



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
de Caminos, Canales y Puertos

# Proyecto básico para el Concurso de pasarela sobre el río Segura en Blanca (Murcia). Solución C

---

Diseño estructural

**Autor:** Alcaide Palomares, Carlos

**Tutor:** Casanova Colón, José

**Cotutor:** Izquierdo Silvestre, Francisco Ángel

**Curso:** Grado en Ingeniería Civil (2013-2014)

**Fecha:** Junio - 2014



**Proyecto básico para el Concurso de pasarela sobre el río Segura en Blanca (Murcia).  
Solución C. Diseño estructural**

---



**ÍNDICE GENERAL**

I. Memoria

I.1 Anejo Nº 1 : Estudio de soluciones

I.2 Anejo Nº 2 : Evaluación de impacto ambiental

I.3 Anejo Nº 3: Informe geotécnico

I.4 Anejo Nº 4: Anejo de cálculos geotécnicos

I.5 Anejo Nº 5: Anejo de cálculos estructurales

I.5.1 Anexo 5.1: Datos y resultados del modelo

I.6 Anejo Nº 6: Equipamientos

I.7 Anejo Nº 7: Plan de obra

II. Planos

III. Presupuesto

Nota: Los anexos se mostrarán al final de todos los documentos



**Proyecto básico para el Concurso de pasarela sobre el río Segura en Blanca (Murcia).  
Solución C. Diseño estructural**

---



**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**



ÍNDICE

- I. Objeto y antecedentes del documento
- II. Organización de los trabajos
- III. Objeto del proyecto básico
- IV. Antecedentes, limitaciones y condicionantes
  - IV.1 Antecedentes
  - IV.2 Limitaciones y condicionantes
- V. Geología y geotecnia
- VI. Estudio de soluciones
  - VI.1 Solución A
  - VI.2 Solución B
  - VI.3 Solución C
  - VI.4 Solución D
  - VI.5 Justificación de la solución adoptada
- VII. Descripción de la solución adoptada
  - VII.1 Tablero
  - VII.2 Cajones longitudinales
  - VII.3 Pilas
  - VII.4 Cimentaciones
  - VII.5 Infografía
- VIII. Proceso constructivo
- IX. Plazo de ejecución
- X. Resumen del presupuesto
- XI. Conclusión

## I. Objeto y antecedentes del documento

Este documento es el Trabajo Fin de Grado en Ingeniería civil cuyo autor es Carlos Alcaide Palomares, propuesto por el Taller de Diseño Estructural (modalidad de trabajo en grupos). El tutor del documento es José Casanova Colón y el cotutor Francisco Ángel Izquierdo Silvestre. Este documento se presenta como requisito necesario para la obtención del Grado de Ingeniería Civil.

## II. Organización de los trabajos

El proyecto básico que se presenta se ha desarrollado en su totalidad entre los tres componentes del grupo. Sin embargo, a la hora de la redacción, se ha dividido este trabajo en tres partes claramente diferenciadas:

- Diseño conceptual: Marcos Carbó Martínez ( Anejo Nº 1: Estudio de soluciones, Anejo Nº 2: Evaluación de impacto ambiental, Anejo Nº 3: Informe geotécnico)
- Diseño estructural: Carlos Alcaide Palomares (Anejo Nº 5: Anejo de cálculos estructurales, Anejo Nº 6: Equipamientos)
- Comprobaciones geotécnicas y proceso constructivo: Diego Alcalá Perales ( Anejo Nº 4: Anejo de cálculos geotécnicos, Anejo Nº 7: Plan de obra)

Este grupo de trabajo quiere hacer hincapié en que el trabajo se ha realizado de forma conjunta y que no trata de la unión de tres ejercicios individuales.

## III. Objeto del proyecto básico

El presente proyecto básico tiene como objetivo desarrollar, en el marco técnico-administrativo del concurso de ideas, una propuesta para realizar una pasarela peatonal sobre el río Segura a su paso por Blanca, Murcia.



Imagen 1. Blanca

Las obras se localizarán en la Vega Alta del río Segura, situada en el municipio de Blanca, en el norte de la Región de Murcia. La pasarela resolverá la conexión entre la plaza semicircular del Parque de las Cuevas de dicho municipio y la otra margen del río que se acondicionará de la misma forma que la margen izquierda.

En el *“Plano Nº 1: Situación y emplazamiento”* se incluye la información necesaria para la correcta ubicación de la zona de actuación.

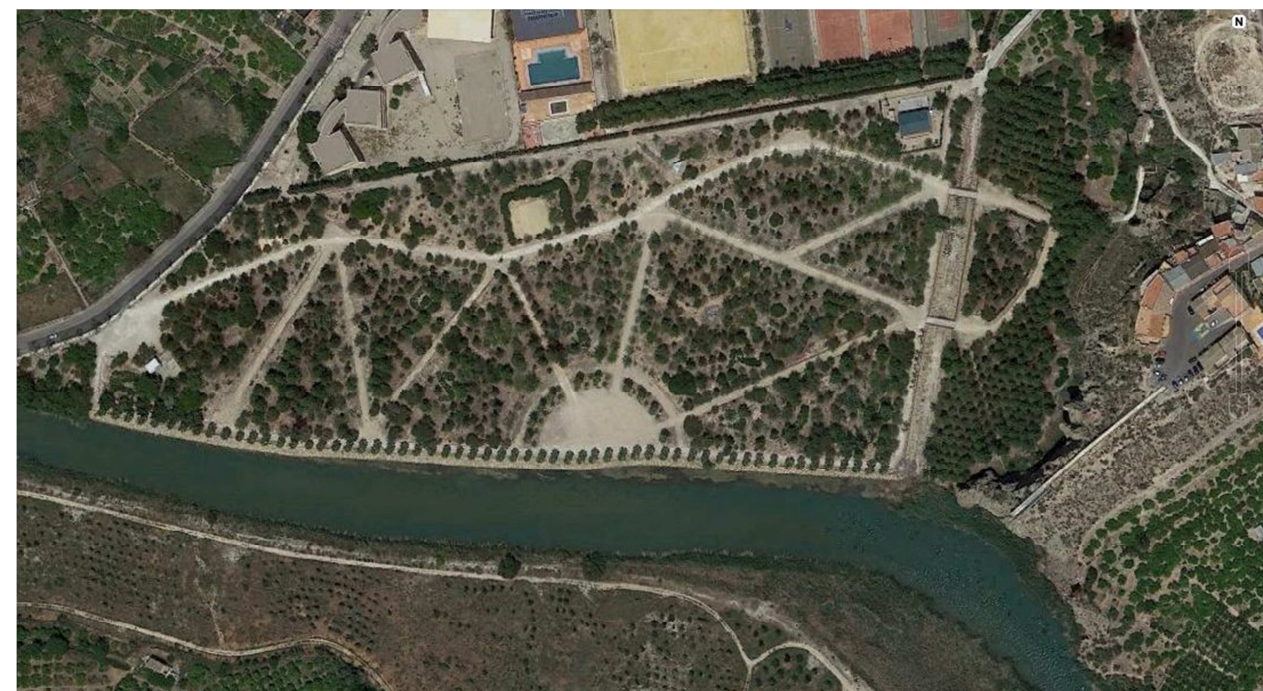


Imagen 2. Zona de actuación

## IV. Antecedentes, limitaciones y condicionantes

### IV.1 Antecedentes

La actuación objeto del presente proyecto básico forma parte de un conjunto de actuaciones necesarias para permitir la accesibilidad desde el municipio de Blanca al otro lado del cauce del río Segura.

La necesidad de construir puentes a lo largo del cauce con el fin de cruzar el río no es una cuestión actual. A principios del siglo XX, se construyó el Puente de Hierro (1934), puente de estructura metálica con una longitud de 41,10 m., anchura de 4,20 m y altura libre de 4,30 m. En la actualidad, junto al Puente de Hierro, existen otras dos pasarelas recién construidas, las cuales disponen de un ancho destinado a carril bici de 2,50 metros y otro de uso peatonal de 1,50 metros, consiguiendo así la continuidad de las dos rutas ciclistas y peatonales ya existentes.

Sin embargo, dichas pasarelas se han construido relativamente cercanas y en la misma zona de Blanca, por lo que existe una falta de acceso del sur del municipio a la otra margen del río. Por lo tanto, con la construcción de esta pasarela se busca potenciar y ampliar la interconexión de las



márgenes del río, y supone también una mejora de las infraestructuras de uso lúdico y deportivo, dado que la población del municipio ha intensificado su uso en los últimos años.



Imagen 3. Puente de Hierro

#### IV.2 Limitaciones y condicionantes

En este apartado se indican las limitaciones y condicionantes que se han tenido en cuenta en el proceso de diseño de la estructura objeto del presente proyecto básico. Son las bases para valorar y comparar las distintas soluciones con el objetivo de determinar la solución finalmente adoptada.

Las limitaciones y condicionantes adoptadas para este proyecto se contemplan en los siguientes campos: características funcionales, características del trazado, hidrología, economía, estética, impacto ambiental y proceso constructivo.

Algunas de las restricciones más importantes son las siguientes:

##### Ancho útil:

El ancho útil de la pasarela será como mínimo de 3 metros para permitir el paso peatonal.

##### Luz de la pasarela

El entorno impide que la pasarela tenga una luz menor a 47 metros, por lo que se busca la optimización de la tipología adoptada.

##### Limitación de apoyos

La administración impone que no se puede realizar un diseño de la pasarela que incluya apoyos en el cauce del río.

##### Pendiente longitudinal y transversal

Según la normativa de accesibilidad vigente, cualquier rampa situada en itinerarios adaptados deberá disponer de una pendiente longitudinal máxima del 6%. En cuanto a la pendiente transversal, debe ser como máximo de 1,5% en el paso peatonal para que sea posible la evacuación segura y eficaz de pluviales.

##### Gálibo

La pasarela debe diseñarse de forma que se disponga de una altura suficiente para que no entre en carga en caso de máxima avenida. Otro aspecto de considerar es la necesidad de un cierto resguardo para que sea posible el paso de piragüistas por debajo de ella.

##### Rampas de acceso

Según la normativa de accesibilidad vigente, la pendiente longitudinal máxima de las rampas de acceso es del 6 % con una anchura mínima de 1,5 metros, siendo aconsejable disponer al menos de 1,8 metros.

##### Hidrológicos:

El embalse situado inmediatamente aguas abajo condiciona la cota de la lámina de agua en situaciones extraordinarias. El estudio hidrológico la fija, para una avenida de periodo de retorno de 500 años, a la cota 140 metros. Además, establece una velocidad del flujo de 1,8 m/s en la mencionada situación.

##### Impacto ambiental:

La ubicación de las obras se encuentra en una zona de alto valor ambiental, puesto que se caracteriza por tener una gran cantidad de zonas verdes y abundante flora. Por ello, es imprescindible tener en cuenta las posibles repercusiones en el entorno durante la construcción y explotación de la pasarela.

El resto de condicionantes, clasificados según su categoría, se describen detalladamente en el "Anejo Nº 1.: Estudio de soluciones".

## V. Geología y geotecnia

Desde el punto de vista geológico, Murcia forma parte de la zona oriental de la Cordillera Bética, que se generó durante la Orogenia Alpina y que se extiende por el sur y este peninsular. El municipio de Blanca se ubica esencialmente sobre los sedimentos cuaternarios aluviales del río Segura, que se disponen discordantes sobre los materiales terciarios y cuaternarios, y que en ocasiones están cabalgados por materiales triásicos.

En cuanto a la geotecnia, el principal problema a resolver es el tipo de cimentación a realizar. A nivel de proyecto básico, se optó por una cimentación superficial puesto que la profundidad de cimentación no es excesiva (7 metros) y no es evidente que sea más económica una cimentación con pilotaje. Además, se puede considerar superficial si el ancho de la cimentación es mayor a la quinta parte de la profundidad, y cumple sobradamente esta condición puesto que la zapata tiene 9,3 metros de anchura.

Teniendo en cuenta esto, se ha procedido a realizar la cimentación, que se apoya en el estrato de arenas limosas y limos arenosos, situada a 6.15 metros por debajo de la cota del terreno actual. La razón por la que la zapata se apoya en este estrato se debe a la mala compacidad de los estratos superiores, siendo las arenas limosas y limos arenosos lo suficientemente competentes para soportar las cargas transmitidas por la cimentación.

Todas las comprobaciones geotécnicas (frente a hundimiento, deslizamiento, estabilidad global y vuelco) han resultado satisfactorias con factores de seguridad elevados. El aspecto más restrictivo es el levantamiento de la zapata, por lo que se hizo un estudio para su reducción geométrica. Se propuso minimizar el volumen de hormigón de la zapata con el objetivo de ahorrar material ya que parte de la sección de la misma no forma parte de la estructura resistente. Sin embargo, al realizar una alternativa de la cimentación en el cual se ahorraba aproximadamente 16 m<sup>3</sup>, se observó que la resultante de las fuerzas sobre la cimentación no pasaba por el tercio central, y por lo tanto, la zapata se levantaba. Además, la disminución del hormigón supondría realizar una sección no rectangular, por lo que sería necesario disponer de encofrados más complejos que darían lugar a una solución menos rentable. Por ello, se decidió conservar la zapata de 9,3 x 8,6 m<sup>2</sup> y 1 metro de canto. En cuanto a los asientos, cumple satisfactoriamente las limitaciones de la Guía de Cimentaciones de Obras de Carreteras.

Todos los datos y cálculos geológicos y geotécnicos suficientes para la caracterización geomecánica del terreno de cimentación se encuentran en el *“Anejo 3: Anejo de informe geotécnico”* y *“Anejo 4: Anejo de cálculos geotécnicos”*.

## VI. Estudio de soluciones

En este apartado se analizan brevemente las distintas alternativas propuestas para la determinación de la solución adoptada en el presente proyecto básico según los criterios de seguridad, funcionalidad, durabilidad y estética.

Se han estudiado los siguientes cuatro soluciones posibles para el diseño de la pasarela:

### VI.1 Solución A

Se trata de una pasarela metálica cuyo trazado en planta tiene forma de “Z” y tiene una elevación significativa respecto al cauce del río. En cada margen la estructura se apoya en una pila de metro y medio de altura respecto al terreno. La sección transversal se define como la unión de dos cajones metálicos longitudinales de sección hueca conectados transversalmente mediante vigas IPE donde se apoya el forjado colaborante.

### VI.2 Solución B

La solución B consiste en una pasarela biapoyada cuyo trazado en planta es recto con una inclinación con respecto a la dirección perpendicular al cauce de 10 ° aproximadamente. El sistema resistente consta de una celosía de acero que sostiene el tablero metálico, donde se apoyará el pavimento de madera en toda su longitud. En cuanto a la estética del puente, predomina la presencia de dos jardineras a lo largo del tablero.

### VI.3 Solución C

Se trata de una pasarela biapoyada cuyo trazado en planta se caracteriza por tener doble curvatura y los accesos no están alineados en el mismo plano perpendicular al cauce, sino que existe un cierto desplazamiento lateral de un extremo respecto al otro. La sección transversal está definida de la misma forma que la solución A.

### VI.4 Solución D

Esta última solución tiene la misma tipología estructural que la solución C pero los accesos a la pasarela están alineados de forma simétrica en el mismo eje dando lugar a un trazado en planta en forma de “serpiente”. La pasarela se propuso biapoyada con la intención de no colocar apoyos intermedios a lo largo de la estructura, pero finalmente se decidió colocar una pila a cada lado por motivos funcionales que se explican en el *“Anejo 1: Estudio de soluciones”*



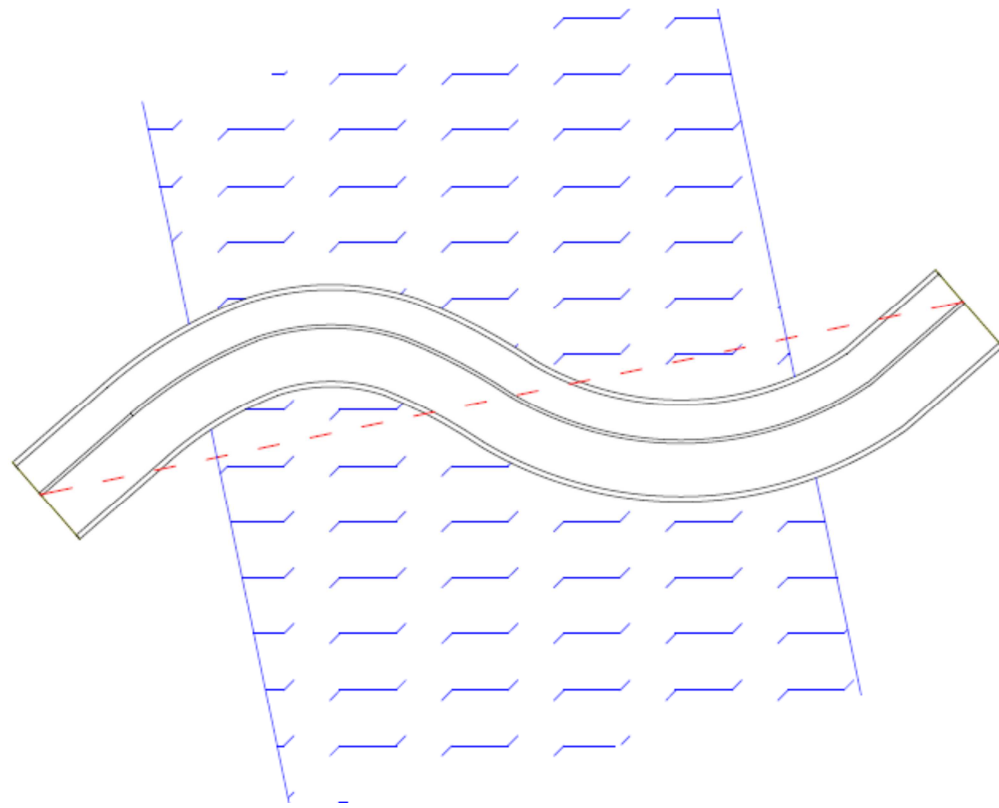


Imagen 4. Solución D

#### VI.5 Justificación de la solución adoptada

Las dos primeras soluciones descritas se descartan por varios motivos. La solución "A" no permite una accesibilidad cómoda a la pasarela y estéticamente no se integra con el paisaje natural que envuelve la zona de actuación. Por lo tanto, se decidió buscar otra solución más sencilla y atractiva como la solución "B", puesto que las jardineras permiten que la estructura quede incorporada en la naturaleza de los alrededores. Sin embargo, supone un peso excesivo de la pasarela y al ser únicamente biapoyada, necesitaría una celosía de grandes dimensiones por lo que no se considera una solución óptima para este presente proyecto básico.

Descartada estas dos soluciones, se plantea una solución que adopte un trazado curvo en planta que diferencia la pasarela con las ya existentes aguas arriba del río Segura

En principio se propuso la solución "C" con el objetivo de plantear una alternativa en la cual la estructura no fuera simétrica. Sin embargo, esta solución se descartó porque al realizar el cálculo estructural se observó que los esfuerzos de torsión resultaban muy desfavorables, por lo que la estructura no era capaz de resistir las solicitaciones a las que estaba sometida. Por esta razón se planteó finalmente la solución "D" ya que los apoyos son simétricos en un eje y además la distancia entre ellos es menor, y, por lo tanto, se equilibra mejor la torsión.

Todo lo resumido en este apartado (con ilustraciones de las diferentes soluciones) queda descrito detalladamente en el "Anejo 1: Estudio de soluciones".

#### VII. Descripción de la solución adoptada

La solución adoptada (solución "D") consiste en una pasarela metálica cuya luz principal es de 44 metros, y cuyo trazado en planta se caracteriza por tener doble curvatura en sentido longitudinal como se muestra en la Imagen 5. A continuación, se explica los principales elementos de la estructura resistente.

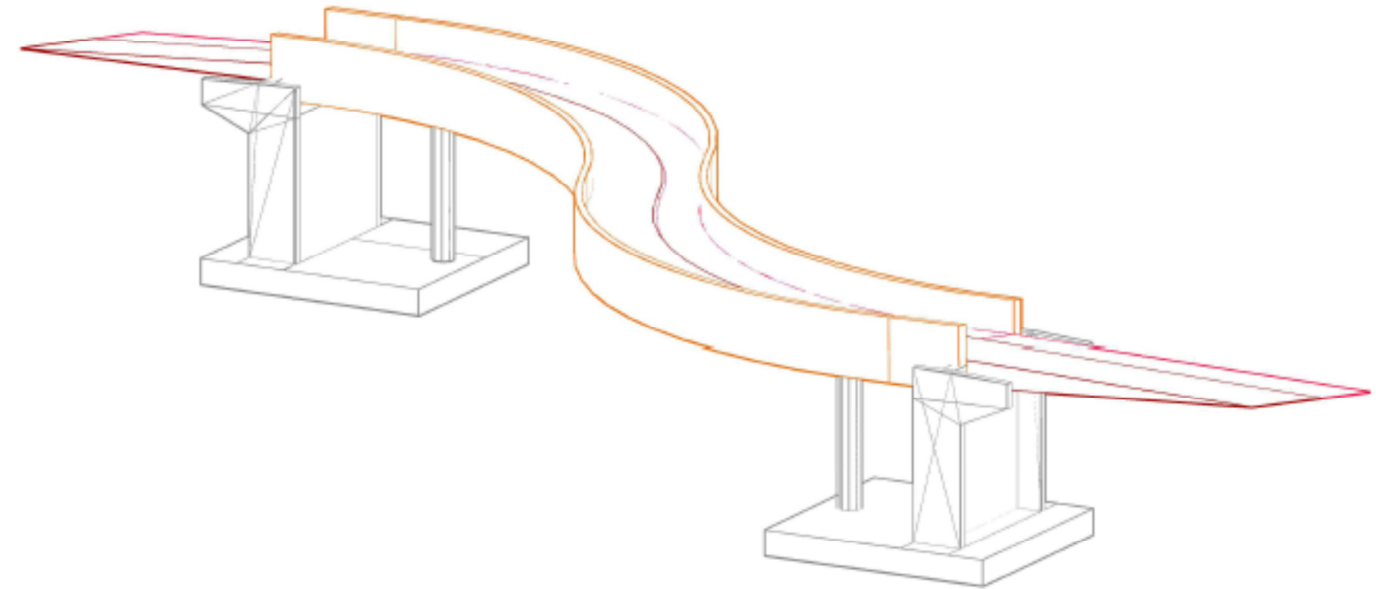


Imagen 5. Solución adoptada

#### VII.1 Tablero

Se trata de un tablero mixto con una longitud total de 59 metros formado por un forjado colaborante de 13 cm de canto, en el cual se dispone de una chapa grecada de 1,2 mm de espesor y 7 cm de canto bajo una losa de hormigón amado. El forjado se apoya directamente sobre vigas IPE 300 colocadas cada 2 metros y medio.

En cuanto a la anchura del tablero, se dispone de 5,8 metros exactamente, de los cuales 2 metros se reservan para el carril bici con una pendiente transversal de 2 % y 3 metros para el paso peatonal con una pendiente transversal de 1,5 %. Se distribuye el resto de anchura de forma que 60 cm se destinan para el espacio de los cajones y 20 cm en la zona central de la sección transversal para la evacuación de aguas.

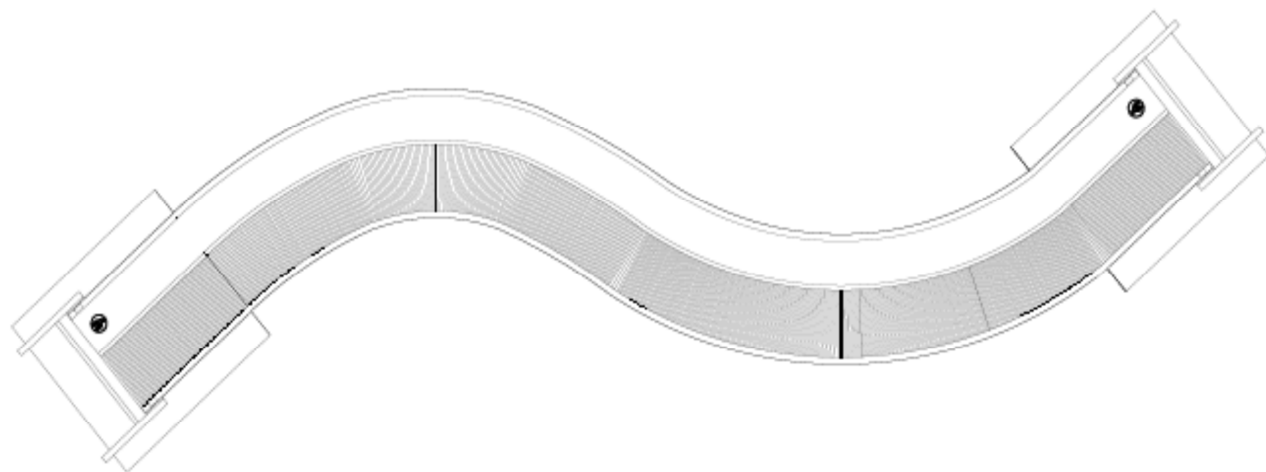


Imagen 6. Planta del tablero

En la zona del paso peatonal se incorpora un pavimento de madera para conseguir cierta altura con respecto al carril bici. Se colocan perfiles de madera de ipe de sección 3000mm x 100mm x 22mm en dirección transversal al tablero, apoyados sobre rastreles longitudinales de pino cuperizado y de sección 65 x38 mm que se colocan cada 40 cm. Los apoyos de los rastreles son soportes regulables de 50 mm de altura. Por lo tanto, el desnivel que existe entre el paso peatonal y el carril bici es de 14 cm aproximadamente.

En cuanto a la zona de evacuación de las aguas, existen sumideros cada cinco metros de manera que, para facilitar el drenaje, se colocan en las secciones del tablero donde no se ubican las vigas transversales. Esta zona central de 20 cm dispone de una chapa metálica de 1,5 mm de espesor que se encuentra empalmada a las chapas grecadas del forjado colaborante. Se hormigona sobre la chapa metálica y se realiza una perforación bajo los sumideros para evacuar el agua fácilmente.

A continuación, se muestra en la Imagen 7 una vista de la sección transversal de la pasarela donde se pueden identificar los elementos que constituyen el tablero.

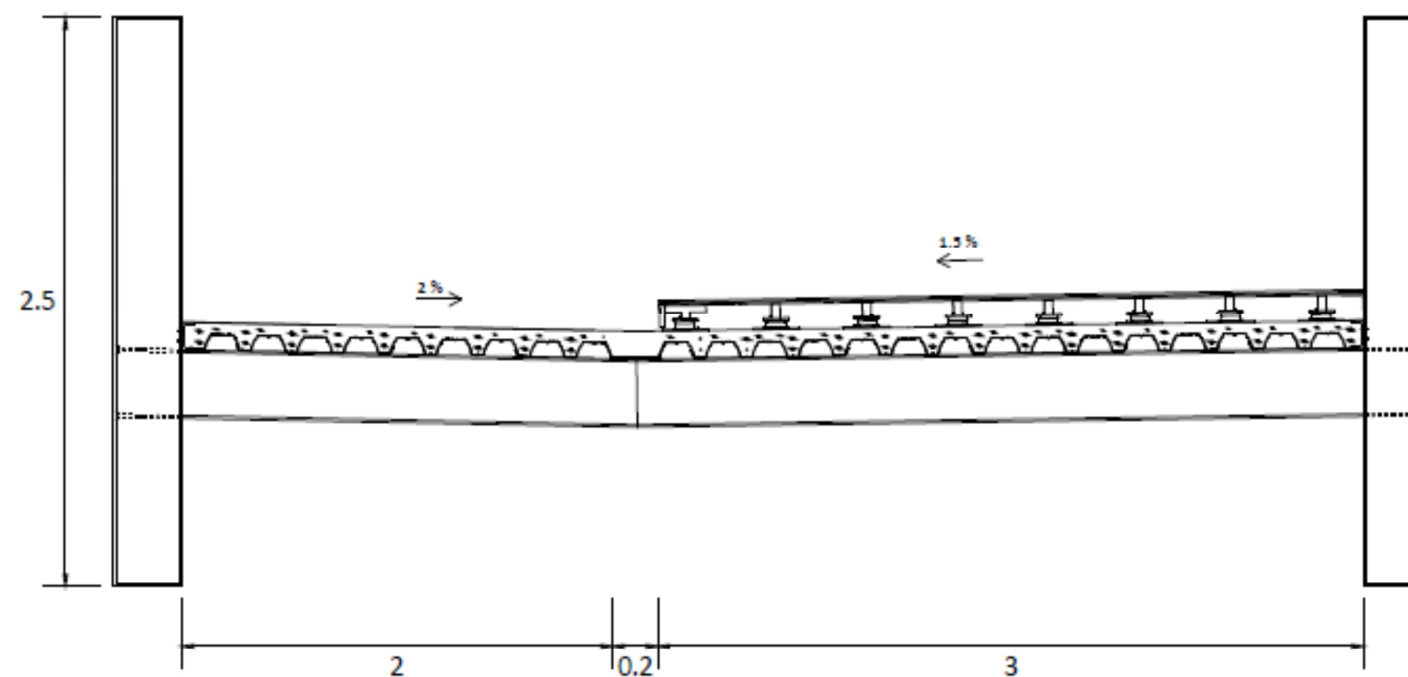


Imagen 7. Sección transversal

## VII.2 Cajones longitudinales

Los cajones metálicos tienen dos funciones: ser la parte principal de la estructura resistente (vigas laterales) y cumplir la función de las barandillas. Se trata de una sección rectangular hueca de  $0.3 \times 2.5 \text{ m}^2$  con espesor variable a lo largo de la pasarela. Las alas del cajón mantienen un espesor de 10 mm, pero las almas varían su espesor por motivos estructurales. En las zonas de los apoyos de la pasarela existen flectores negativos muy desfavorables por lo que un cajón de 10 mm de espesor en toda la sección no sería suficiente para absorber la sollicitación. Por lo tanto, hay que tomar medidas al respecto aumentando el espesor de las alas o las almas. Se opta por aumentar el espesor de las almas para obtener también un efecto muy beneficioso frente a abolladura, consiguiendo así solucionar dos problemas a la vez. De esta manera, en los 10 primeros metros de cada extremo de la pasarela se dispone de un espesor de 15 mm en las almas, continuando con una zona de transición de 5 metros hasta alcanzar un espesor de 10 mm que se prolongará en la longitud restante.

Con el objetivo de absorber los efectos de abolladura, se disponen en los cajones de rigidizadores transversales de 10 mm de espesor cada dos metros y medio, coincidiendo con la distribución de las vigas IPE 300. En las zonas en las que el espesor del alma sea de 15 mm, se incorporará otro rigidizador intermedio adicional para evitar efectos de abolladura generados por los fuertes esfuerzos cortantes y de torsión.

Los cajones están unidos mediante vigas transversales a una distancia de 74 cm desde la parte inferior del cajón. Estas vigas transversales se componen por dos vigas IPE 300 unidas justamente sobre la zona de evacuación de aguas, y están inclinadas según la pendiente transversal

que se quiere dotar a la zona del tablero, es decir, 1,5% en el paso de los peatones y 2% en el carril bici. La unión de las vigas IPE se realiza de la siguiente manera: se realiza una preparación de borde en las alas para soldarlas a tope, y para las almas se realiza una preparación de borde en bisel. En cuanto a la conexión de las vigas transversales con los cajones, se realiza mediante soldadura a tope.

En los apoyos del tablero no se colocan vigas IPE 300, sino que se instala un diafragma formado por dos vigas armadas cuyas dimensiones se definen en el "Plano Nº 12: Secciones transversales". El ala superior de las vigas está inclinada según la pendiente transversal que se quiere dotar a la zona del tablero, es decir, 1,5% en el paso de los peatones y 2% en el carril bici. La unión de las vigas armadas se realiza de la misma forma que la unión de las vigas IPE, igual que la unión del diafragma con los cajones. En la Imagen 8 se representa la disposición del diafragma en la sección transversal.

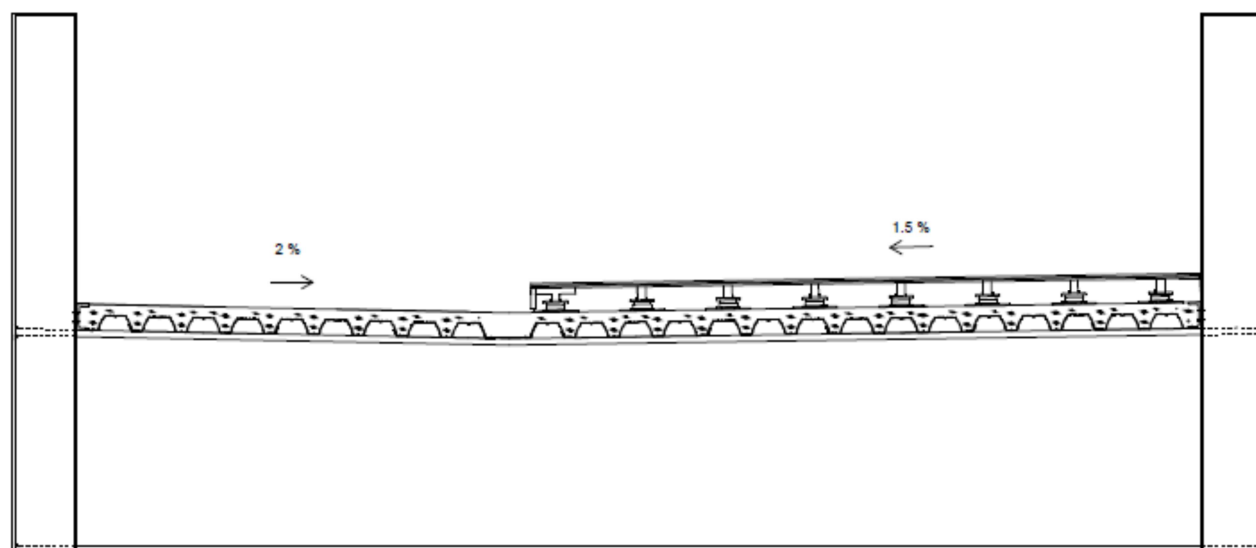


Imagen 8. Sección transversal en el apoyo

Otro detalle constructivo a analizar es el remate del cajón con la chapa grecada, que se realiza atornillando una viga UPN 120 al cajón y realizando una preparación de borde a la viga para soldar a tope la chapa.

### VII.3 Pilas

Como se ha indicado en el apartado IV, el eje de las pilas se sitúa a cinco metros del eje del muro del estribo sin invadir el cauce del río. Se trata de dos pilas de sección octogonal de 80 cm de diámetro inscrito y de 5,7 metros de altura. El armado de las pilas está definido en el "Plano Nº 7: Subestructura: Armado de estribos y pilas".

### VII.4 Cimentaciones

Se trata de una cimentación superficial ya que el ancho (9,3 metros) es mucho mayor que la quinta parte de la profundidad (7 metros). La cimentación consta de una zapata de  $9,3 \times 8,6 \text{ m}^2$  y 1 metro de canto, que está conectada al estribo y a la pila para transmitir el par de fuerzas necesario para conseguir el empotramiento de la estructura. El armado de la zapata está definido en el "Plano Nº 8: Subestructura: Armado de zapata".

La tipología de los estribos es cerrada con aleta en voladizo, cuyas dimensiones y armado se indican en el "Plano Nº 6: Subestructura: Definición geométrica" y "Plano Nº 7: Subestructura: Armado de estribos y pilas".

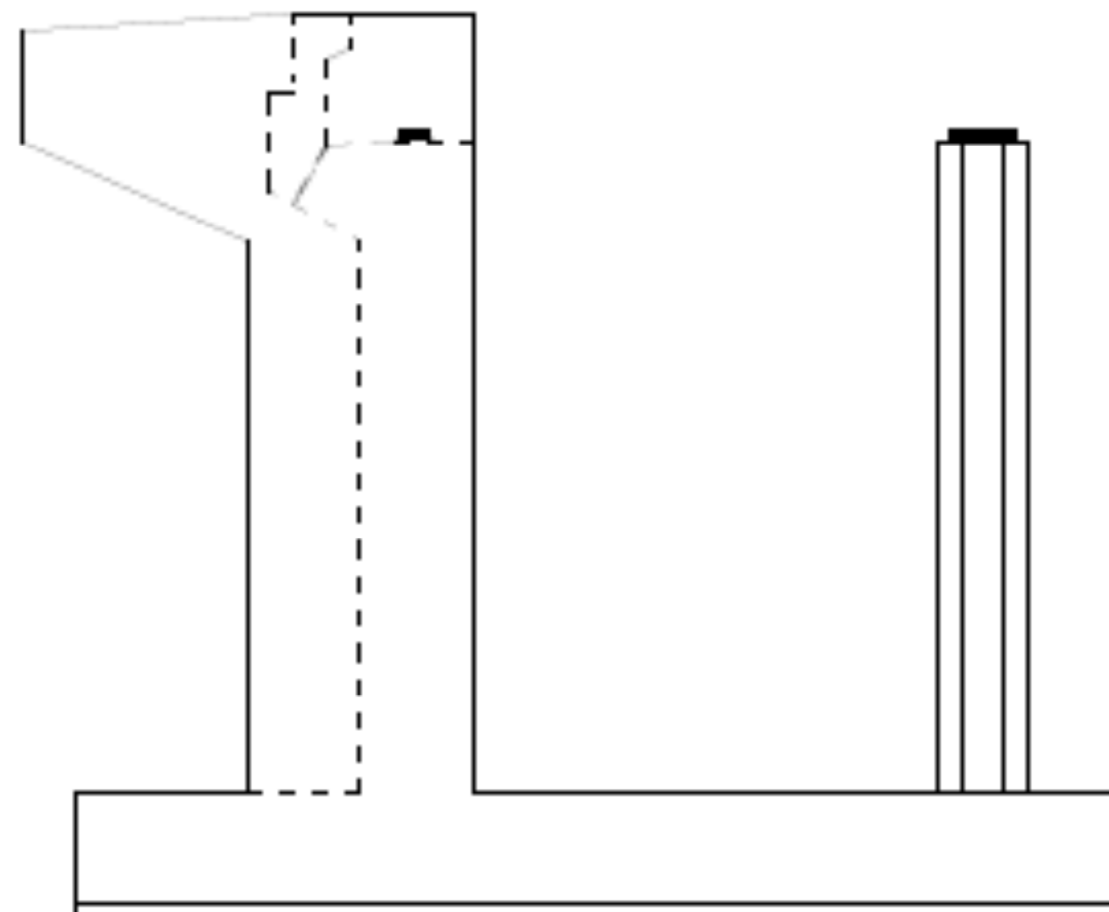
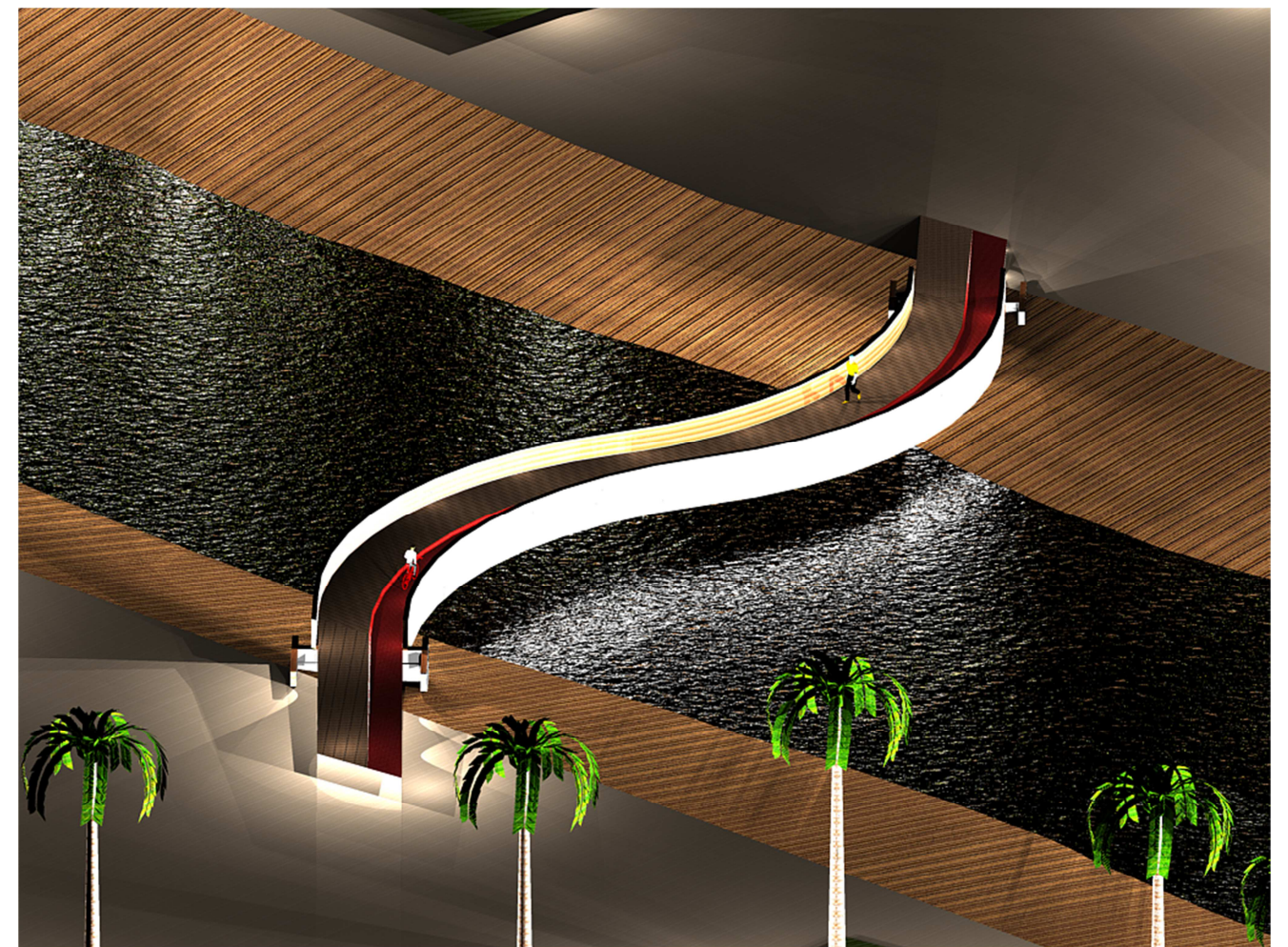
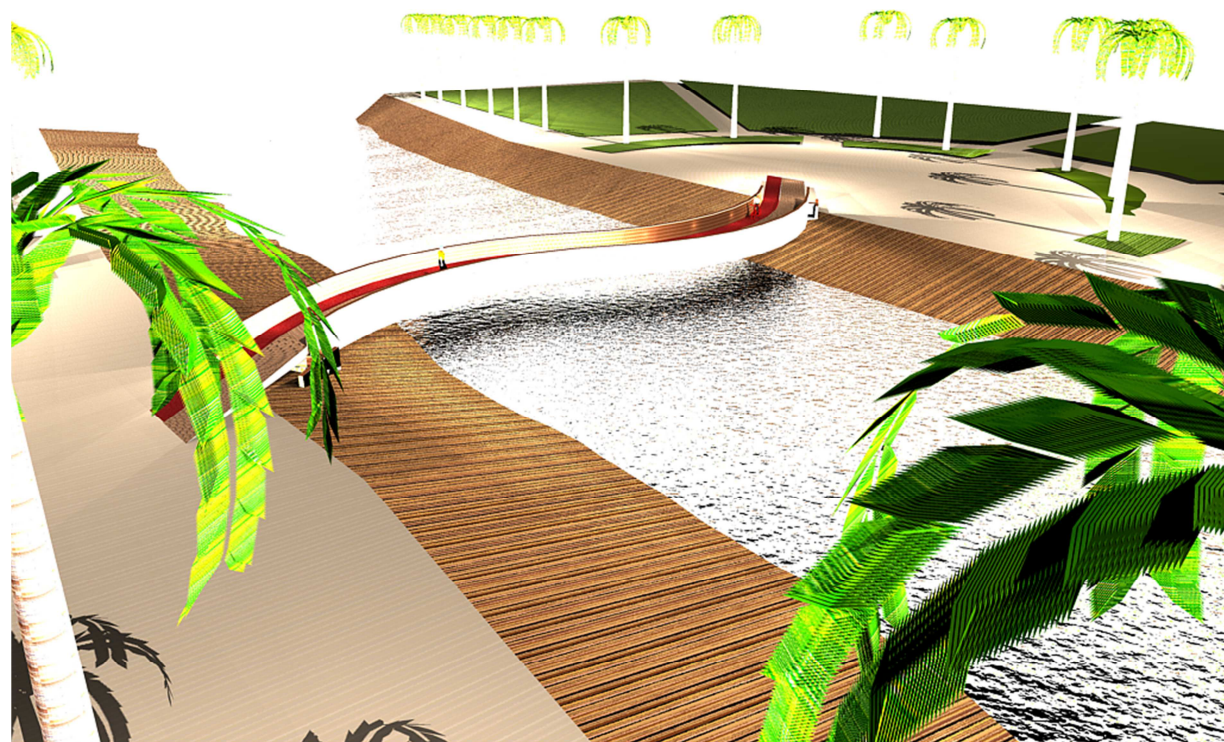
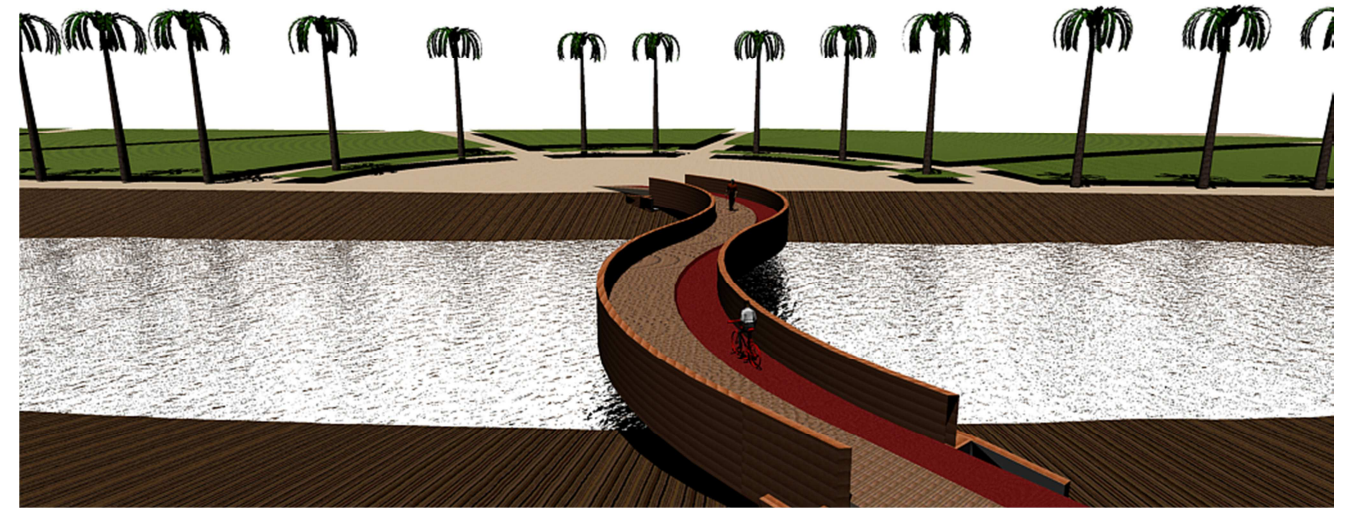
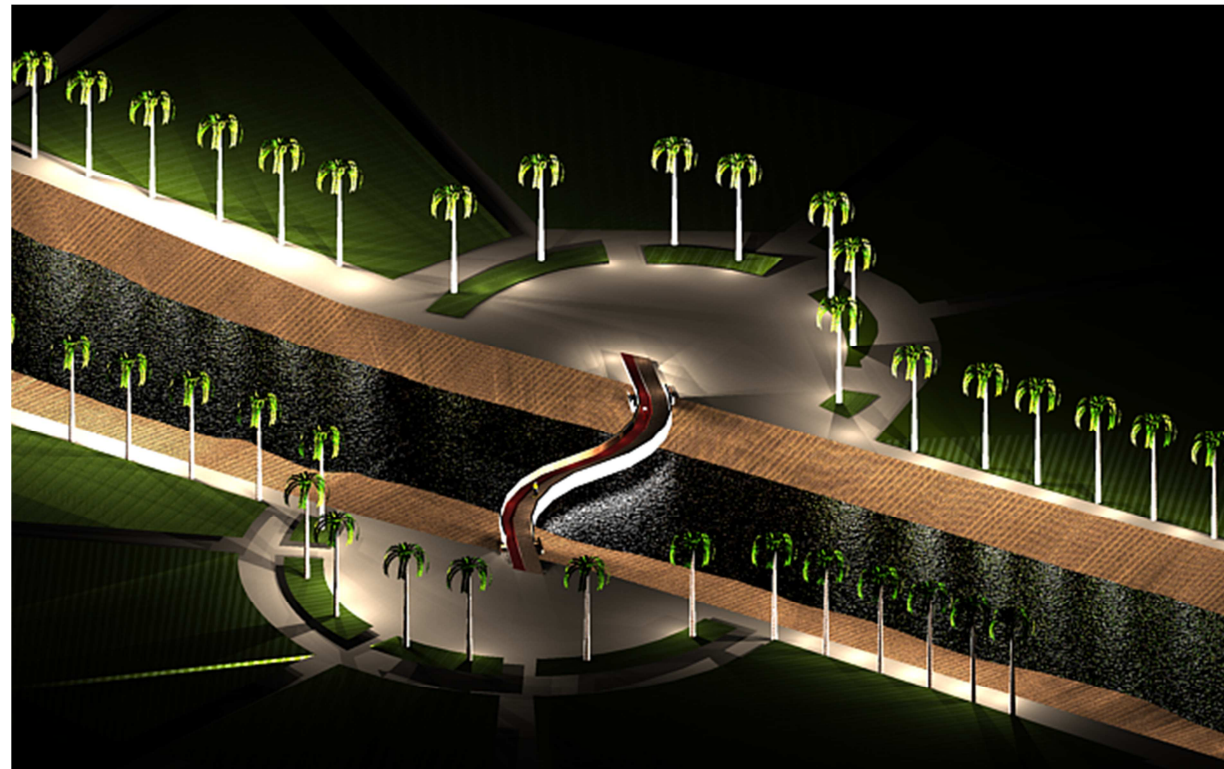


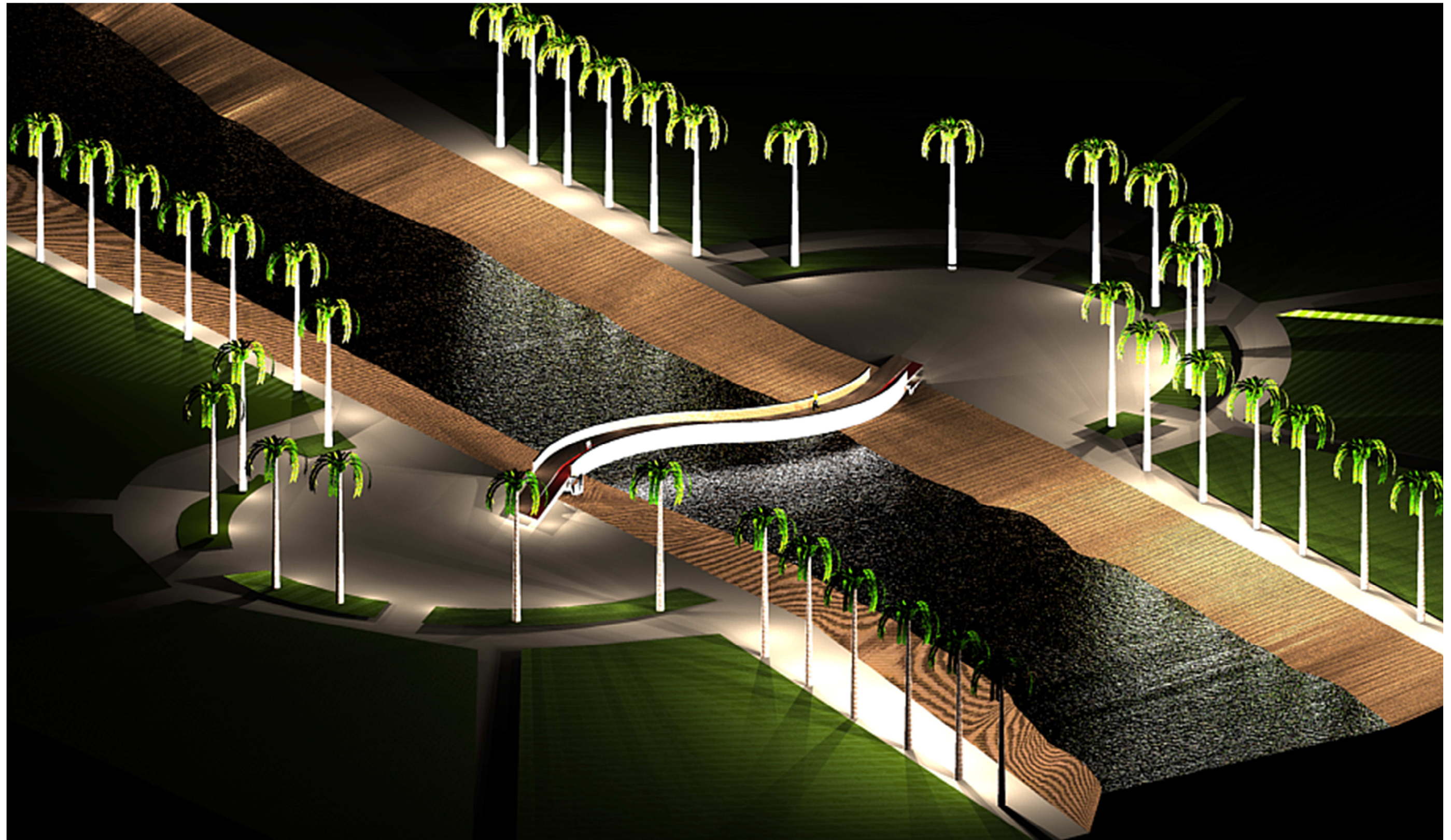
Imagen 9. Cimentación



VII.5 Infografía









## VIII. Proceso constructivo

En primer lugar, se tendrán que analizar las conducciones y demás servicios existentes en la zona con la intención de realizar la reposición de éstos cuando esté finalizada la pasarela.

Antes de empezar las obras son necesarios los permisos pertinentes del ayuntamiento para vallar la zona de las obras, así como un permiso temporal para el traslado la maquinaria necesaria a la obra.

Una vez llegados a la zona de actuación, la primera acción a realizar es el desbroce y la limpieza de terreno, es decir, la preparación de la zona de trabajo. Se acondicionarán también las zonas de acopios de materiales, tanto para movimientos de tierras como para almacenamiento provisional de materiales.

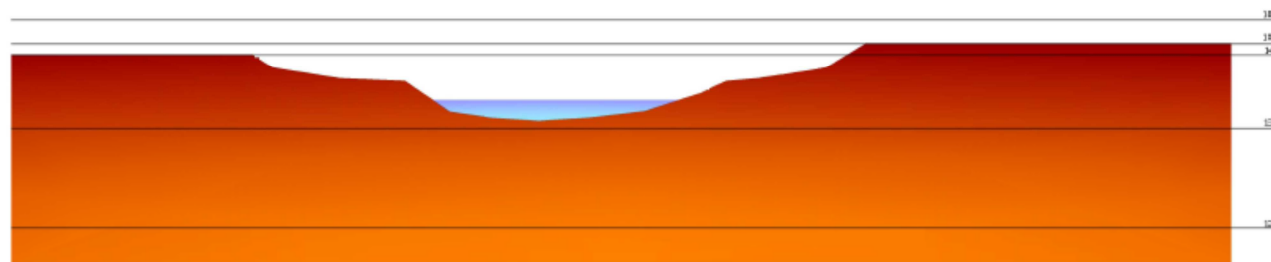


Imagen 10. Preparación de la zona de trabajo

A continuación se deberán realizar sendos rellenos en ambas márgenes del río de forma que se creen dos explanadas a partir de las cuales se comenzará el tablestacado. Además, se aprovechará para crear las penínsulas provisionales en las cuales se colocarán los apeos temporales de la pasarela. Se extenderán en un ancho suficiente para albergar maquinaria pesada para alzar la pasarela en bloques y el terreno será lo suficientemente competente para transmitir las cargas producidas en las cimentaciones de los apeos, de modo que no haya que realizar una cimentación profunda. En dichas penínsulas, se dispondrá de escollera de protección contra la erosión, adquirida de la escollera inicial que se encuentra en la margen del río.

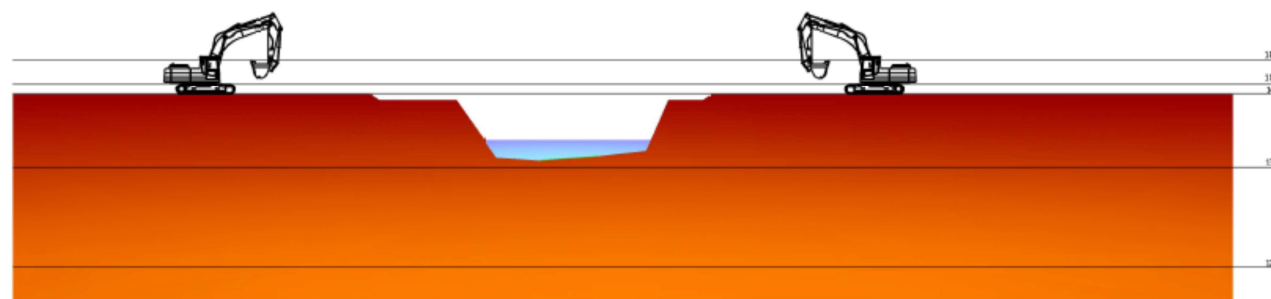


Imagen 11. Creación de penínsulas

Se procede seguidamente a realizar el tablestacado, creando un recinto "estanco" de trabajo donde se alojará la subestructura. Para ello, se hincan las tablestacas hasta una profundidad de 14.5 metros de longitud alcanzando el estrato de limos de 0.5 metros de espesor. Esta capa es un estrato impermeable, por lo que cuando ya esté realizada toda la excavación, el flujo de agua ascendente creado por la diferencia de niveles freáticos entre ésta y el trasdós de la tablestaca será muy pequeño o casi nulo.

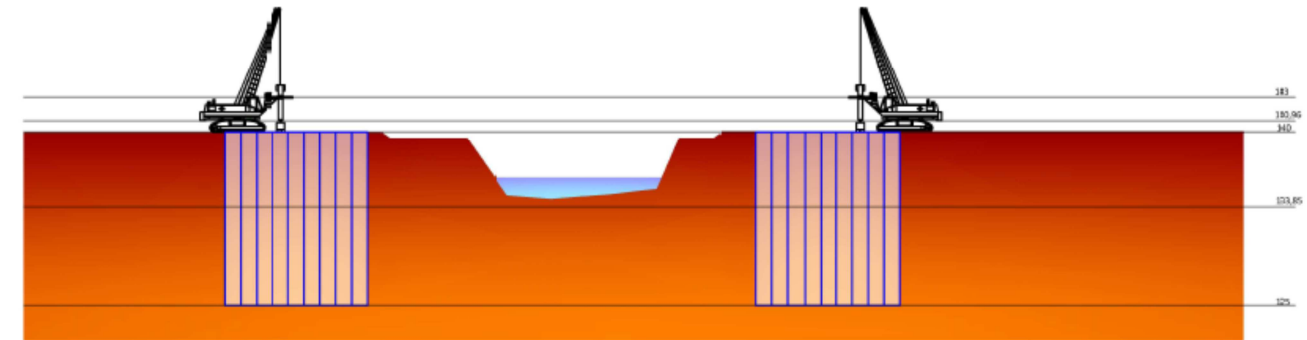


Imagen 12. Hincada de tablestacas

Una vez se ha comprobado que no existen problemas de sifonamiento o levantamiento de fondo cuando se ha excavado hasta la cota del plano de apoyo de cimentación, se prosigue con la excavación por fases. Antes de proseguir con la extracción de tierras, se debe rebajar el nivel freático del recinto de aproximadamente 120 metros cuadrados mediante bombas (well points u otros sistemas) hasta la cota cimentación. Una vez realizada dicha operación, se continúa con la extracción de las tierras: se excavan aproximadamente 2 metros de terreno mediante medios mecánicos (retroexcavadora) y se colocan los puntales necesarios. Se continúa excavando mediante otros medios (cuchara y trabajos manuales) puesto que la profundidad de excavación es excesiva para el empleo de retroexcavadoras. Una vez llegada a la cota de cimentación, las tierras extraídas se trasladan a los acopios con el objetivo de ser reutilizadas posteriormente como relleno para cubrir la cimentación.

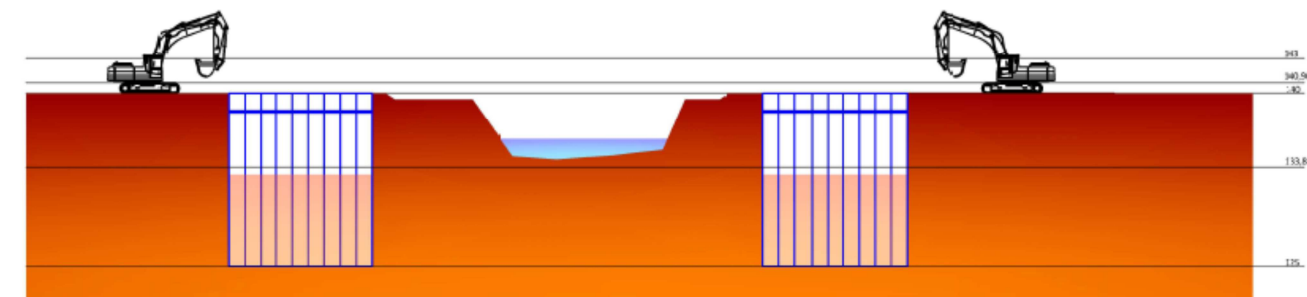


Imagen 13. Excavación por fases

Por otro lado se procederá a la construcción de los apeos y sus cimentaciones para el apoyo provisional de la pasarela.

A continuación, en el recinto de tablestacado se prepara el terreno con hormigón de limpieza, se encofran los cantos de la zapata y se coloca el armado. Se continúa con el hormigonado de la zapata, dejando las esperas necesarias para recibir el armado del estribo y del pilar. Cuando el hormigón alcanza la suficiente resistencia se colocan los armados y se realiza el encofrado. Posteriormente se procede al hormigonado de los estribos y la pila en dos fases: Primero se alcanzará la cota de los puntales y en segunda fase se terminará por completo la pila y el estribo.

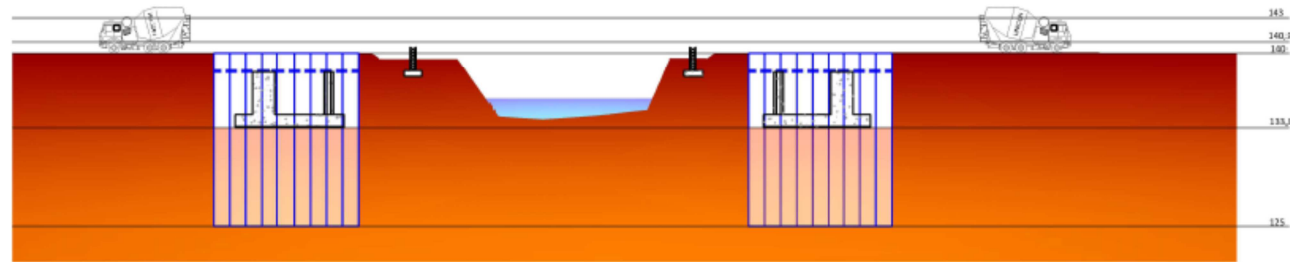


Imagen 14. Hormigonado hasta la cota de los puntales

Cuando toda la subestructura está construida se procede a la extracción de las tablestacas para poder realizar la construcción de la superestructura.

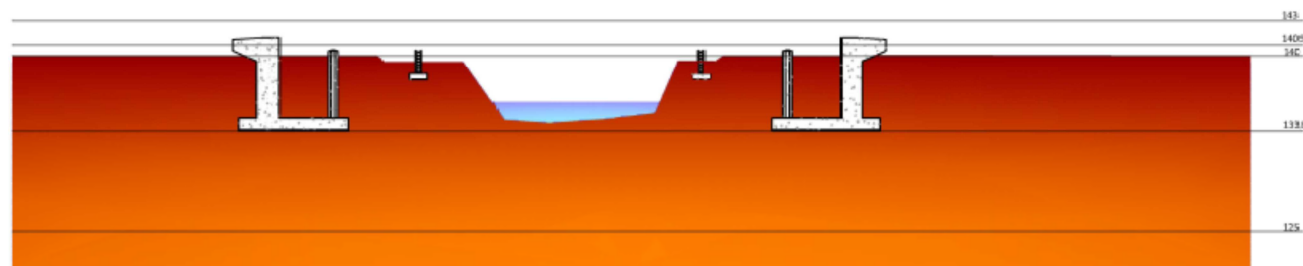


Imagen 15. Extracción de las tablestacas

La superestructura se ensambla en las márgenes del río formando tres tramos distintos, de los cuales, dos se localizarán en la zona no urbanizada y uno de ellos en la urbanizada (con la intención de causar las menores molestias posibles). El montaje de la viga lateral se representa en el "Plano Nº 14: Despiece de chapas" y en el "Plano Nº15: Montaje de la viga lateral (sección en cajón)"

Tras la correcta ubicación de las grúas para el levantamiento y posicionamiento de la superestructura, se procede a la colocación de la misma por tramos: primero se colocará el tramo de la zona urbanizada, luego el tramo central y por último el tramo más próximo a la zona no urbanizada. En todo momento se debe conseguir que la estructura se apoye en los apeos provisionales y la cimentación, para que actúe de manera biapoyada.

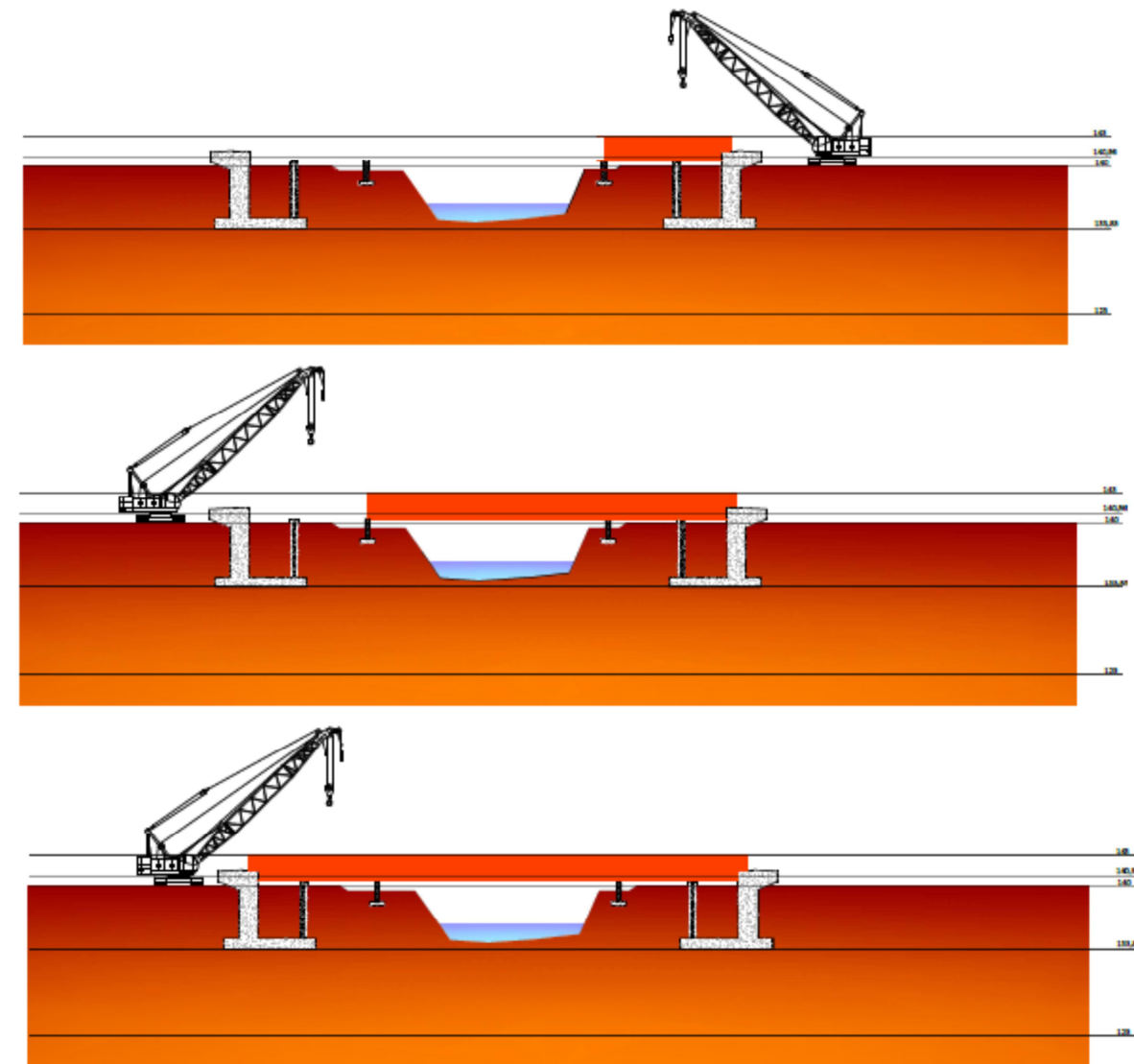


Imagen 16. Colocación de los tramos de la superestructura

Una vez colocada la superestructura se retira la maquinaria pesada y se procede a desmontar los apeos y suprimir las penínsulas mediante retroexcavadora.

Por último, se recupera el terreno natural, y se crean las rampas de acceso a la pasarela. Se acondiciona el puente mediante la colocación de los equipamientos y se recupera la flora del paisaje.

El procedimiento constructivo queda ilustrado en los siguientes planos:

- Vistas en alzado: "Plano nº 18: Proceso constructivo: vistas en alzado"
- Vistas en planta: "Plano nº 19: Proceso constructivo: vistas en planta"

**IX. Plazo de ejecución**

La duración estimada de la obra es de 128 días. Las principales actividades a realizar y su duración son las siguientes:

- Implantación en la obra: 4 días
- Movimiento de tierra: 107 días
- Tablestacado y drenaje: 64 días
- Construcción de la subestructura: 40 días
- Construcción de la superestructura: 41 días
- Acondicionamiento de la pasarela: 19 días

El desarrollo completo del plan de obra puede consultarse en el *“Anejo N°7: Plan de obra”*

**X. Resumen del presupuesto**

Una vez realizada la medición y la valoración de la obra, el presupuesto aproximado para la construcción de la pasarela es de 564.100 € (IVA incluido). El desarrollo de las mediciones, valoraciones y del presupuesto final puede observarse en el *“Documento N°3: Presupuesto”*.

**XI. Conclusión**

De acuerdo con lo expuesto en la memoria y sus anejos, así como en el resto de documentos que integran el presente “Proyecto básico para el Concurso de pasarela sobre el río Segura en Blanca (Murcia)”, se considera el mismo suficientemente desarrollado, por lo que se somete a la aprobación del Tribunal.