



Universidad Austral de Chile

Conocimiento y Naturaleza

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES

ESCUELA DE ARQUITECTURA

MEMORIA DE TITULO

**PUENTES PEATONALES DE MADERA
COMO RESPUESTA A LOS PROBLEMAS DE CONECTIVIDAD
REGIÓN DE LOS RÍOS, VALDIVIA**

PAULINA OPORTO BARRIA

ERIC ARENTSEN

Julio, 2019

ÍNDICE

Resumen

Antecedentes

Definición de la problemática

Problemática

Hipótesis

Objetivos

Preguntas de investigación

Diagnóstico

Contexto general de investigación

Análisis del paisaje y estrategia formal

Propuesta

Criterio estructural

Detalles constructivos

Master plan

Planimetría planta

Isométrica

Alzados

Cortes

Imágenes referenciales

Referencias bibliográficas

RESUMEN

Dentro los principales recursos que tiene Chile se destacan por ser un país forestal, siendo esta industria el motor de varias regiones del sur del país. Las características geográficas y climáticas son favorables para la proliferación de estos bosques, y también para la flora nativa. Y no es de extrañar que la forma de habitar y la proliferación de los asentamientos urbanos se haya ligado a la cultura de la madera.

Estos asentamientos urbanos cada vez en mayor crecimiento y debido a las características geográficas del sur de Chile, exigen soluciones y ejes conectores que sean eficientes para generar vínculos cada vez más eficientes y fluidos, en el cual estos no siempre toman en cuenta los factores del habitar de la ciudad y la experiencia urbana que estos ofrecen, que van estrechamente relacionados con la calidad de vida de las personas.

Los puentes son la mejor solución para enfrentar los obstáculos geográficos y su principal función es la de vincular personas y territorios, aun así, son generalmente diseñados en base a la función de servir de enlace, dejando de lado el hecho de que en sí son símbolos y son parte fundamental del desarrollo y espacio público dentro de la ciudad. Enfocándose principalmente en el diseño vehicular dejando al peatón como un actor secundario dentro de su diseño y no se toma en cuenta las múltiples movilidades que existen en la urbe. Entonces hablar de puentes peatonales más aún si son de madera se ve como

El caso de estudio se emplaza en Valdivia, una ciudad reconocida, en cómo está se inserta y convive con sus ríos, quienes determinan sus accesos y su vialidad, y como está se conecta entre sí, determinando la calidad de vida de las personas que la habitan.

En base a esta percepción, la forma en generar soluciones a los problemas y los costos que implica, los puentes de madera se configuran como una infraestructura con un fin inmediato, rechazando la posibilidades y protección por diseño para que la madera perdure en el tiempo.

Los puentes de madera, más aún si son peatonales, se ven como una realidad más lejana y no una respuesta a los problemas de conectividad, considerando el sesgo cultural sobre la madera como un material poco durable y resistente, en especial si hay un curso de agua cercano a ella.

Palabras clave: Conectividad – Puentes – Madera – Río

ANTECEDENTES

1.CONTEXTO Y CONECTIVIDAD

A. REGIÓN DE LOS RÍOS, VALDIVIA.

La Región de los ríos nace en el año 2007, y comprende las provincias de Valdivia y Ranco, estableciendo como su capital regional y provincial la ciudad de Valdivia. (GORE LOS RÍOS)

La población estimada de la región es de 384.837, donde 290.868 viven en la ciudad de Valdivia (CENSO) en donde se prevé un crecimiento habitacional de 27.519 viviendas al año 2030. (SECTRA, 2012).

Su emplazamiento está determinado por las confluencias de los ríos Valdivia, Calle – Calle, Cau- Cau.

La estructura espacial de la ciudad de Valdivia queda fuertemente determinada por sus ríos y sus accesos viales; su condición fluvial y la forma tipo peninsular (casi insular) del centro urbano, otorga a los accesos una importancia crucial para el desarrollo de la ciudad.

B. VALDIVIA Y SUS ACCESOS.

Los puentes que acceden a la ciudad e imponen, junto a los ríos, limitaciones al flujo vehicular y a la continuidad del sistema vial. Territorialmente, los ríos segregan la ciudad de Valdivia. Según el catastro del 2010 la Región de los Ríos cuenta con 501 puentes que corresponden aproximadamente al 7,7% del total nacional. De estos 501 puentes, más del 65% corresponden a puentes de madera o madera con vigas de acero. Un 18% corresponde a puentes de hormigón y el 17% restante a puentes mixtos. Aproximadamente el 90% de los puentes de la región, no superan los 45 m de longitud.

La ciudad de Valdivia posee 4 puentes significativos que superan los 200 metros de longitud y determinan su conectividad.

Puente Pedro de Valdivia: Construido en hormigón armado, en el año 1953 cruza el río Valdivia, con una longitud total de 238,7 m, de uso carretero.

Puente Calle- Calle: Construido el año 1944, en hormigón armado, cruza el río Callecalle, con una longitud de 223m, de uso carretero.

Puente Cruces: Construido el año 1987, en hormigón armado, atraviesa el río cruces, con una longitud de 455m, de uso carretero. (González, T).

Puente Cau – Cau: En proceso de construcción es un puente basculante, que cruza el río Cau- Cau, con una longitud de 93 m. de uso carretero. (MOP)

C. CONECTIVIDAD

La conectividad como una cualidad que surge y se desarrolla la existencia de vínculos entre territorios y actividades que se interrelacionan.

La conectividad debe cumplir ciertos requisitos para que su función se desempeñe plenamente, de manera que estar conectado contiene más requisitos que la simple unión física. En ese sentido, el vínculo debe ser eficiente lo que expresará en una minimización de costos y tiempos de los desplazamientos y en la optimización de la solución escogida.

El segundo ámbito de las políticas a considerar corresponde al de la cohesión social y accesibilidad, que asegura la interrelación de las personas, (CEPAL). La forma en la que se desplacen, en donde deberán tener **opciones de movilidad y opciones de permanecer**.

D. EXPERENCIA URBANA.

La forma en que las personas experimentan los diferentes lugares que definen la ciudad depende de la calidad del conjunto de estímulos e informaciones presentes en el mismo: luz, temperatura, sonido, formas etc. Como expresa Petuaud- Letang (1992, pag 137) – Cualquier espacio urbano es percibido por los ojos, los pies y las manos o los oídos. Influyen directamente en la calidad de vida de las personas. (El significado del medioambiente sonoro en el entorno urbano).

La movilidad no es una práctica homogénea, no existe una movilidad sino múltiples movilidades, lo que implica que unos se mueven más que otros, de maneras distintas, y que esto responde a diversas variables sociales, culturales, económicas, entre otras. (Jirón y Gómez).

“la experiencia de movilidad tiene implicancias en la vida de las personas (Paola Jirón y Javiera Gómez) no son homogéneas; estas experiencias urbanas se viven de manera diferenciada por hombres y mujeres y entre mujeres. Lo que hace que la práctica de habitar la ciudad sea distinta.

Los temas cruciales en el área de transporte y movilidad se ven como temas sociales, a resolver por mujeres y no en modificaciones esenciales en la forma en que se interviene la ciudad. (Jirón y Gomez) y existe la necesidad de incidir en la forma en que se generan políticas públicas que consideren el cuidado en sus intervenciones, incluyendo: calidad de pavimentos, calles, espacios públicos, e iluminación, recorridos de buses, accesibilidad física a los modos de transporte, localización de servicios e infraestructuras, relación en red de la vivienda con la ciudad y así como vinculación entre uso del tiempo y movilidad en la ciudad. (Jirón y Gómez).

2.MADERA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

A. MADERA COMO RECURSO

La madera es el recurso natural más antiguo que dispuso el hombre. En donde la diversa cantidad de maderas, innumerables usos y aplicaciones, la alta dureza en relación y la posibilidad de combinarla con otros materiales, hace que la madera sea un material de construcción universal.

Como material de construcción se destaca su valor ecológico, ya que es derivado de un recurso renovable y su producción y elaboración requiere menos energía que cualquier otro material. Produce mucha menos contaminación al agua y al aire, siendo también fácilmente reciclable.

El valor antropológico de la madera es un elemento significativo del lenguaje estructural y de la composición arquitectónica, siendo parte de una constante invención y transformación desde lo neolítico a la actualidad.

La madera presenta una doble escala, que es estructural y para el desarrollo del detalle. La primera se refiere a que como es un material estructural se pueden salvar grandes luces y la construcción de edificaciones en altura. La segunda menciona las cualidades propias de la madera; su condición táctil, materia sensual, liviana y cerca a su medida a la mano, sus propiedades plásticas tales como son calidez, color, aromáticas, moldeable, precisa.

La madera es un recurso abundante en Chile dado que el bosque se da de forma natural por su presencia de zonas templadas y frías. Se estima una disponibilidad de 30.000 m³ de madera aserrada anuales para los próximos años.

La distribución de bosques plantados, el 59% corresponde a plantaciones de pino radiata y el 34% a eucalipto predominando notablemente desde la V región de Valparaíso hasta la X región de Los lagos.

B. PERCEPCIÓN DEL USO DE LA MADERA EN CHILE

Según un estudio realizado entre actores del sector Construcción, la principal razón por la cual no se construye más en madera es la poca valoración que el cliente final atribuye a las viviendas de este material. Esto sería consecuencia del desprestigio que arrastra la madera debido a su comercialización con procesos de secado deficientes, práctica que durante mucho tiempo fue habitual. Además, la arraigada asociación de la madera con la construcción de viviendas básicas o de emergencia ha contribuido a desvirtuar su imagen. En conjunto con el desconocimiento ; generalizado de las ventajas y potencialidades que ofrece la madera como material de construcción, la falta de especialistas , la normativa inadecuada; la normativa que regula el uso de madera sigue imponiendo restricciones inconsistentes con el desarrollo que presentan actualmente los sistemas constructivos basados en este

material, y la baja tasa de certificación que de acuerdo con Corfo, “la madera en Chile no cuenta con certificaciones de calidad que permitan a sus demandantes tener certeza de la estabilidad dimensional y estructural de ésta”. (MADERA 21)

C. USO DE MADERA EN ESPACIOS PÚBLICOS

En el sur de Chile, la madera es un material constructivo asociado a la cultura y a la identidad, a las formas de vida, al patrimonio y a la historia arquitectónica y urbana del territorio.

El uso de la madera en el sur de Chile es parte de un continuo histórico asociado a la cultura, a la vida de los carpinteros, a los talleres de oficios, a la vida diaria y en el curso de los últimos años a la generación urbano-arquitectónica de espacios públicos de madera a través de paseos, costaneras, miradores y plazas públicas resueltas con este material.

Caleta Tortel: El poblado se constituye a través de una red de pasarelas, plazas, puentes, escaleras y terrazas de madera, sobre palafitos que van recorriendo la ladera del cerro en el borde-mar de modo lineal y serpenteante. Los pasillos originales eran de madera de ciprés, con 1,20 m de ancho, y se fundaron directamente en el lecho marino.

La red de pasarelas de madera se interna hacia el cerro y llega hasta los edificios y viviendas circundantes, constituyendo una trama que se adapta a la topografía y la geografía. Sin embargo, ya en el mar, representa una expresión única y excepcional de vinculación entre ciudad, madera y agua, puesto que permite vivir sobre el borde-mar de modo cotidiano a través de múltiples recorridos peatonales

Caleta Tortel representa un asentamiento de peculiaridad excepcional en que el agua y la madera se encuentran fuertemente presentes en el espacio público y en la vida diaria. El conjunto destaca por la valoración del paisaje, la utilización de materiales adecuados a la tradición constructiva del lugar, el bajo impacto, la escala apropiada y el respeto por las tradiciones culturales. (CERDA)

3. GRANDES LUCES: PUENTES

A. RESEÑA HISTÓRICA

EL hombre se ha encontrado desde siempre con barreras geográficas que impedían su necesidad de comunicarse, para esto ha creado vías que lo han llevado a conocer y unificar el mundo generando redes de conexión. De aquí el rol fundamental del puente es ser un eje comunicador que sobrepasa cual interrupción natural o artificial. (BANCALARI).

Hoy en día, con los avances tecnológicos y culturales no sólo satisfacen esta necesidad práctica, sino que atraen y concentran a poblaciones, transforman el paisaje natural y urbano, son íconos simbólicos y representan el desarrollo de una sociedad y su capacidad tecnológica, entre otras cosas. Ejemplo de la importancia que tienen los puentes dentro de una sociedad y de cómo ésta se identifica con ellos, es el incontable número de lugares en los que un puente es símbolo, ícono institucional o es utilizado como inspiración para obras de arte. Esto se puede apreciar, por ejemplo, en Valdivia, ciudad capital regional de la “Región de los Ríos”.

B. SISTEMA CONSTRUCTIVO EN BASE A VIGAS LAMINADAS

La madera laminada encolada. La norma francesa CB 71 detalla: “Se llama madera laminada encolada las piezas macizas reconstituidas a partir de láminas de madera, de dimensiones relativamente reducidas con relación a las de la pieza, ensambladas por encolado. Las láminas se disponen de modo que todas sus líneas sean paralelas.”

- El espesor de las láminas oscila habitualmente entre 20 y 45 mm, aunque son frecuentes espesores de 38 mm.

- El número de láminas es, en general y para cada pieza, igual o superior a 4.

Con la aparición del CTE, la madera laminada encolada se ha convertido en un material estructural más en la construcción, con parámetros de cálculo fiables, amparado por unas normas de fabricación precisas y por estrictos controles de calidad.

Mediante la madera laminada encolada, ha sido posible superar una amplia serie de limitaciones propias de la madera natural. Entre ellas:

- Limitación de escuadrías
- Limitación de luces
- Dificultad en la resolución de las uniones estructurales
- Capacidad de abordar todo tipo de sistemas estructurales, desde simples pórticos a cúpulas o mallas especiales
- Ataques de insectos y hongos xilófagos
- Degradación por exposición a la intemperie

C. PUENTE WERNAU EN BASE A VIGA DE MADERA ENCOLADA

En Wernau se construyó en el año 1991, un puente que atraviesa el río Neckar, constituido por un bloque macizo de madera laminada de 55 cm de alto y 220 cm de ancho, por medio de vigas laminadas encoladas verticales.

Este puente tiene una geometría con curvatura en el espacio en planta y alzado.

4. DEFINICIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Chile un país maderero, en que la geografía y sus asentamientos urbanos, cada vez en mayor crecimiento, pide la presencia de ejes conectores que se adapten no solo al medio natural sino también social, cultural y económico, en donde este vínculo no siempre ocurre de forma fluida y eficiente.

Siendo los puentes considerados una infraestructura pública con un solo fin, el de acortar distancias y enfocados principalmente al uso vehicular. No se considera como un espacio público, dejando al peatón infravalorado en donde no son incluidos en el diseño y en la forma en la que se experimenta la ciudad. Delegando el área de movilidad como un tema social y no en modificaciones esenciales en la forma en la que se interviene la ciudad.

En base a esta percepción, la forma en generar soluciones a los problemas y los costos que implica, los puentes de madera se configuran como una infraestructura con un fin inmediato, rechazando la posibilidades y protección por diseño para que la madera perdure en el tiempo.

5. PROBLEMÁTICA

Los puentes de madera, más aún si son peatonales, se ven como una realidad más lejana y no una respuesta a los problemas de conectividad, considerando el sesgo cultural sobre la madera como un material poco durable y resistente, en especial si hay un curso de agua cercano a ella.

6. HIPOTESIS

Puente de madera como solución ecológica viable y sustentable, concebida desde el diseño para la protección adecuada, dentro de un espacio urbano con discontinuidades. Considerando las diferentes formas de movilidad, y formas de experimentar la ciudad, poniendo en valor la madera y las nuevas tecnologías para el correcto desarrollo de este.

7. OBJETIVOS

Establecer la correcta protección por diseño en puentes de madera, dependiendo el sistema constructivo elegido.

Vincular espacios discontinuos dentro de la ciudad en pos de generar movildades inclusivas para todo tipo de usuarios.

Poner en valor la madera como material de construcción, desde una perspectiva contemporánea, poniendo en práctica nuevas tecnologías más eficientes.

8. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Es factible considerar la construcción de un puente de madera considerando las limitaciones y alcances propios del material?

¿Si los peatones no quieren pasar por una calle por ser incomoda o desagradable, podemos hablar de que la ciudad está conectada?

9. DIAGNÓSTICO

A. EXPANSIÓN URBANA



Se proyecta el crecimiento de la ciudad principalmente para las zonas de teja, camino a niebla ruta T -350 , collico, sector santa rosa, y la zona sur poniente (guacamayo).

Se amplian los límites urbanos y deja atrás el concepto de ciudad compacta, se entiende ahora como una ciudad dispersa, distante y desconectada, el cual repercute en el tejido social al estar desconectada.

B. RED DE CICLOVÍAS Y PUENTES PROYECTADOS



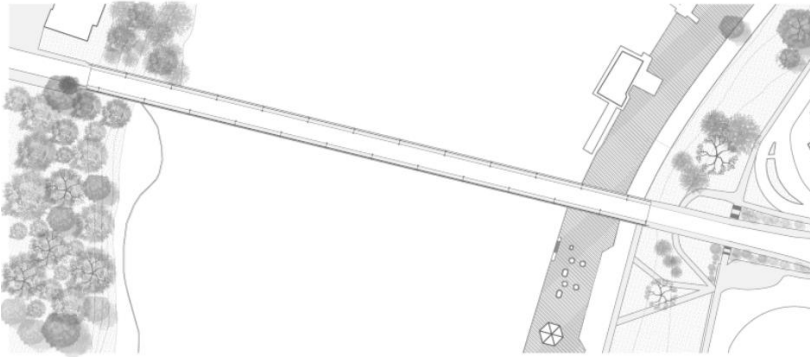
Se contemplan ciclovías en los ejes viales estructurantes de valdivia, aún así la conectividad de isla Teja con el centro no se consolida. Por otro lado los puentes proyectados son vehiculares y responden a las demandas de la expansión urbana propuesta por el plan regulador.

C.DISTRIBUCIÓN DE FLUJOS

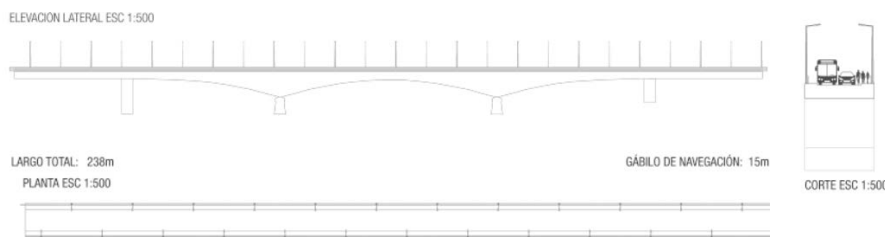


La mayor cantidad de viajes se dirige hacia el centro de la ciudad (40 %) y el centro oriente (34 %), lo que explica la congestión generada el eje centro - isla Teja

10. ANÁLISIS PUENTE PEDRO DE VALDIVIA

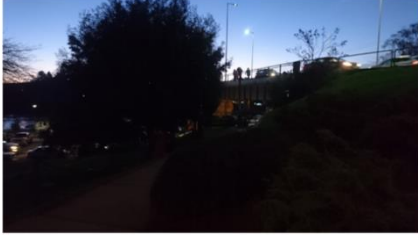


A. PLANIMETRÍAS Y HABITABILIDAD




- 70 - 80 db fluctúan a lo largo del puente
- Iluminación enfocada al tránsito vehicular, se presentan zonas oscuras en los accesos.
- Accesos estrechos y recorrido en estado de deterioro.
- No existen zonas de resguardo, ni zonas de descanso.
- Inseguridad por compartir espacios con otros medios de transportes más agresivos
- Congestión peatonal en horarios punta.

B. ESTADO ACTUAL





C. USUARIOS Y TIEMPOS DE VIAJE

USUARIOS

 **1670** personas, cruzan diariamente.

 **33** ciclistas, circulan en hora punta

 **50** buses de transporte público circulan en hora punta.

 **300** vehículos por hora, circulan en hora punta

 **24** Naves menores (eslora > 8m)

 **3** Naves mayores (eslora < 8m)

TIEMPOS DE VIAJES HACIA EL CENTRO



40 minutos promedio de viaje en transporte público hasta el centro.

20 minutos promedio de viaje caminando hasta el centro.

35 minutos promedio de viaje en vehículo particular hasta el centro.

D. CONCLUSIÓN HABITABILIDAD

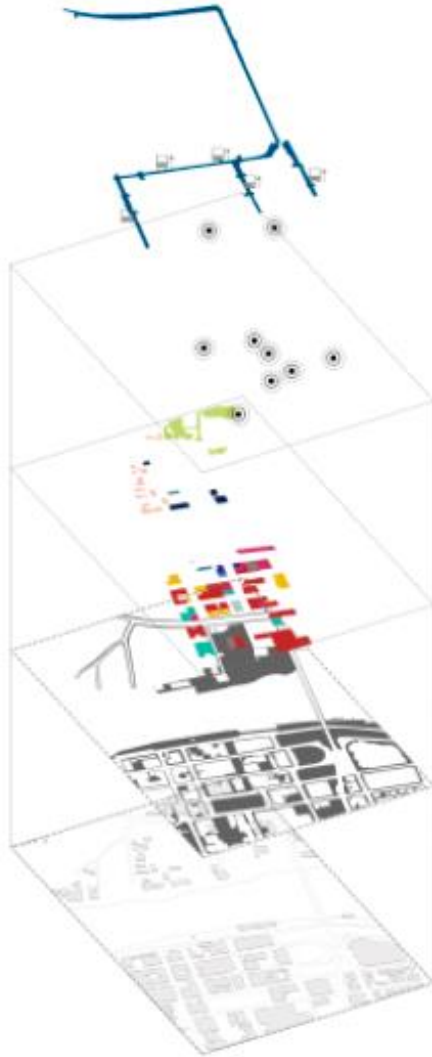
¿Por qué un puente peatonal y no uno vehicular?

Los puentes tienden a ser anti peatonales, enfocándose en solo la función de vincular dos sectores, dejando de lado la experiencia urbana y el potencial que tiene, al ser considerado un elemento icónico dentro del imaginario de Valdivia.

Y el hecho que se emplee más infraestructura vial no significa menos congestión, ya que da más cabida a más usuarios usando el automóvil.

11.CONTEXTO GENERAL DE INVESTIGACIÓN

A. EMPLAZAMIENTO



TRANSPORTE PÚBLICO

Se extiende una red de transporte público configurando el centro de valdivia, se ve que existe una sola ruta de unión con isla teja, y dos tramos paralelos.

CONFLUENCIA DE PERSONAS

Principalmente se enfoca en intersecciones de calles, la feria fluvial, el mercado, la plaza.

Por otro lado, la existencia de establecimientos educacionales genera mayor confluencia de personas en esos puntos.

La costanera cultural a pesar de ser un espacio público no posee confluencias de personas considerables de personas, siendo un espacio vacío.

PROGRAMAS

Se destaca principalmente las actividades comerciales relacionadas al retail y gastronómico, aún así existen mismos programas que se comparten en ambos bordes como la existencia de centros de investigación

SITUACIONES PEATONALES

La mayor concentración se las llevan las plazas y veredas, aún así el paseo libertad y la costanera cultural ofrecen espacios de recreación y flujos peatonales considerables.

B. CARACTERIZACIÓN DE LUGARES



1. MAC Y COSTANERA CULTURAL

- Espacios para desarrollar actividades culturales y recreativas.
- Presencia de la Universidad Austral, reconocida como hito en Valdivia.

2. MUSEOS

- Ligados a la memoria colectiva e historia de las colonias alemanas y el proceso industrial del s.xx en Valdivia.

3. COSTANERA Y AV PRAT MUSEOS

- Articulador de Valdivia, espacio público reconocido por realizar manifestaciones artísticas y recreativas
- imagen de la ciudad.
- Concentra flujos de comercios enfocados a la cultura en Valdivia.

3. MERCADO MUNICIPAL Y FERIA FLUVIAL.

- Imagen característica de Valdivia.
- Concentra las actividades de comercio cultural enfocado en la gastronomía y artesanías.

5.PASEO LIBERTAD

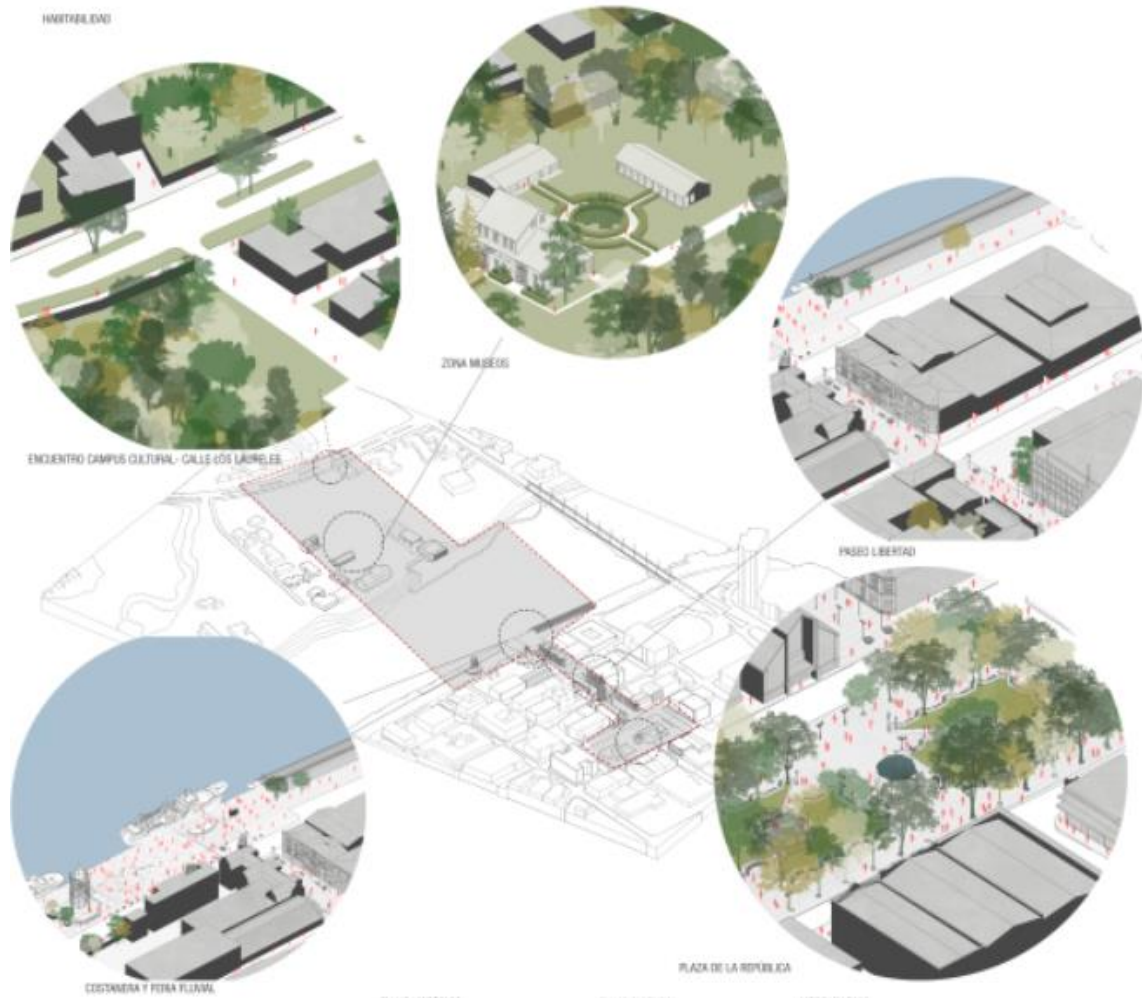
- Conector de la plaza con la costanera.
- Calle histórica.
- Hito dentro de Valdivia

6.PLAZA DE LA REPÚBLICA

- Manifestaciones cívicas y recreativas
- Hito dentro de Valdivia

9.OBSERVACIÓN EJE PLAZA DE LA REPÚBLICA – LOS LAURELES

ES



Espacio urbano con lugares significativos de dominio público. Espacios mixtos con escala moderada que solapan funciones.

A. SIGNIFICANCIA DE VINCULACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS



12. ANÁLISIS DEL PAISAJE Y ESTRATEGIA FORMAL

A. OBSERVACIÓN



OBSERVACIÓN

La imagen en el cual se va a intervenir, se plantea como unir estos bordes que están en tensión.

FRAGMENTAR



Se pueden apreciar 5 elementos que componen el paisaje: el borde natural, el borde construido, el río, el cielo y el horizonte lejano.

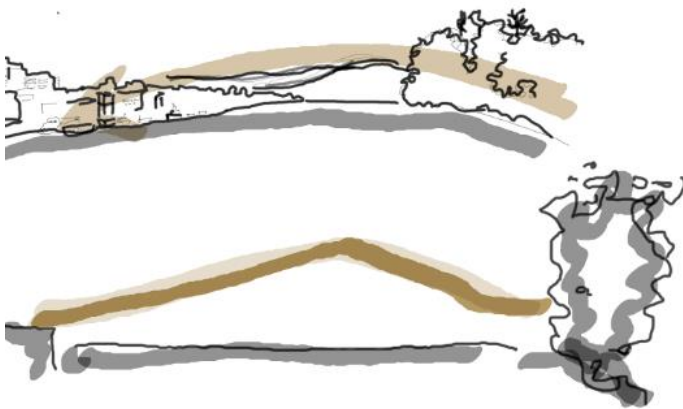
VINCULAR



EL horizonte lejano se va fundiendo hasta la ciudad y aparece como un conector entre ellas, como línea dibujada en el paisaje.

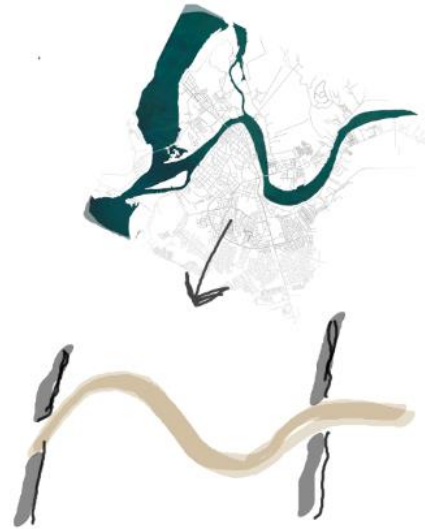
B. ABSTRACCIÓN

¿ CÓMO SE INTEGRA UN BORDE CONSTRUIDO Y UN BORDE NATURAL?



Se sitúa una línea que recorre el horizonte lejano y vincula ambos bordes

¿CUÁL ES EL TRAZADO QUE SE BUSCA GENERAR ?



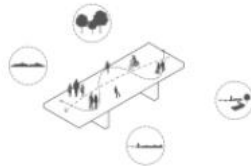
El trazado toma la forma del río en la naturaleza, formando meandros que alargan el recorrido y construyen la ciudad.

C. ESTRATEGIAS



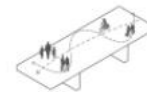
1. VINCULAR

UNIR AMBOS BORDES.



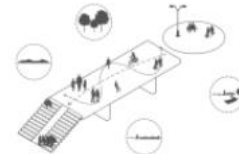
3. VER

LOGRAR CONTEMPLAR LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE COMPONEN EL PAISAJE, BORDE NATURAL, BORDE CONSTRUIDO, RIO Y HORIZONTE LEJANO.



2. ATRAVESAR Y RECORRER

OFRECER DOS EXPERIENCIAS A DIFERENTES RITMOS



4. PERMANECER

TENER LA OPCIÓN DE PERMANECER Y TENER ZONAS DE DESCANSO DURANTE EL RECORRIDO Y LOS ACCESOS.

D. LIMITACIONES Y EXIGENCIAS A CONSIDERAR



ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

Considerar en el recorrido una pendiente que no supere el 8 %



GÁBILO DE NAVEGACIÓN

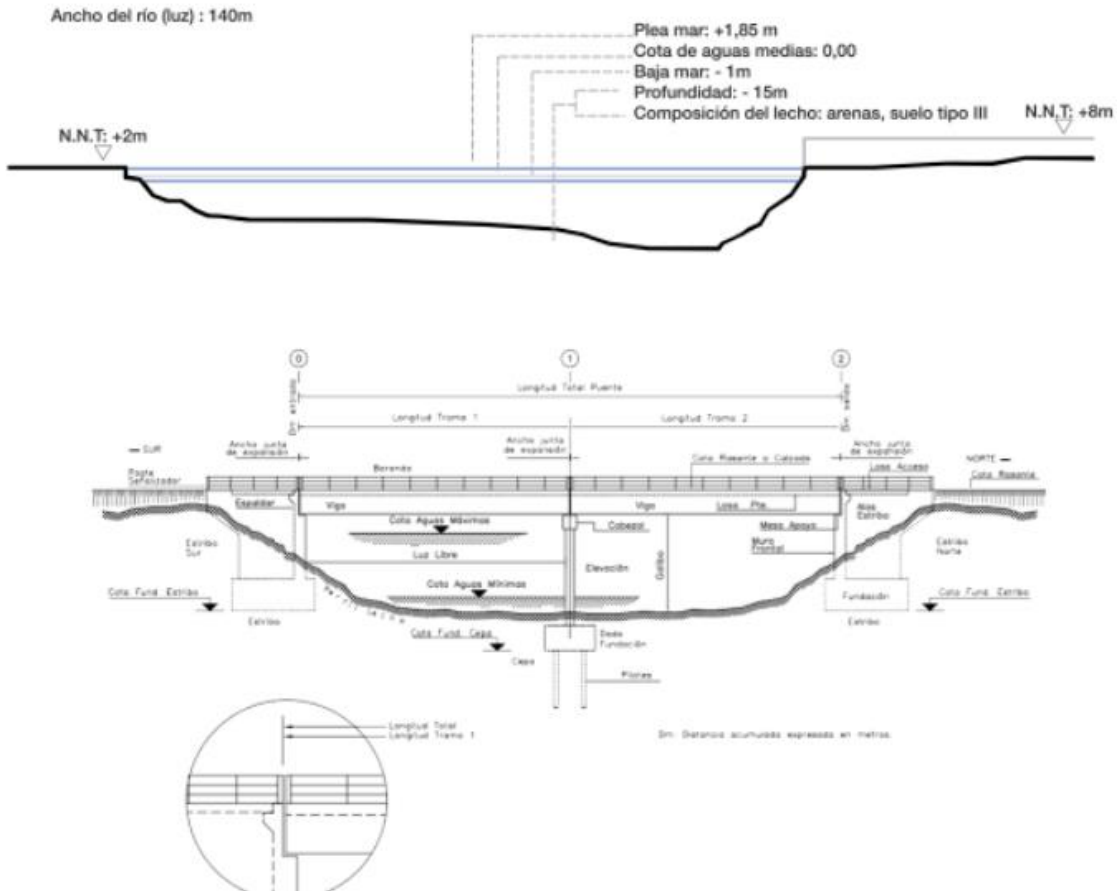
Considerar una altura de 15 metros libres desde la cota de aguas medias



EXPERIENCIA URBANA

Enfocada a las sensaciones y confort, orientada a los peatones

E. BARIMETRÍA Y COMPONENTES DE UN PUENTE



13. PROPUESTA

A. EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

EL puente se sitúa como línea que recorre el horizonte lejano.

El puente va más allá de ser un elemento infraestructural que se utiliza solamente para el tránsito, se define además como un espacio de recreación y atracción pública, en el cual se toma cuenta todas las dimensiones para hacer accesible e inclusivo el recorrido, teniendo en consideración las pendientes más adecuadas para transitar y poder descansar, potenciando ambos bordes.

El trazado toma la forma del río en la naturaleza, formando meandros que alargan el recorrido y disminuyen naturalmente la pendiente y velocidad. Por otro lado, evita una perspectiva de un solo punto que incentiva a avanzar, brinda la sensación de paseo y cambia las vistas hacia el paisaje urbano.

B. MÁSTER PLAN



14. CRITERIOS ESTRUCTURALES

A. PUENTES FUNICULARES

Estos son los Puentes colgantes, Puentes Atirantados, Viga con Tirante Inferior y la Bandatesa. Los puentes colgantes cuentan con un cable principal, péndolas, pilonos, los anclajes y el tablero.

Los puentes colgantes son puentes sostenidos por un arco invertido formado por numerosos cables de acero (cable principal) del que se suspende el tablero del puente mediante tirantes verticales. Funciona exclusivamente a tracción, evitando gracias a su flexibilidad, que aparezcan flexiones en él. Las principales fuerzas en un puente colgante son de tracción en los cables principales y de compresión en los pilares.



Puente atirantado



Puente viga con tirante interior



Puente colgante

B. SISTEMA ESTRUCTURAL REFERENTE

FOOTBRIDGE SASSNITZ, ALEMANIA.

La conexión entre el centro de la ciudad de Sassnitz y el puerto se logra como una conexión sin barreras, independientemente de la gran diferencia de altura de 22 m.

La característica especial de la estructura es clara en la suspensión unilateral de la viga de anillo circular combinada con la disposición excéntrica de los cables de suspensión. Los cables que cuelgan no están adjuntos, como es típico junto a la superestructura, pero en vez están conectados a soportes que van a lo largo del lado de la pasarela, a lo largo de la superestructura. Esto conecta efectivamente las líneas centrales del cable con el centro de gravedad de la superestructura. A través de la carga reducida, la superestructura podría diseñarse para ser extremadamente delgada.

DIMENSIONES

Largo total
243 m (797 pies)
Ancho superestructura
3 m (10 pies)
Superficie de la cubierta
729 m² (7,847 pies cuadrados)
Longitud / lapso
119 m (puente de cable) (390 pies)
124 m (407 pies) (10 x 12,4 m) (puente en rampa)
Diferencial de altura
15.7 m (51.5 ft) (+ 5.6 m rampa existente)

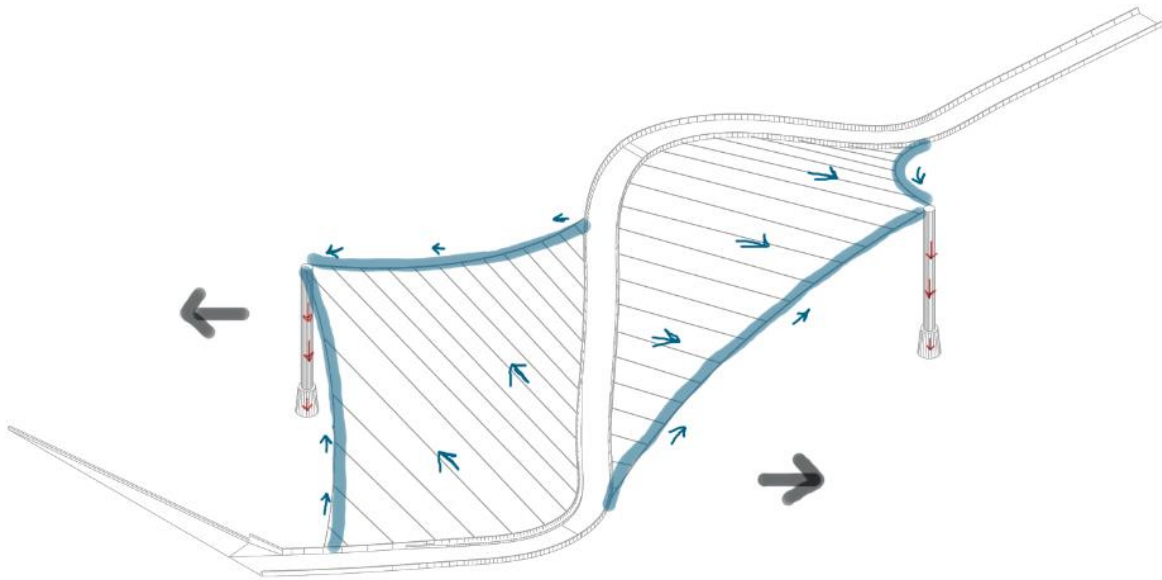


C. PROPUESTA ESTRUCTURAL

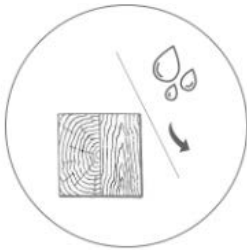
COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL: Se proponen 2 pilares, que se sitúan excéntricamente, en el centro de gravedad de la forma, el cual, mediante cables, ayudado por cables secundarios en paralelo, sostengan la plataforma de madera.

Los pilares trabajan a compresión y los cables a flexión llevando las cargas a suelo. Evitando el volcamiento de la plataforma debido a los empujes en diferentes direcciones.

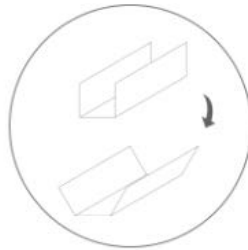
La componente vertical aplica un momento volcador que se contrarresta la componente vertical, para lograr el momento estabilizador.



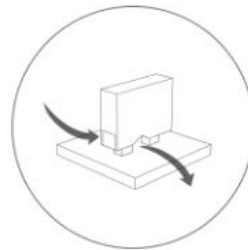
D.CRITERIOS DE PROTECCIÓN POR DISEÑO



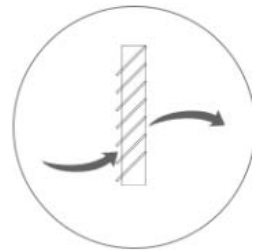
1. PROTECCIÓN QUÍMICA Y EVITAR CONTACTO DIRECTO CON EL AGUA.



2. CONSIDERAR ÁNGULO DE INCLINACIÓN PARA EVITAR LA LLUVIA DIRECTA.



3. UNIONES SIN RETENCIÓN DE AGUA



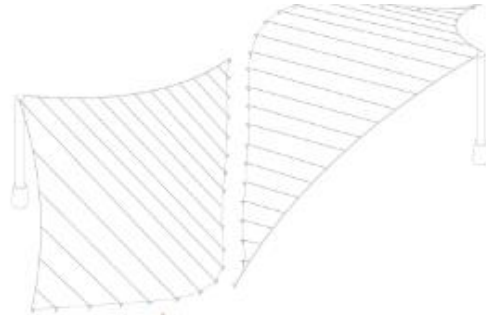
4. REVESTIMIENTOS VENTILADOS

E. COMPONENTES ESTRUCTURA

COMPONENTES ESTRUCTURALES

ATIRANTADO

- 2 PLARES DE ACERO ESTRUCTURAL
- CABLE PRINCIPAL
- PÉNDULAS PERPENDICULARES AL CENTRO DE GRAVEDAD

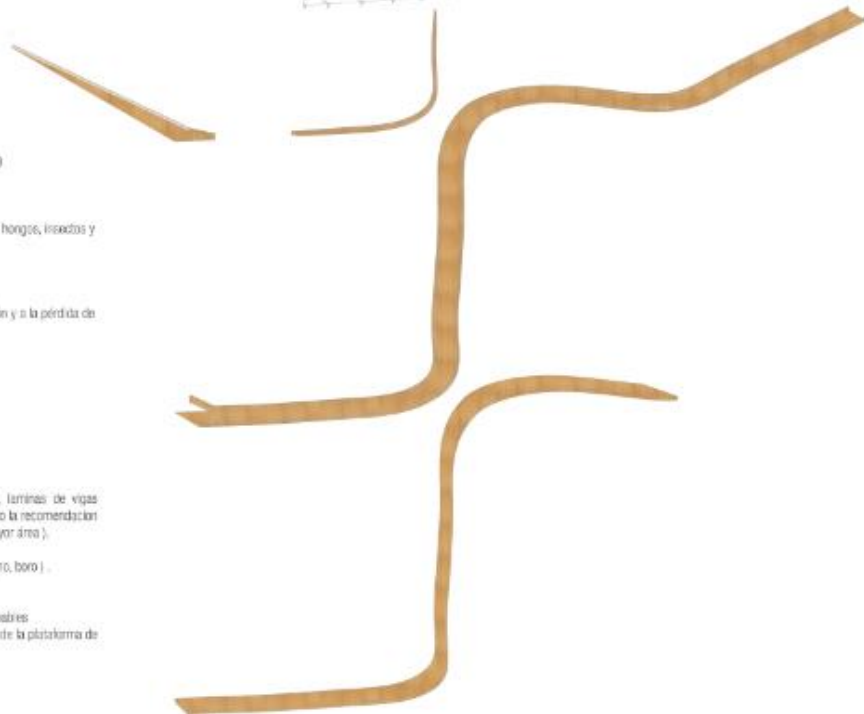


PLATAFORMA DE MADERA (ENTABLAO DE PISO)

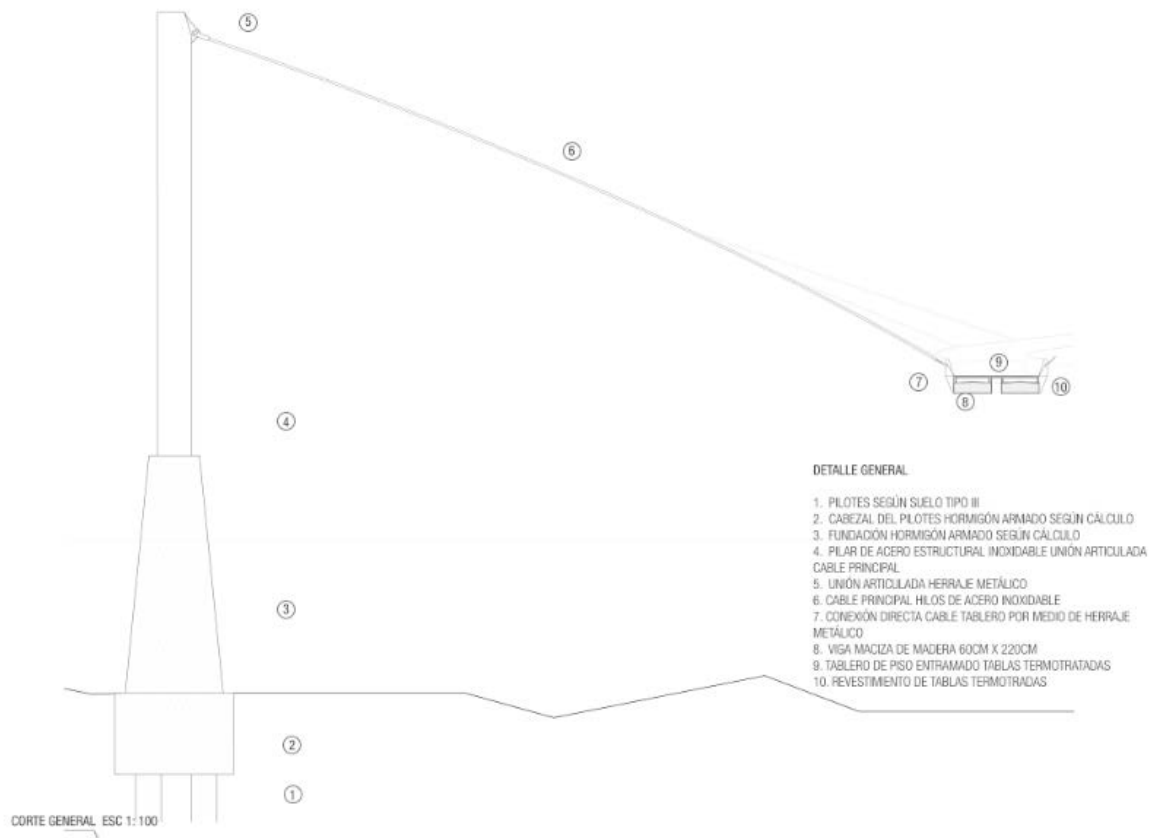
- Tablones de madera tratada.
- Se incrementa exponencialmente la resistencia a hongos, insectos y humedad. Lo que mejora su durabilidad.
- Superficie más dura.
- Es más blanda debido al cambio en su composición y a la pérdida de humedad.

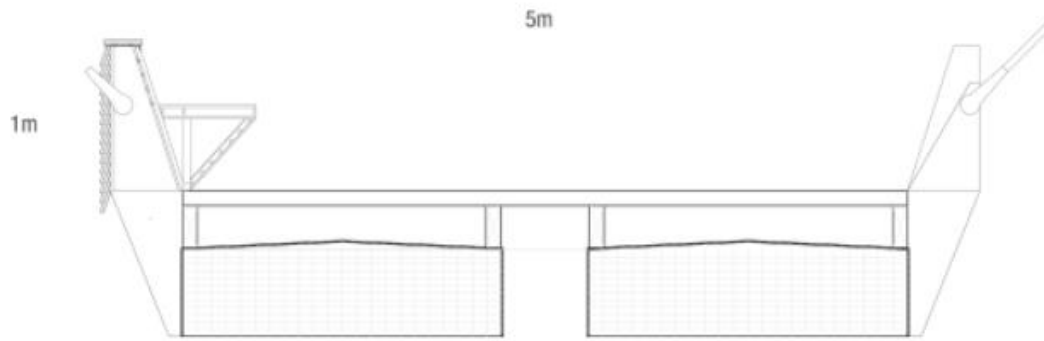
PLATAFORMA DE MADERA (CAJÓN)

- TABLERO LAMINADO ENCOBLADO DE PINO , lminas de vigas verticales , que otorgan estabilidad, considerando la recomendación de que sea la sección transversal cerrada y de mayor área .
- Tratamiento químico de sales CCB (Cobre, cromo, boro) , evita ataques de hongos y pudrición superficial.
- La viga queda recubierta por elementos impermeables y se considera un ángulo de 80° hacia el interior de la plataforma de piso.

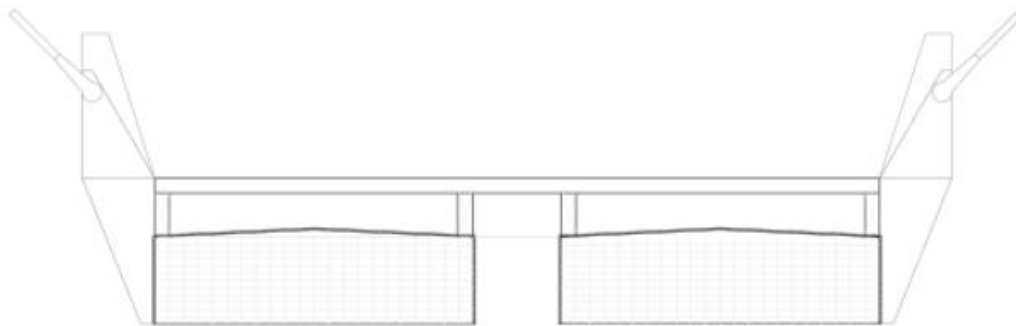


15. DETALLES CONSTRUCTIVOS

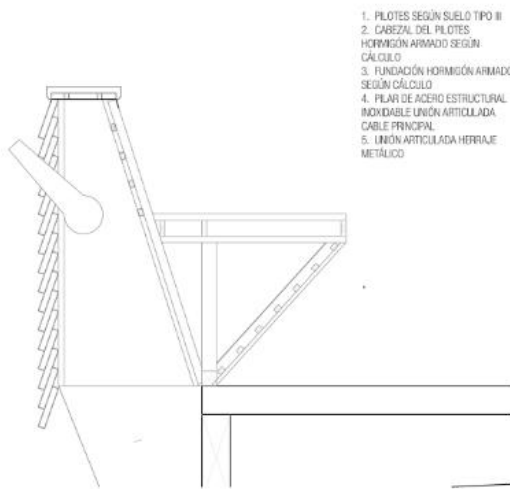




CORTE GENERAL PLATAFORMA Y ASIENTO ESC 1: 20

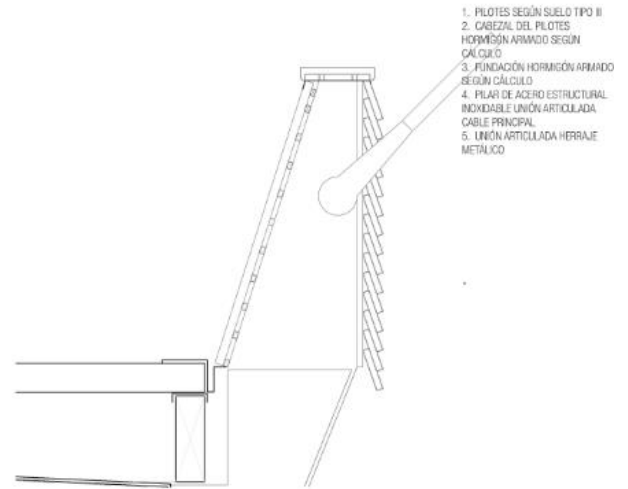


CORTE GENERAL PLATAFORMA ESC 1: 20



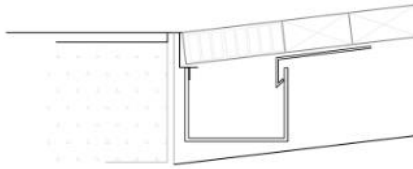
DETALLE ASIENTO ESC 1:10

1. PILOTES SEGUN SUELO TIPO II
2. CABEZAL DEL PILOTES
HORMIGON ARMADO SEGUN
CALCULO
3. FUNDACION HORMIGON ARMADO
SEGUN CALCULO
4. PILAR DE ACERO ESTRUCTURAL
INMOVIBLE UNION ARTICULADA
CABLE PRINCIPAL
5. UNION ARTICULADA HERRAJE
METALICO



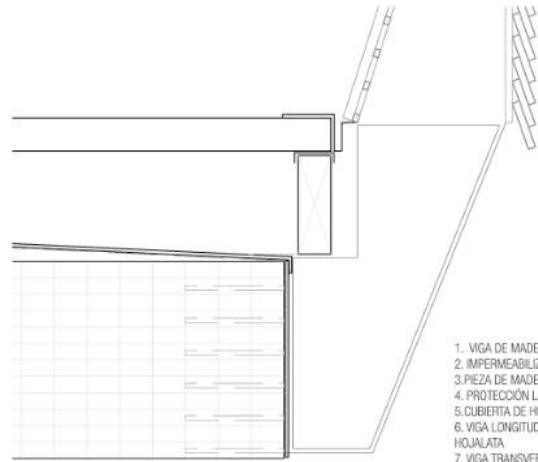
DETALLE BARANDA 1:10

1. PILOTES SEGUN SUELO TIPO II
2. CABEZAL DEL PILOTES
HORMIGON ARMADO SEGUN
CALCULO
3. FUNDACION HORMIGON ARMADO
SEGUN CALCULO
4. PILAR DE ACERO ESTRUCTURAL
INMOVIBLE UNION ARTICULADA
CABLE PRINCIPAL
5. UNION ARTICULADA HERRAJE
METALICO



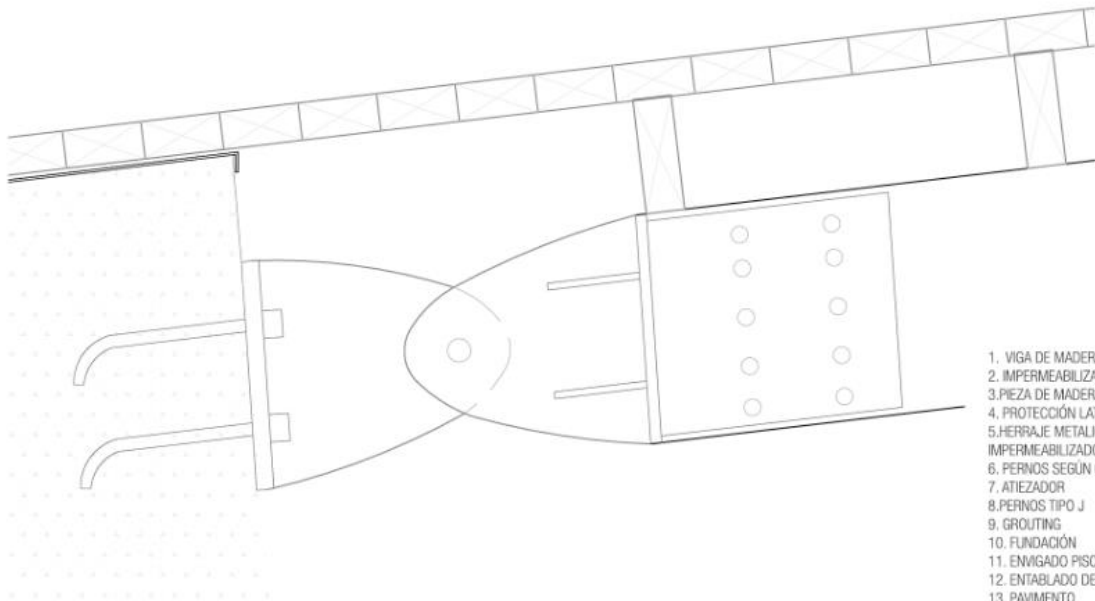
1. PAVIMENTO
2. TERRENO
3. PERFIL ANGULAR
4. REJILLA METALICA
5. HOJALATERIA INDESERTA CANAL DE DESAGÜE
6. SOPORTE DE MADERA PROTEGIDO CONTRA LA HUMEDAD
7. TUBERIA DESAGÜE
8. ENTABLADO DE PISO

DETALLE DESAGÜE 1:10



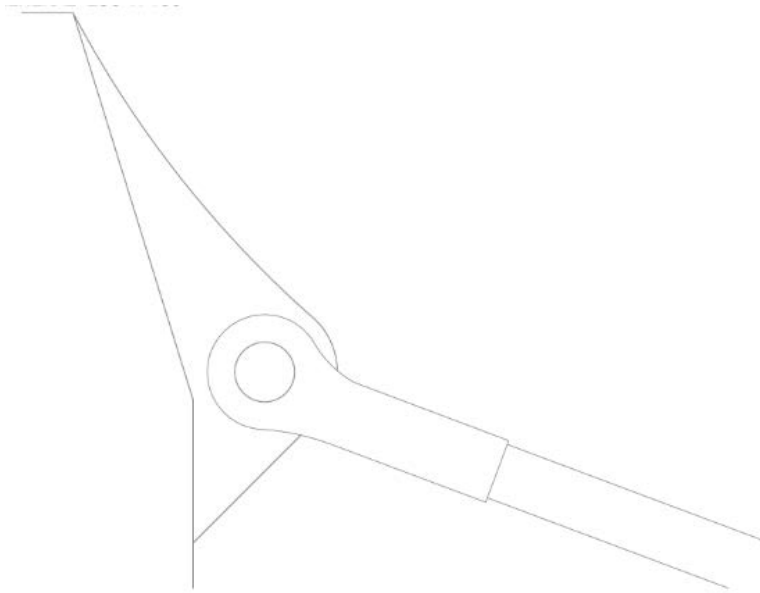
1. VIGA DE MADERA 60 CM X 220
2. IMPERMEABILIZACIÓN
3. PIEZA DE MADERA INCLINACIÓN 3 %
4. PROTECCIÓN LATERAL
5. CUBIERTA DE HOJALATA APERNADA
6. VIGA LONGITUDINAL CUBIERTA DE HOJALATA
7. VIGA TRANSVERSAL
8. ENTABLADO DE MADERA 2"X 10"
9. HERRAJE ACERO ESTRUCTURAL
10. PERFIL METALICO
11. REVESTIMIENTO INTERIOR TABLAS
12. PIEZA DE MADERA 1"X 1"
13. REVESTIMIENTO EXTERIOR

DETALLE PLATAFORMA ESC 1:10



1. VIGA DE MADERA 60 CM X 220
2. IMPERMEABILIZACIÓN
3. PIEZA DE MADERA INCLINACIÓN 3 %
4. PROTECCIÓN LATERAL
5. HERRAJE METALICO IMPERMEABILIZADO
6. PERNOS SEGUN CÁLCULO
7. ATIEZADOR
8. PERNOS TIPO J
9. GROUTING
10. FUNDACIÓN
11. ENWIGADO PISO
12. ENTABLADO DE PISO
13. PAVIMENTO

DETALLE ENCUENTRO VIGA - COSTANERA ESC 1:10



DETALLE ANCLAJE CABLE PRINCIPAL -PILAR ESC 1:10



DETALLE PASADOR CABLES PERPENDICULARES ESC 1:10

16. PLANIMETRÍA: PLANTA



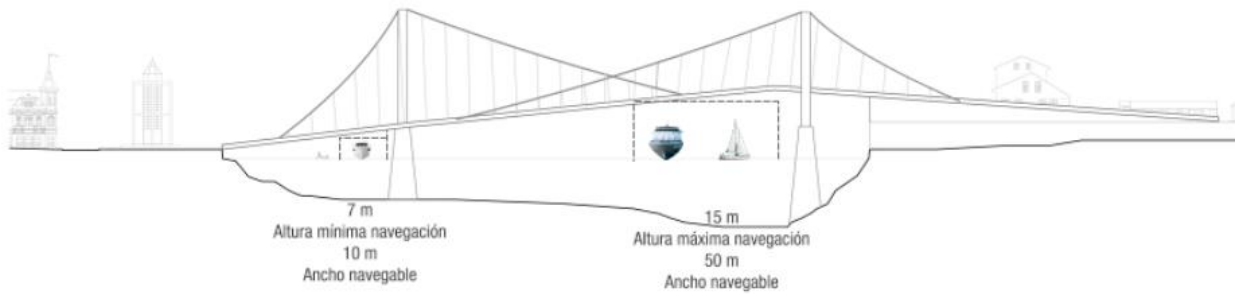
17. ISOMÉTRICA

A. VISTAS

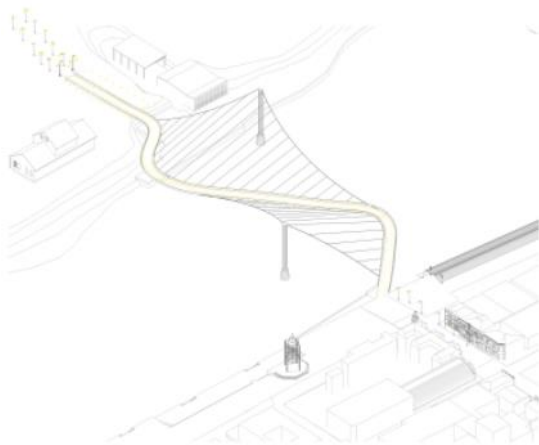


B. ALTURAS

ALZADO GÁBILO DE NAVEGACIÓN



C. CRITERIOS ILUMINACIÓN



CRITERIOS ILUMINACIÓN

-CIRCULACIÓN



-BORDES



-ACCESOS



ILUMINARIA PROPUESTA



Poste de luz doble altura

Farola doble

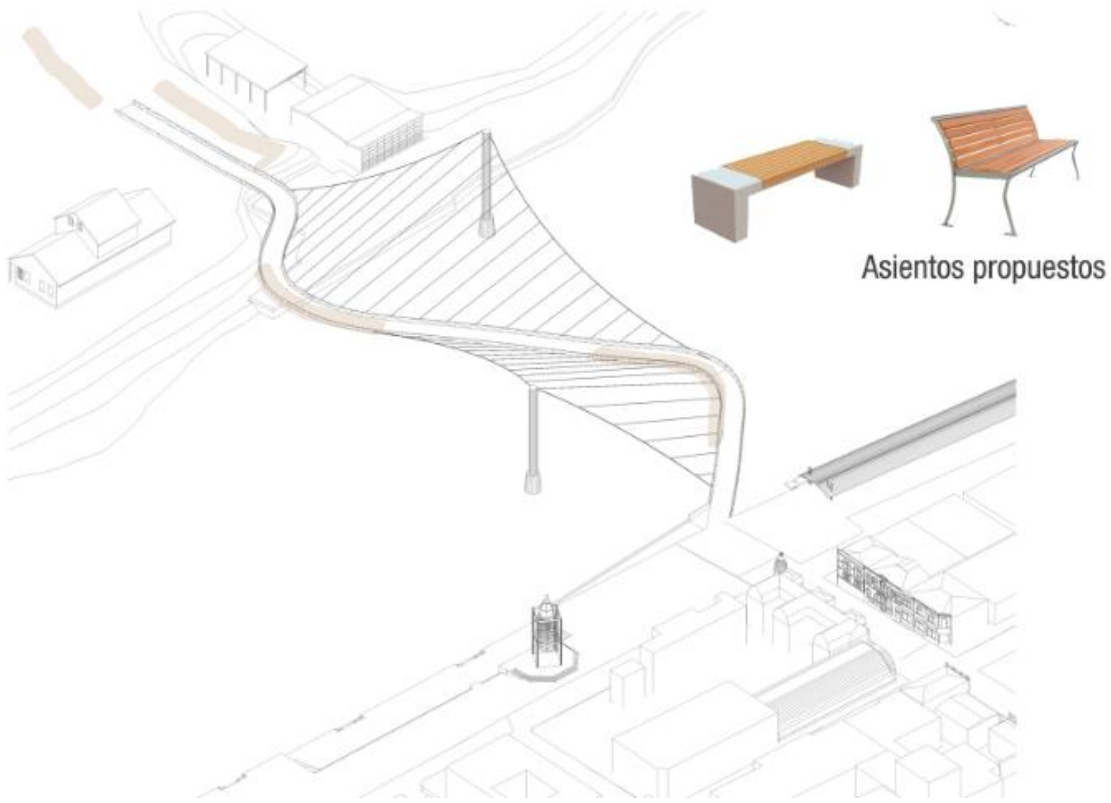
Lámpara de piso empotrable

-Tipo de luz :luz blanca
-Ubicación :Accesos desde costanera cultural
- Usos : se utiliza donde existen mayores movimietos de paso y zonas oscuras

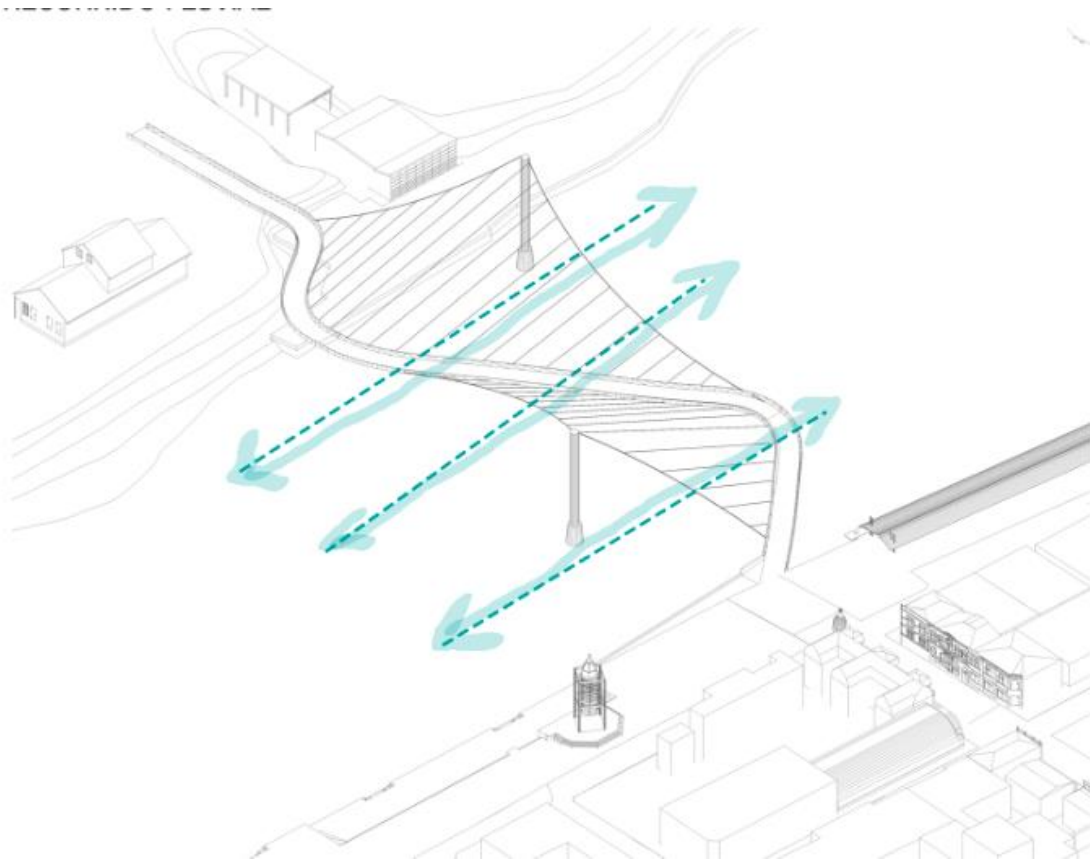
-Tipo de luz :luz amarilla
-Ubicación : Recorridos
- Usos : se utiliza en zonas de descanso y para definir circulaciones

-Tipo de luz :luz amarilla
-Ubicación : Bordes
- Usos : se utiliza en los bordes del puente

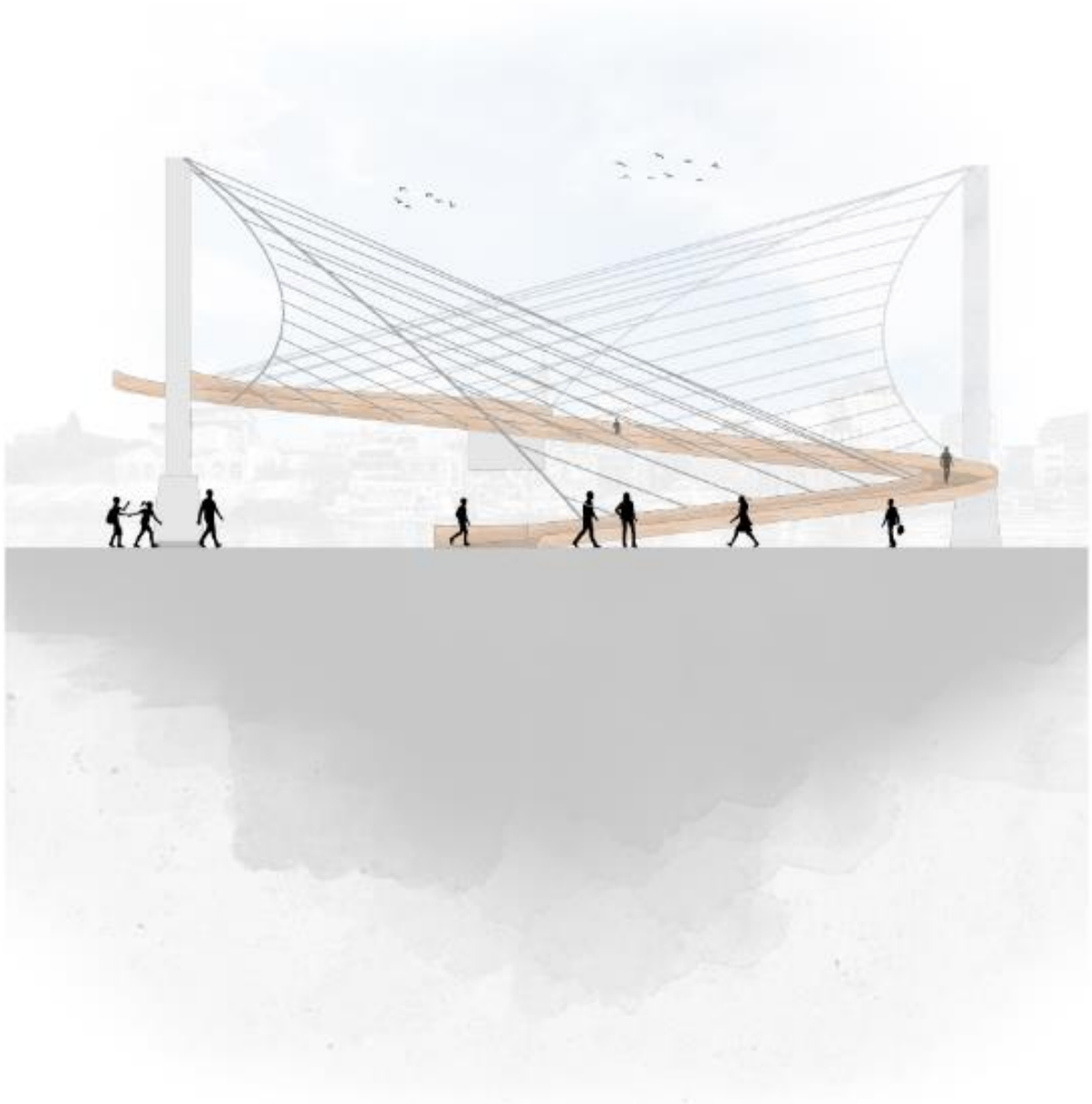
D.ZONAS DE DESCANSO



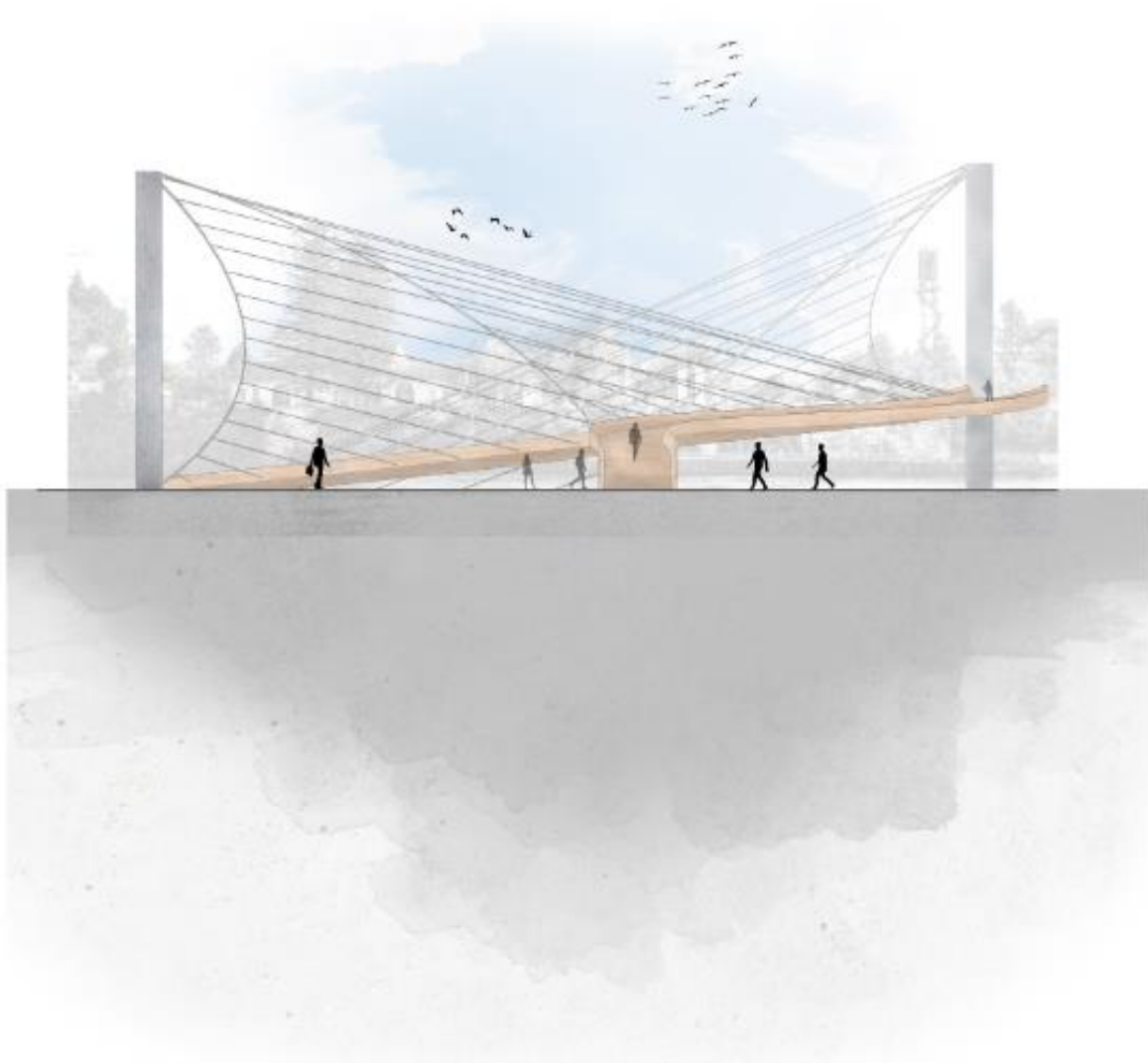
E. RECORRIDO FLUVIAL

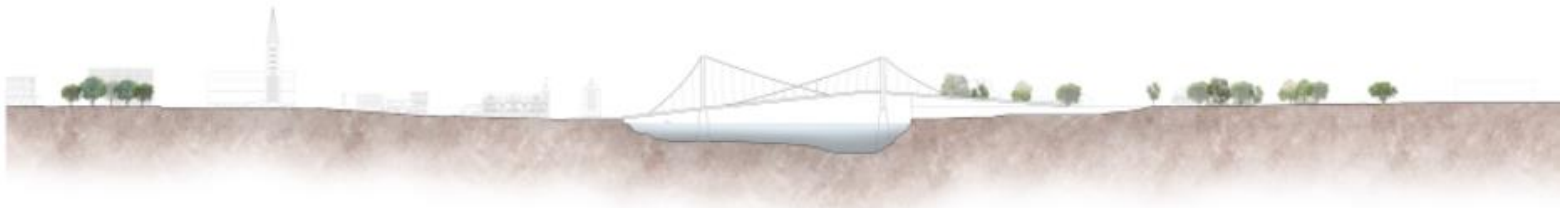


18. ALZADOS

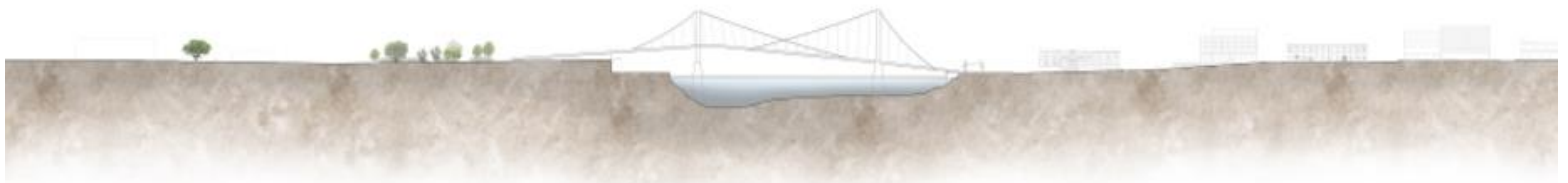


19.CORTES LONGITUDINALES





CORTE LONGITUDINAL: LIT. PLAZA DE LA REPUBLICA - LOS LAURELES



VISTA LONGITUDINAL EJE LOS LAURELES - PLAZA DE LA REPUBLICA

20. IMAGEN OBJETIVO: GENERAL



21. IMAGEN OBJETIVO: ACCESO CAMPUS CULTURAL



22. IMAGEN OBJETIVO: ACCESO COSTANERA



23. IMAGEN OBJETIVO: VISTA NOCTURNA



24. IMAGEN OBJETIVO: INTERIOR



25. REFERENCIAS

Schwaner k, Bancalari A, Arriagada F, Marcus J, Briceño G. S.f. PUENTES DE MADERA.

Bancalari A. S.f. PROTECCIÓN POR DISEÑO EN PUENTES DE MADERA.

Ruiz. 2016. ACERCA DEL PROBLEMA DE CONECTIVIDAD

Navarrete, s.f. PATOLOGÍA DE LA MADERA

Cerda G, 2013, CIUDAD DE AGUA

Portales A, 2013, ANALIZANDO LA CONSTRUCCIÓN

Martinez Z, s.f. CIUDAD PRÓXIMA URBANISMO SIN GÉNERO

Jirón, P, Gómez,J . s.f .INTERDEPENDENCIA CUIDADO Y GÉNERO

López, S, s.f. El SIGNIFICADO DEL MEDIO AMBIENTE SONORO EN EL ENTORNO URBANO

MINISTERIO OBRAS PÚBLICAS; MOP, 2002. Manual de Carreteras. Volumen N°3. Instrucciones y Criterios de Diseño. Parte III. Capítulo 3.1000 Puentes y Estructuras Afines

Varela f, 2017, Situación actual de la madera en Chile en el contexto de la construcción en edificación Proyecto de Título para optar al Título profesional de Constructor Civil

Rozas P, Figueroa O, s.f,. CONECTIVIDAD, ÁMBITOS DE IMPACTO Y DESARROLLO TERRITORIAL: ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

SECTRA, s.f. MEJORAMIENTO INTERCONEXIÓN VIAL VALDIVIA CENTRO CON ISLA TEJA

Gonzales T. 2013. IDENTIFICACIÓN DEL PATRIMONIO INGENIERÍA EN PUENTES EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS CON UN EJEMPLO DE EVALUACIÓN DE LA POSIBILIDAD DE CONSERVACIÓN, Proyecto de título para optar al título profesional de ingeniero civil en obras civiles.