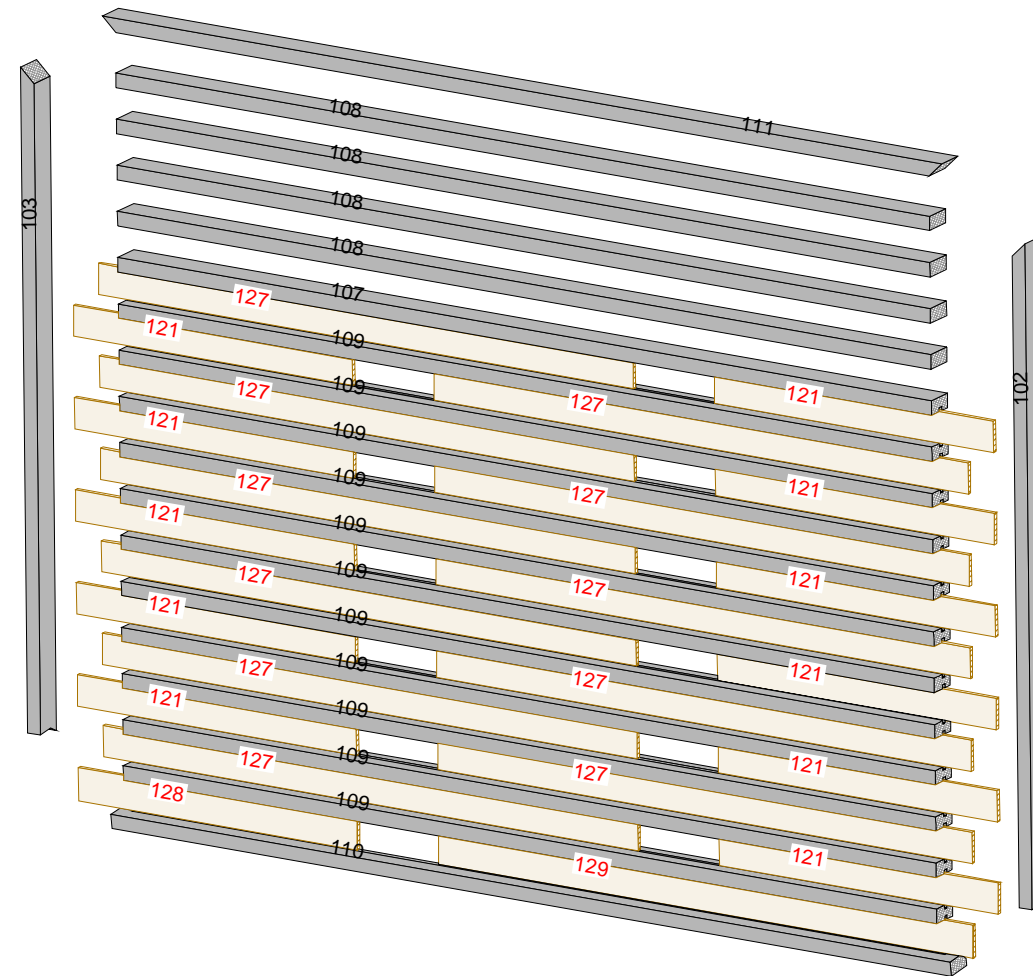
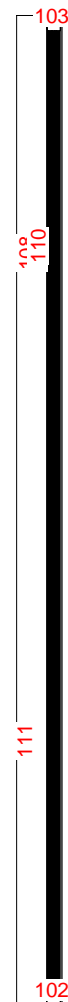
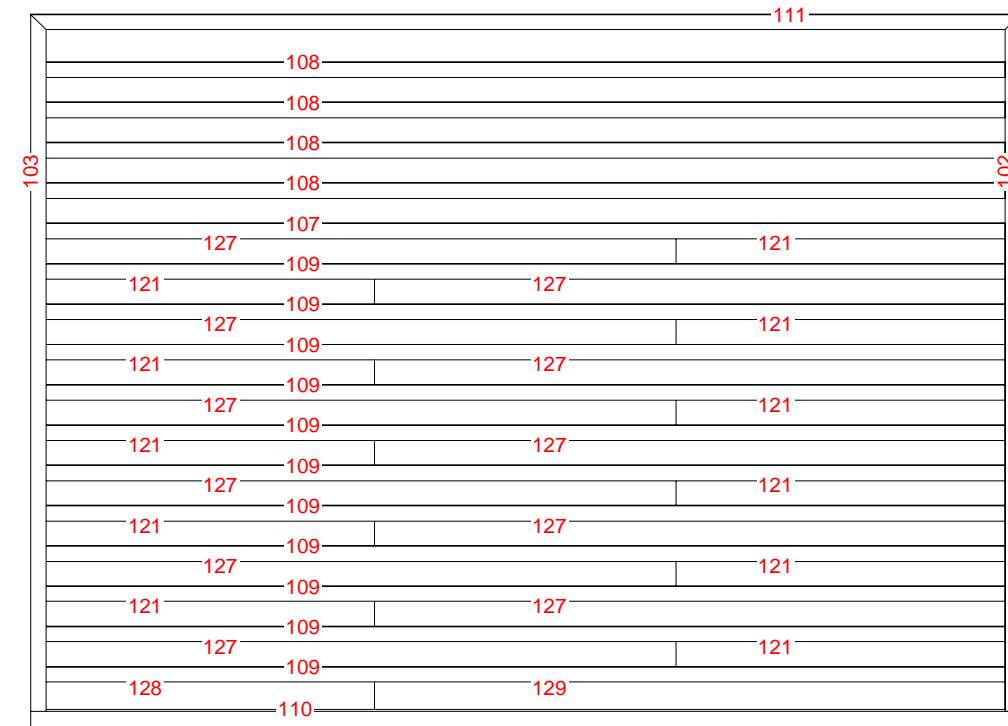
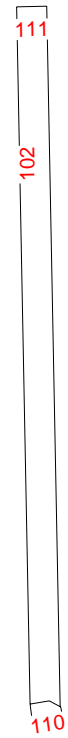
Responsable: SIDO Madera- Carolina Blasco.
Fecha dibujo: 27.06.2020

cadwork informatik Software GmbH
Lavesstraße 4
31137 Hildesheim
Tel. +49 (5121) 919990
info@cadwork.de
www.cadwork.de





Escala: 1:30



Escala: 1:30

Proyecto: Estructura de Madera para SPA.
 N.proyecto: Planos de montaje de módulo 3 pared.
 Cliente Construcciones Adolfo Pérez.

Responsable: SIDO Madera- Carolina Blasco.
 Fecha dibujo: 27.06.2020

cadwork informatik Software GmbH
 Lavesstraße 4
 31137 Hildesheim
 Tel. +49 (5121) 919990
 info@cadwork.de
 www.cadwork.de



