

1.2.4. ANEJO N° 4

PASARELA DE MADERA

ÍNDICE

1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA
 - 1.1. MEMORIA
 - 1.1.1. Consideraciones previas, objeto y alcance.
 - 1.1.2. Descripción de las estructuras propuestas.
 - 1.2. PLANOS
2. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN
 - 2.1. INTRODUCCIÓN
 - 2.2. DATOS OBRA
 - 2.3. DESCRIPCIÓN
 - 2.4. DESCRIPCIÓN DE CARGAS
 - 2.5. MEDICIÓN
 - 2.6. COMPROBACIÓN
 - 2.7. PLANO DE DETALLE

1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DE MADERA

1.1. MEMORIA

1.1.1. Consideraciones previas, objeto y alcance

El presente documento tiene como objeto la definición de la pasarela de madera de 20 metros de longitud y 2.5 metros de anchura de paso situada en la traza del carril bici según se muestra en los planos correspondientes de planta.

Podrá ser considerado como memoria previa a la revisión final llevada a cabo por la empresa adjudicataria, siempre y cuando la fabricación y ejecución del mismo sea realizado por Media Madera Ingenieros Consultores S.L o bajo la supervisión de la misma, dado que los supuestos que aquí se contemplan están referidos a la tipología concreta que dicha empresa propone.

En cualquier caso, y sea cual fuere la empresa ejecutante, la contratista adjudicataria deberá presentar Proyecto de Ejecución con toda la documentación técnica relativa a esta unidad, refiriéndose en términos concretos y suficientes al diseño, condiciones de carga, cálculos estructurales y demás extremos pertinentes para su completa definición. Tal documentación deberá ser aprobada previamente al comienzo de las obras por la Dirección de Obra.

1.1.2. Descripción de las estructuras propuestas

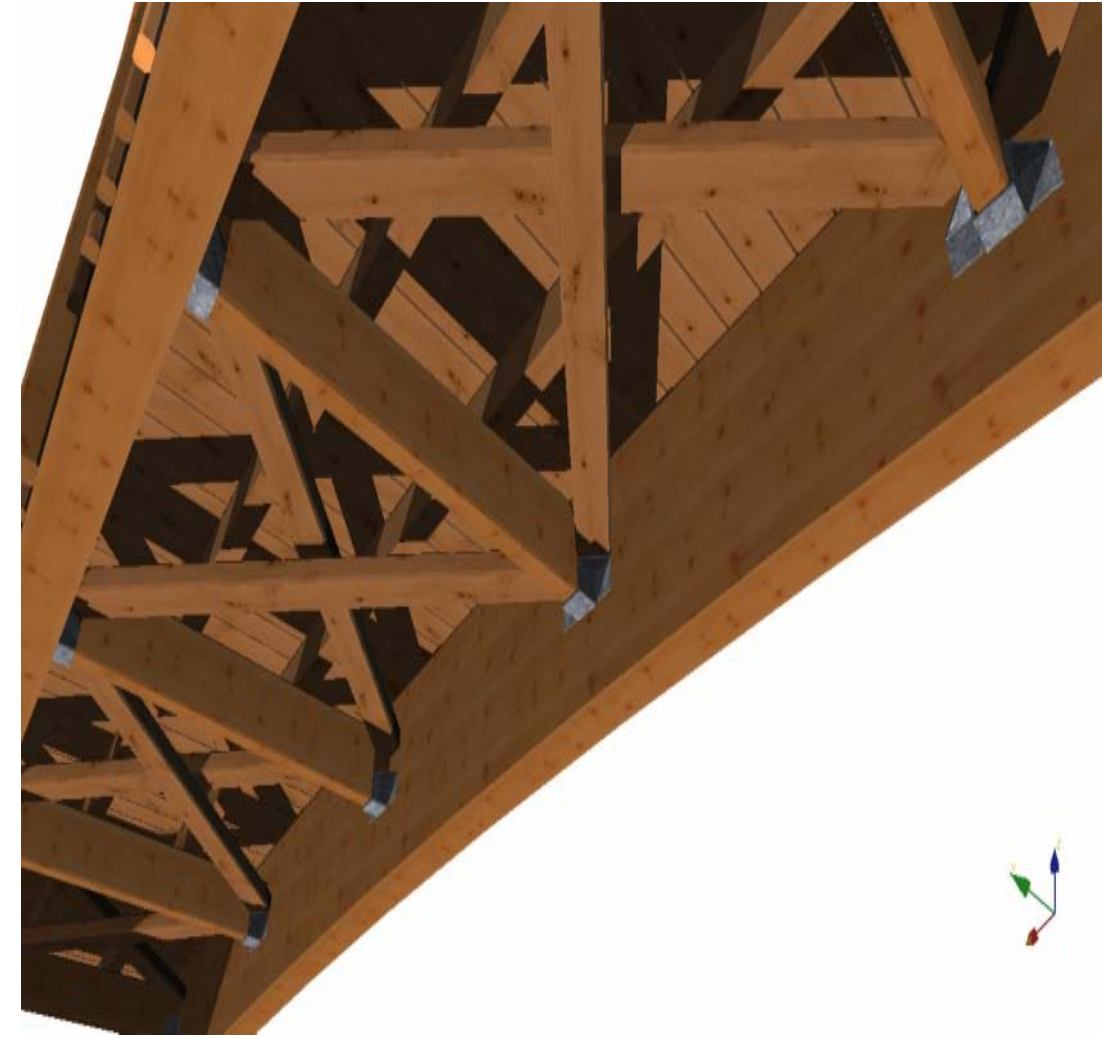
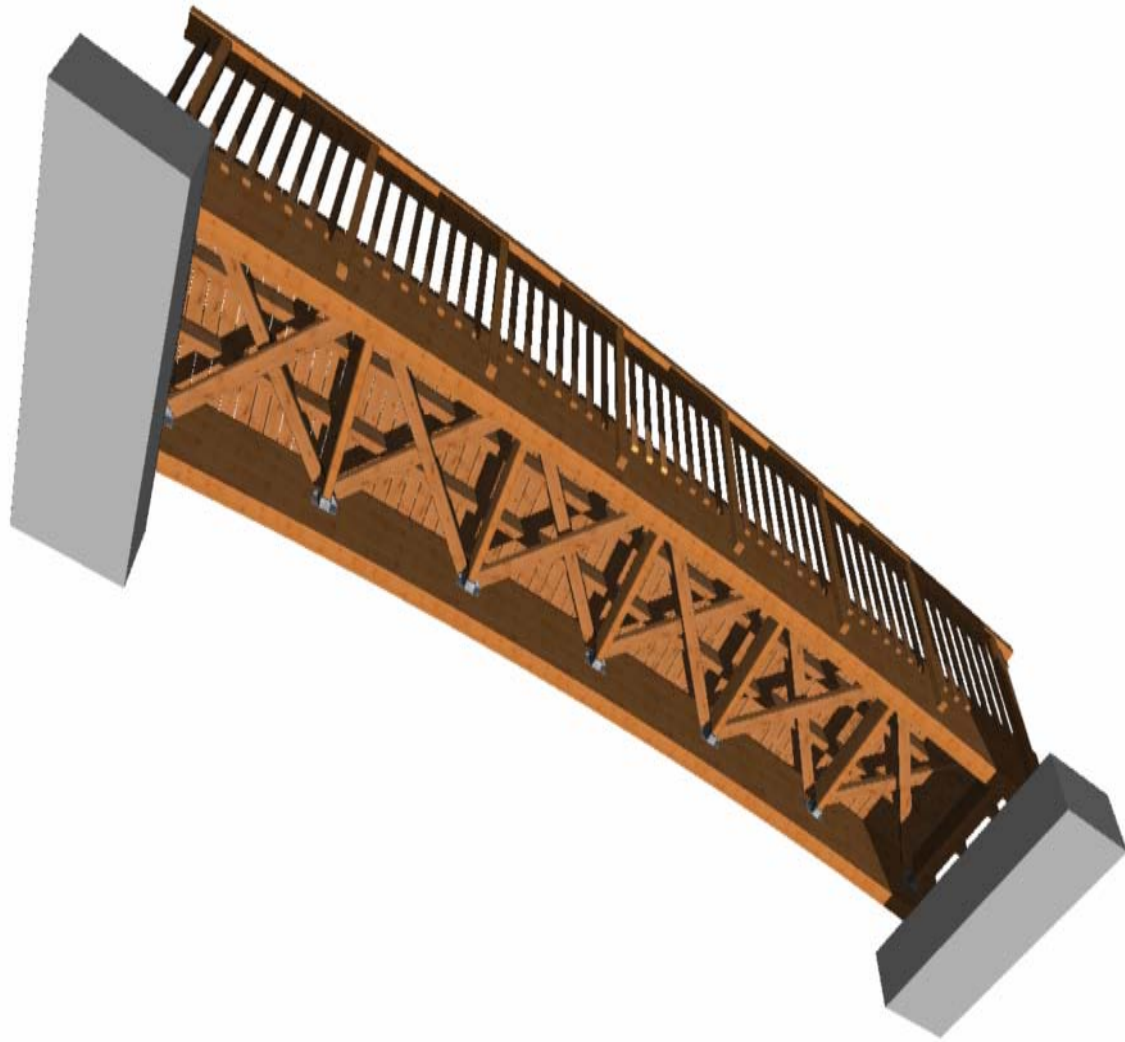
En el futuro estudio estructural se comprenderá el cálculo y dimensionamiento de los elementos de madera y herrajes que conforman la estructura de la pasarela, quedando excluidos tanto del cálculo como de la ejecución las cimentaciones, trabajos de retirada de elementos existentes, trabajos de adecuación de estructuras metálicas, etc.

El puente de 20 metros de longitud se realiza en madera de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) tratada en autoclave mediante tratamiento de protección profunda, con un ancho de paso total de 2.5 m.

El puente está formado por vigas principales que tienen forma de arco, con una pendiente máxima limitada para facilitar su accesibilidad.



El conjunto lo constituyen las vigas principales, riostras, viguetas, tablero de piso y barandilla.



Cumpliendo un segundo orden estructural se encuentran las vigas riostras, colocadas perpendicularmente a las vigas principales, realizando la doble labor de sustentar los elementos inmediatamente superiores y asegurar la estabilidad transversal de la estructura al servir de arriostramiento a las vigas principales.

El arriostramiento se materializa mediante la colocación de elementos diagonales de sección rectangular formando cruces de San Andrés entre las vigas principales y entre las riostras.

La fijación a las vigas principales se realiza mediante herrajes de acero galvanizado con pernos pasantes para inmovilizar correctamente las mismas

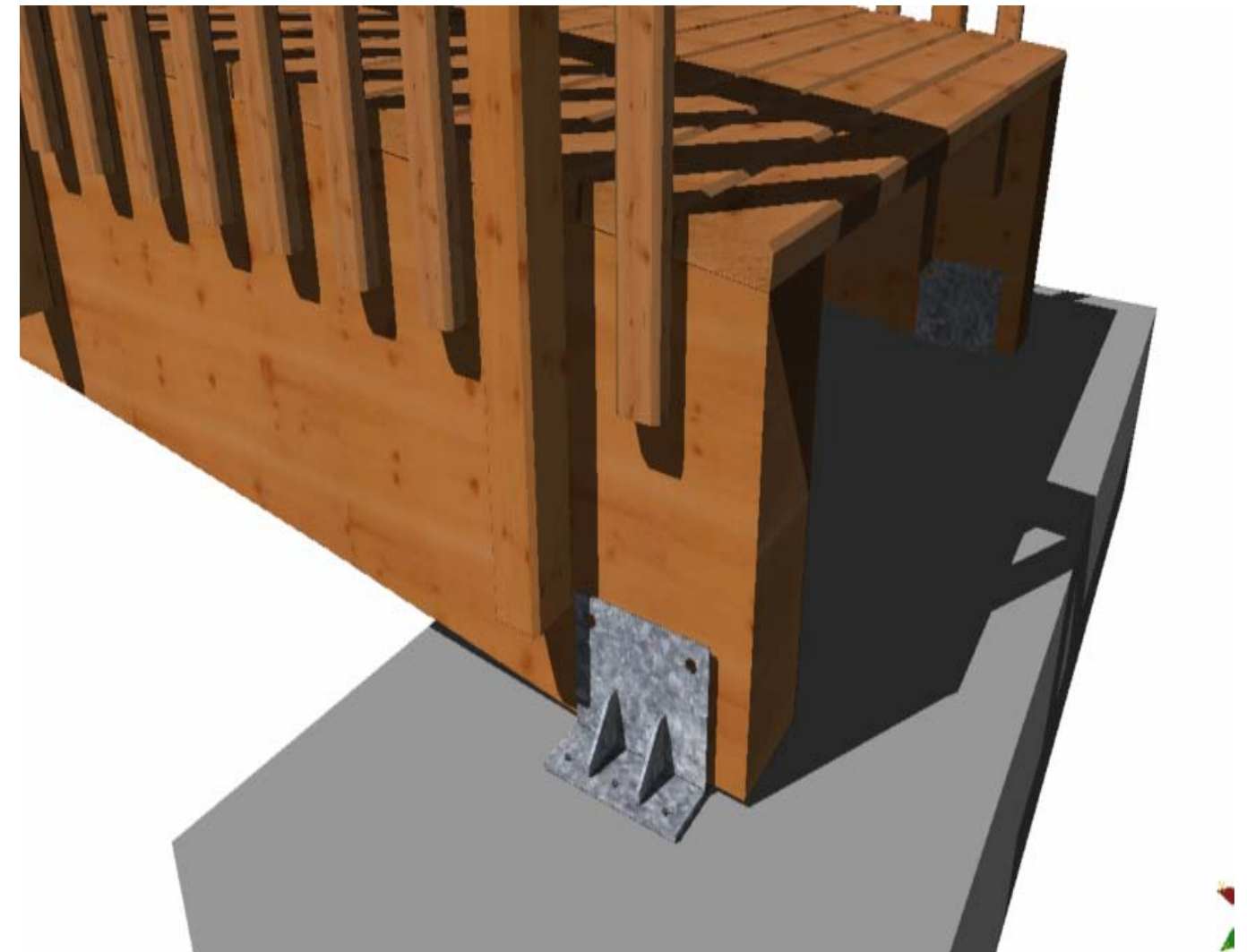
El tercer orden estructural lo componen las viguetas que siguen el mismo arco que las vigas principales, colocadas sobre las vigas riostras. Sobre las viguetas se dispone directamente el tablero de piso.



A ambos lados de la pasarela se coloca la barandilla, se propone una barandilla de seguridad, no escalable, formada por pasamanos curvos de madera laminada., pies derechos y barrotillos colocados a una distancia inferior a 12 cm. par impedir con seguridad la caída de cualquier niño.



Para adaptarse lo máximo posible a la modelización estructural en el cálculo, como viga biapoyada con apoyo fijo en un extremo y apoyo con deslizadera en el otro, se diseñan unos herrajes de apoyo propios para este tipo de pasarelas. Ambos herrajes están formados por tres pletinas de acero galvanizado en caliente que abrazan la viga sobre una placa base horizontal que se alarga a modo de ala para su fijación a la cimentación, reforzada con rigidizadores en la placa lateral exterior. El apoyo deslizante se consigue realizando una ranura con holgura que permita el desplazamiento del perno pasante que sujeta a la viga.



1.2. PLANOS

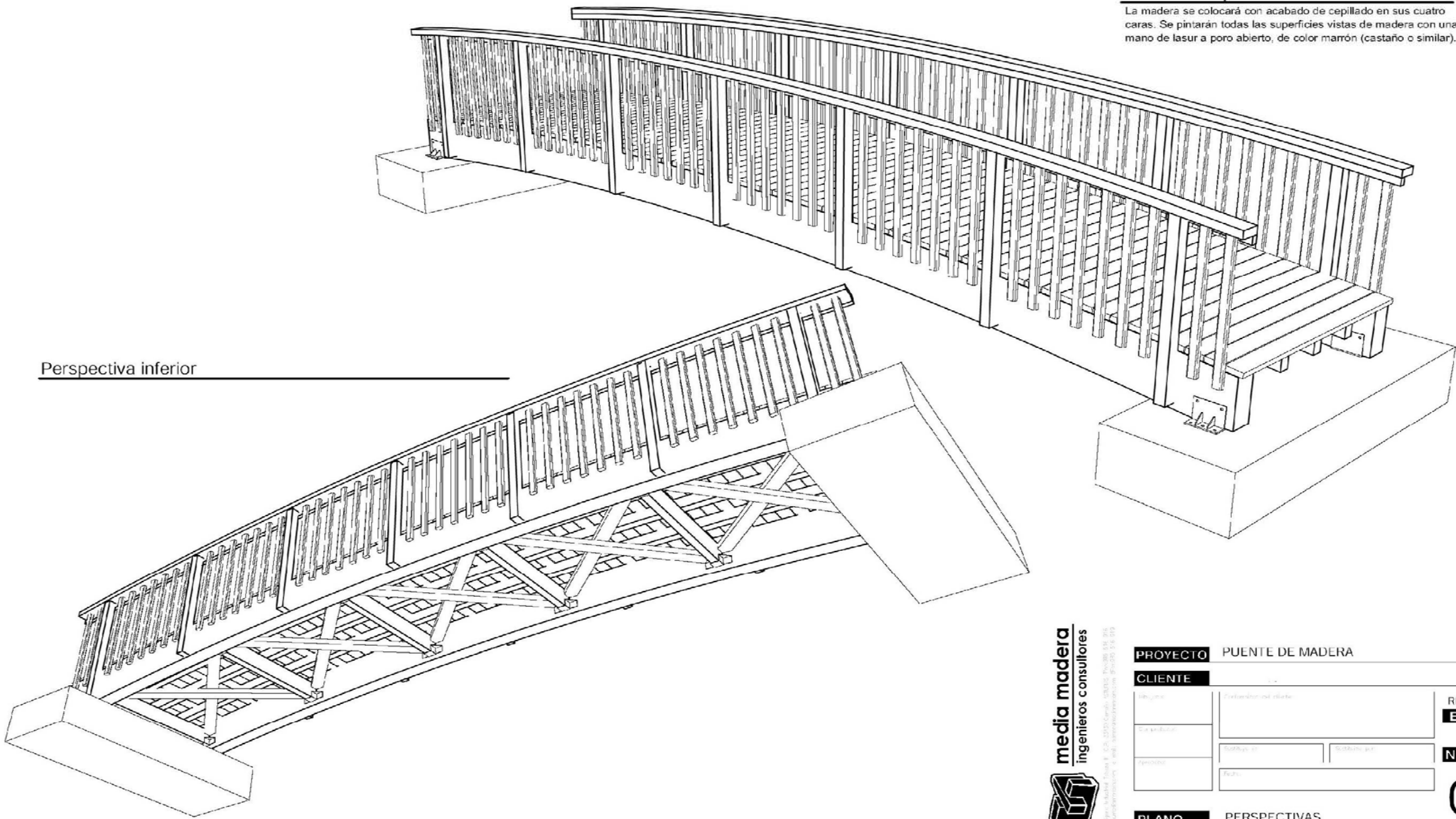
Perspectiva superior


Especie de madera estructural
 En elementos estructurales sólo se admitirá madera de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) con tratamiento en profundidad en autoclave con sales hidrosolubles libres de arsénico según norma UNE 56-416/88 (Sistema Bethell/Célula llena)

Higroscopicidad de la madera
 La fluctuación de las condiciones ambientales de temperatura y humedad provocará inevitablemente la aparición de fendas de secado, admitidas según norma DIN 4074 - Parte 1.

Perspectiva inferior

Acabado superficial de la madera
 La madera se colocará con acabado de cepillado en sus cuatro caras. Se pintarán todas las superficies vistas de madera con una mano de lasur a poro abierto, de color marrón (castaño o similar).



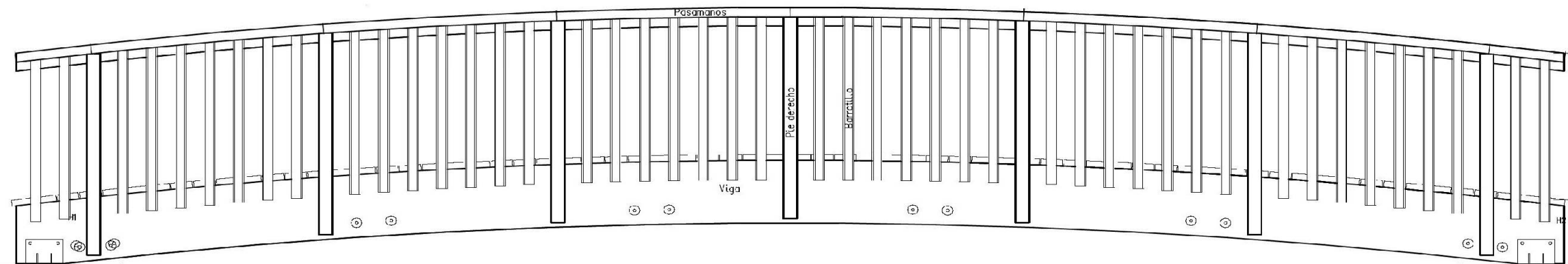


media madera
ingenieros consultores

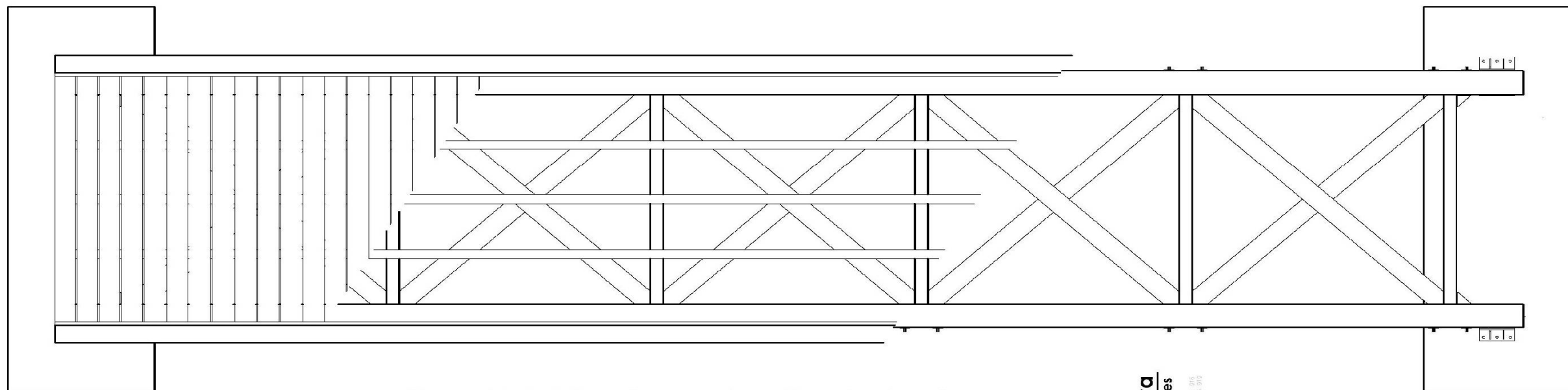
PROYECTO PUENTE DE MADERA	
CLIENTE	
Dib. auto.	Dib. asistido por el cliente
Dib. modificado	Dib. modificado por el cliente
Impreso	Fotocopiado
Fecha:	Firma:
PLANO PERSPECTIVAS	

REVISIÓN 0
ESCALA
 S/E
NUMERO
01

Alzado principal



Secciones en Planta



Clase resistente de la madera laminada

Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente GL24h, según D.B.-S.E.-M:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE GL24h	
FLEXIÓN:	240 Kp/cm ²
COMPRESIÓN PARALELA:	240 Kp/cm ²
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	27 Kp/cm ²
TRACCIÓN PARALELA:	165 Kp/cm ²
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	4 Kp/cm ²
CORTANTE:	27 Kp/cm ²
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	116.000 Kp/cm ²

Clase resistente de la madera aserrada

Todos los elementos estructurales serán asimilables, como mínimo, a la clase resistente C-18, según D.B.-S.E.-M:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS, CLASE C-18	
FLEXIÓN:	180 Kp/cm ²
COMPRESIÓN PARALELA:	180 Kp/cm ²
COMPRESIÓN PERPENDICULAR:	48 Kp/cm ²
TRACCIÓN PARALELA:	110 Kp/cm ²
TRACCIÓN PERPENDICULAR:	3 Kp/cm ²
CORTANTE:	20 Kp/cm ²
MÓDULO ELÁSTICO MEDIO:	90.000 Kp/cm ²

Elementos de madera

Nombre	Material	Ancho (mm)	Canto (mm)
Viga	GL 24h		
Riostra	GL 24h		
Vigueta	GL 24h		
Diagonales	C18		
Tablón piso	C18		
Pasamanos	GL 24h		
Rodapie	C18		
Pies derechos	GL 24h		
Barrotillos	C18		



PROYECTO PUENTE DE MADERA

CLIENTE

Nombre:	Institución del cliente:	
Dirección:	Teléfono:	
Proyecto:	Fecha:	

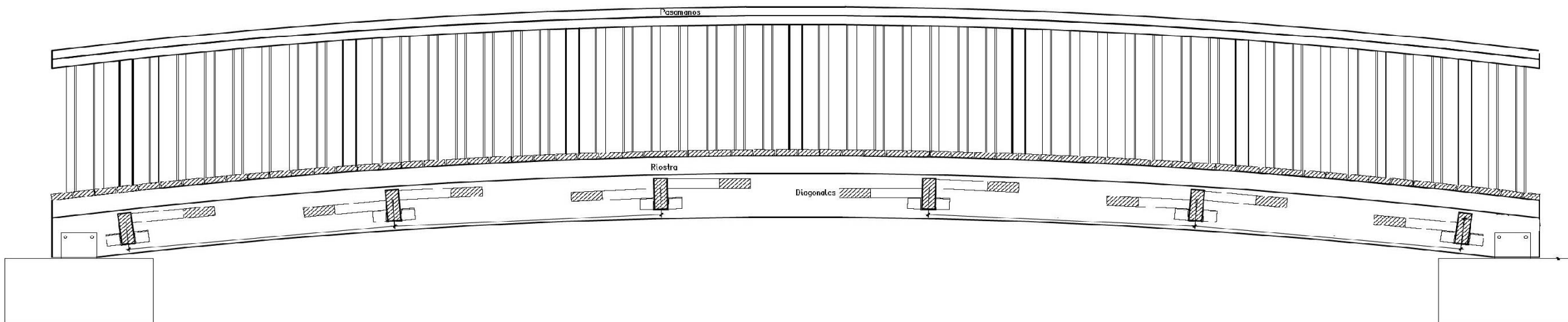
REVISIÓN 0
ESCALA
1:20
NUMERO

02

PLANO ALZADO Y PLANTA

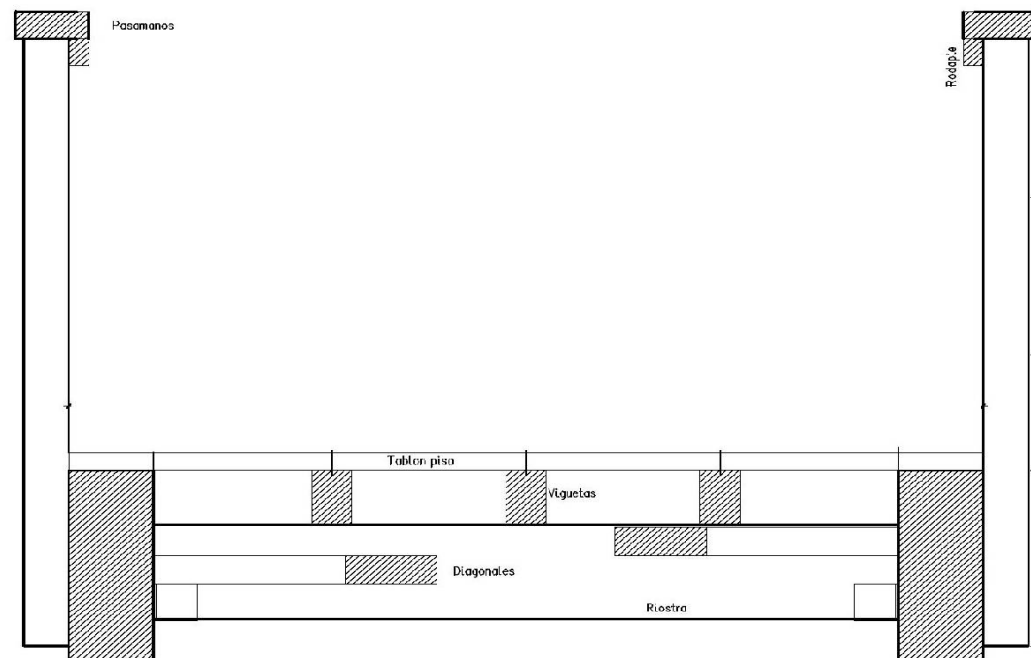
Sección longitudinal

escala 1:20



Sección transversal

escala 1:10



Elementos de madera

Nombre	Material	Ancho (mm)	Canto (mm)
Viga	GL 24h		
Riostra	GL 24h		
Vigueta	GL 24h		
Diagonales	C18		
Tablón piso	C18		
Pasamanos	GL 24h		
Rodapie	C18		
Pies derechos	GL 24h		
Barrotillos	C18		



media madera ingenieros consultores
 C.I.F. B-08012001
 Calle de la Industria, 10 - 29011 Málaga - España
 Teléfono: +34 952 31 11 11

PROYECTO	PUENTE DE MADERA	
CLIENTE		
Titular	Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.	
Proyectado por	Revisado por	
Aprobado por		
PLANO	SECCION LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	

REVISIÓN 0
ESCALA
 1:20/1:10
NÚMERO
03

1. PREDIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

A continuación se presentan los cálculos referentes a la cimentación de la pasarela tal que ésta pueda quedar completamente definida.

Para su elaboración se han efectuado una serie de estimaciones que deberán ser corroboradas una vez se tengan datos concretos tanto del terreno como del cálculo definitivo de la estructura de madera.

Aun así, los datos de partida para los cálculos se aprecian suficientemente conservadores, siendo los siguientes su principales valores: tensión admisible del terreno 2.0 Kp/cm² , peso propio del puente 10 t, y carga de uso de 10 t a cada estribo.

2.2. DATOS OBRA

Hormigón: HA-30, Control estadístico

Acero: B 500 T / B 500 S, Control normal

Recubrimiento (superior) : 5.00 cm

Recubrimiento (inferior) : 5.00 cm

Recubrimiento (lateral) : 5.00 cm

Recubrimiento (frontal) : 5.00 cm

Recubrimiento (arranques) : 5.00 cm

Tamaño máximo del árido: 30.0 mm

Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm

Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm²

Acero laminado: S275

Acero de pernos: B 500 S

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características

2.3. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
Zapata	Zapata rectangular centrada	
	Ancho zapata X: 350.0 cm	X: 11Ø16 B 500 S, Control normal c/ 15
	Ancho zapata Y: 150.0 cm	Y: 24Ø16 B 500 S, Control normal c/ 15
	Canto: 70.0 cm	

2.4. DESCRIPCIÓN DE CARGAS

Tabla de cargas

Referencias	Carga permanente
Zapata	Axil: 15.00 Tn
	Momento X: 0.00 Tn·m
	Momento Y: 0.00 Tn·m
	Cortante X: 0.00 Tn
	Cortante Y: 0.00 Tn
	Torsor: 0.00 Tn·m

2.5. MEDICIÓN

Referencia: Zapata		B 500 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x4.57	45.70
	Peso (Kg)	10x7.21	72.13
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	23x2.54	58.42
	Peso (Kg)	23x4.01	92.21
Totales	Longitud (m)	104.12	
	Peso (Kg)	164.34	164.34
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	114.53	
	Peso (Kg)	180.77	180.77

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (Kg)	Hormigón (m3)	
	Ø16	HA-30, Control estadístico	Limpieza
Referencia: Zapata	180.77	3.67	0.53
Totales	180.77	3.67	0.53

2.6. COMPROBACIÓN

Referencia: Zapata		
Dimensiones: 350 x 150 x 70		
Armados: Xi:Ø16 B 500 S, Control normal c/ 15 Yi:Ø16 B 500 S, Control normal c/ 15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 0.46 Kp/cm2	
-Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm2	Cumple
-Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm2	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 9.28 Tn·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 3.33 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>En este caso no es necesario realizar la comprobación de vuelco</i>		
-En dirección X:	Sin momento de vuelco	Cumple
-En dirección Y:	Sin momento de vuelco	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 611.63 Tn/m2 Calculado: 31.54 Tn/m2	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 6.63 Tn	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -Zapata:	Mínimo: 0 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
-En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.002	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: -Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple

Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 162 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 162 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 60 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 60 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.7. PLANO DE DETALLE

