



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

# TRABAJO DE FIN DE MASTER

---

Diseño estructural de una pasarela sobre la A-38, T.M de Sueca (Valencia)

---

*Presentado por*

Andreu García, Carlos

---

*Para la obtención del*

Master en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

*Curso: 2018/2019*

*Fecha: Noviembre de 2018*

*Tutor: José Casanova Colón*





## RELACIÓN DE DOCUMENTOS

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA

ANEJO Nº1: INFORME GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº2: ESTUDIO DE SOLUCIONES

ANEJO Nº3: REPLANTEO

ANEJO Nº4: DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y SUBESTRUCTURA

ANEJO Nº5: DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ANEJO Nº6: DISEÑO DE EQUIPAMIENTOS

ANEJO Nº7: PROCESO CONSTRUCTIVO Y PROGRAMA DE TRABAJOS

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

PLANO Nº1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº2: PLANTA TOPOGRÁFICA DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

PLANO Nº3: PLANTA GENERAL

PLANO Nº4: PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN TIPO

PLANO Nº5: PLANTA DE REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA

PLANO Nº6: CIMENTACIONES. PLANTA Y SECCIÓN LONGITUDINAL

PLANO Nº7: SUBESTRUCTURAS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

PLANO Nº8: SUBESTRUCTURAS. ARMADO

PLANO Nº9: SUPERESTRUCTURAS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PLANTA Y ALZADO

PLANO Nº10: SUPERESTRUCTURAS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. PILONO

PLANO Nº11: SUPERESTRUCTURAS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES TRANSVERSALES DEL TRAMO PRINCIPAL

PLANO Nº12: SUPERESTRUCTURAS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. SECCIONES TRANSVERSALES DE LOS TRAMOS DE ACCESO

PLANO Nº13: SUPERESTRUCTURAS. ARMADO DEL TABLERO

PLANO Nº14: SUPERESTRUCTURAS: ARMADO DEL PILONO

PLANO Nº15: APARATOS DE APOYO Y JUNTAS DE DILATACIÓN

PLANO Nº16: EQUIPAMIENTOS

### DOCUMENTO Nº3: VALORACIÓN ECONÓMICA



DOCUMENTO Nº1

---

MEMORIA



▪ ÍNDICE

<b>1. ALCANCE Y OBJETIVO ACADÉMICO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETO DEL TRABAJO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ANTECEDENTES, LIMITACIONES Y CONDICIONANTES.....</b>	<b>5</b>
3.1 ANTECEDENTES: PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE ALFONSO XIII .....	5
3.2 EMPLAZAMIENTO .....	7
3.3 LIMITACIONES Y CONDICIONANTES.....	8
3.3.1 Trazado.....	8
3.3.2 Alzado.....	8
3.3.3 Sección transversal .....	8
3.3.4 Construcción.....	9
<b>4. NORMATIVA APLICADA .....</b>	<b>9</b>
<b>5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....</b>	<b>9</b>
<b>6. ESTUDIO DE SOLUCIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>7. SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>10</b>
7.1 MATERIALES.....	12
<b>8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES .....</b>	<b>12</b>
8.2 DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE CIMENTACIONES Y PILAS .....	12
8.3 DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA.....	13
<b>9. EQUIPAMIENTOS .....</b>	<b>14</b>
<b>10. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>11. VALORACIÓN ECONÓMICA .....</b>	<b>15</b>
<b>12. CONCLUSIONES.....</b>	<b>15</b>





## 1. ALCANCE Y OBJETIVO ACADÉMICO

---

En la propuesta de trabajo final de máster aprobada por la Comisión Académica de la titulación se especificaba el alcance del trabajo enunciando los aspectos a desarrollar y los que quedan excluidos. Para facilitar la comprensión de este ejercicio, se empieza resumiendo esta información:

### 1) TEMAS A DESARROLLAR

- Encaje geométrico y funcional de la solución
- Evaluación de propuestas tipológicas y elección de la solución estructural
- Diseño de las subestructuras y la superestructura.
  - En el caso de las estructuras metálicas, los planos de detalle abarcarán los elementos especiales principales de la construcción (rigidización, diafragmas transversales, riostras de apoyo, anclajes) así como los detalles tipo de uniones.
  - En las estructuras de hormigón, los planos de detalle contendrán la disposición general de las armaduras y detalles tipo (refuerzos locales en zonas de apoyo o de anclaje, armaduras de rasante y/o punzonamiento...).
- Análisis estructural en el que se comprobará la seguridad, durabilidad y funcionalidad de la estructura diseñada. El alcance del análisis se limitará a la comprobación de las secciones y elementos críticos para la seguridad de la construcción, así como los principales ELS relacionados con la funcionalidad y la durabilidad.
- Comprobación de la cimentación: verificaciones geotécnicas y estructurales.
- Diseño de equipamientos, que abarcará tanto las disposiciones geométricas como la selección justificada de los materiales. Ambos quedarán recogidos en los planos.
- Proceso constructivo y programa de trabajos.
- Valoración económica de la propuesta.

### 2) ASPECTOS EXCLUIDOS

- Anejo de justificación de precios.
- Estudio de impacto ambiental.

- Estudio de seguridad y salud.
- Anejo de gestión de residuos.
- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
- Cuadros de precios N°1 y N°2.

## 2. OBJETO DEL TRABAJO

---

El objetivo del presente trabajo consiste en el diseño y análisis estructural de una pasarela ciclo-peatonal, así como de todos los elementos relacionados con la propia estructura teniendo en cuenta los condicionantes y limitaciones existentes.

La solución diseñada deberá satisfacer los diferentes criterios de resistencia, funcionalidad y durabilidad exigidos por las normativas aplicadas, de una forma eficiente, tanto desde el punto de vista del comportamiento estructural como económico.

## 3. ANTECEDENTES, LIMITACIONES Y CONDICIONANTES

---

### 3.1 ANTECEDENTES: PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE DE ALFONSO XIII

El puente de Alfonso XIII, fue proyectado en 1906 por el Ingeniero Arturo Monfort, con una disposición de 11 vanos, de longitud total de 232 m, siendo la luz del tramo en arco de 70,80 m y se inauguró el 7 de mayo de 1916. Este puente salva el río Júcar, en la carretera de Sueca a Corbera y Alzira, por el trazado de la antigua CV-509.

El proyecto de rehabilitación de dicho puente se redactó en mayo 2016 por el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. José Ramón Atienza Reales, para la Diputación de Valencia. Las obras fueron adjudicadas a la empresa constructora PAVASAL S.L. el 6 de noviembre de 2017, y la dirección, control, vigilancia y coordinación de seguridad y salud de las obras fueron adjudicadas por procedimiento abierto a la empresa TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. en esa misma fecha.

Las obras comenzaron el 24 de enero de 2018 y finalizaron el 25 de junio de este mismo año.

Los trabajos realizados consistieron en la rehabilitación del puente de Alfonso XIII, conocido también como puente de Fortaleny, con un doble objetivo. En primer lugar, para conservar la estructura, como parte importante del patrimonio de obra civil de la comunidad Valenciana. En segundo lugar, para su puesta en valor como parte fundamental del futuro itinerario ciclo-peatonal entre Fortaleny y Sueca.



Figura 1 Puente de Alfonso XIII antes de la rehabilitación. Fuente: Dron PAVASAL



Figura 2 Puente de Alfonso XIII después de la rehabilitación. Fuente: Dron PAVASAL

El trazado del puente de Fortaleny forma parte del antiguo trazado de la CV-509, actualmente desviado por el nuevo puente sobre el Turia, ubicado aguas arriba.

Actualmente, con el puente rehabilitado, el itinerario ciclo-peatonal nace en el acceso al mismo, en el municipio de Fortaleny, y finaliza pasado el río, en el marco que atraviesa la rotonda superior de la A-38, en la parte Sud.

Es por este motivo que nace la necesidad de diseñar y construir una pasarela que de continuidad al itinerario, salvando la autovía y conectando, definitivamente, los municipios de Fortaleny y Sueca.

### 3.2 EMPLAZAMIENTO

Como se ha expuesto en los antecedentes la pasarela objeto de estudio se encuentra situada en el municipio de Sueca, perteneciente a la provincia de Valencia y capital de la comarca de la Ribera Baja, a poca distancia del río Xúquer, que constituye la frontera con el municipio de Fortaleny.

La estructura principal salva la autovía A-38 (variante de la Nacional N-332) entre el kilómetro 13 y 14, concretamente en el centro de la rotonda elevada que sirve de enlace entre la autovía y la carretera CV-509, que conecta Sueca con Fortaleny, siendo el último enlace de la A-38 antes de enlazar con la N-332 en Cuellera.

Tanto la autovía como la carretera Nacional, pertenecen a la Red de Carreteras del Estado, y la CV-509, tanto el trazado actual como el antiguo (sobre el que se ubica la pasarela) pertenecen a la Diputación de Valencia, por tanto promotor del itinerario ciclo-peatonal.

Los municipios de sueca y Fortaleny tienen una población de 27.598 y 1.033 habitantes respectivamente, y en la actualidad no cuentan con ninguna conexión directa entre ambas localidades. Además, la zona aledaña al itinerario, está destinada a uso rural, con multitud de caminos auxiliares entre las distintas parcelas, que discurren paralelos al río Júcar, lo que ha promovido a lo largo del tiempo, un importante flujo de ciclistas y viandantes que utilizan estos caminos.

Así pues, tanto la puesta en servicio del puente de Alfonso XIII como la pasarela diseñada en este trabajo, permitirían motivar aún más la circulación ciclo-peatonal ente estos municipios y establecer una ruta que se incluya en el objetivo de muchas personas que quieren practicar este deporte, además de facilitar los accesos a pie en el área.



Figura 3 Emplazamiento de la pasarela

### 3.3 LIMITACIONES Y CONDICIONANTES

#### 3.3.1 Trazado

Como se justifica en el estudio de soluciones, el trazado de la pasarela coincide con el trazado de la antigua CV-509, en el que se incluye el puente de Alfonso XIII.

#### 3.3.2 Alzado

Respecto al alzado, se deberán satisfacer tres condicionantes fundamentales para asegurar la funcionalidad y seguridad tanto de la pasarela como de la Autovía.

La pendiente longitudinal debe ser inferior al 6%, el gálibo respecto al punto más elevado de la autovía debe ser superior a 5,50 m, y por último, la altura libre de paso entre elementos de la propia pasarela, debe ser superior a 2,25 m.

#### 3.3.3 Sección transversal

Dependiendo del uso, se deberá establecer la anchura mínima del tablero según la guía de la DGT para vías ciclistas y peatonales.

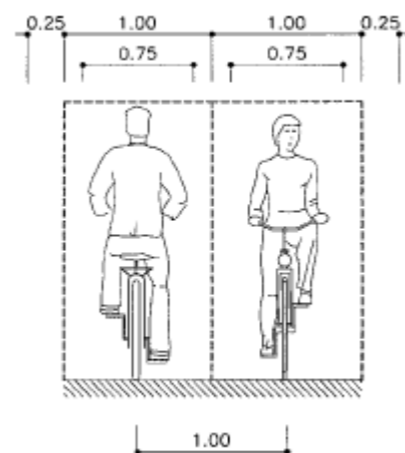


Figura 4 Gálibos para la circulación en paralelo o bidireccional. Fuente: Guía de la DGT

Las anchuras recomendables que establece esta guía son:

- Carril bici segregado bidireccional: entre 2,50 y 3 m
- Carril bici segregado unidireccional: 2 m
- Acera-bici bidireccional: 2 m

Las figuras 5 y 6 muestran que la pasarela proyectada respeta estas recomendaciones.

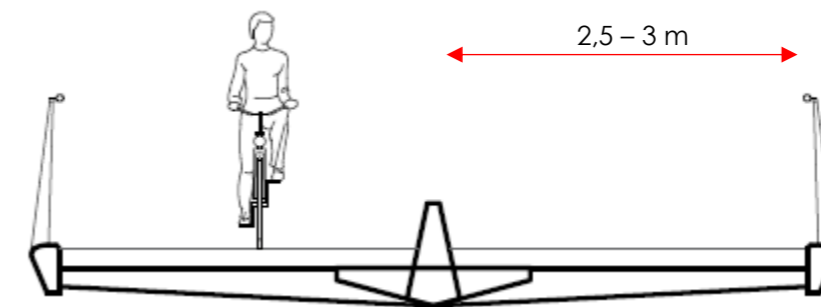


Figura 5 Tablero del tramo principal

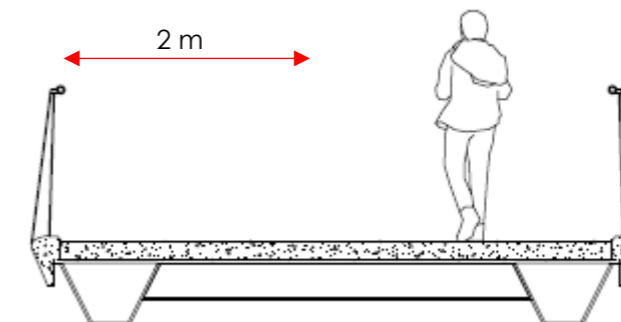


Figura 6 Tablero de los tramos de acceso

### 3.3.4 Construcción

La solución adoptada deberá permitir una fabricación y montaje tal que se interrumpa el menor tiempo posible el tráfico por la autovía, por lo que se optará por un diseño que se pueda fabricar en taller y montar en obra.

## 4. NORMATIVA APLICADA

- Guía de cimentaciones en obras de carretera (GCOC).
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).
- Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07). Ministerio de Fomento .
- Instrucción de Acero Estructural (EAE-11). Ministerio de Fomento.
- Eurocódigo 3 parte 2 (UNE-EN 1993-2) Proyecto de estructuras de acero. Puentes.
- Eurocódigo 4 parte 2 (UNE-EN 1994-2 Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón. Reglas generales y reglas para puentes.
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Ministerio de Fomento.
- Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial

## 5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Según la hoja nº747 del MAGNA, la zona de actuación se ubica sobre una capa de materiales compuestos por depósitos aluviales y de terraza formando un conjunto de estratos con las siguientes características mecánicas:

Tabla 1 Propiedades geotécnicas de los materiales. Fuente: proyecto de construcción de un puente sobre el río Júcar. Tramo: "Variante de Sueca."

NIVEL	c` [KPa]	Φ[°]	c <sub>u</sub> [KPa]	E` [MPa]	γ <sub>d</sub> [KN/m <sup>3</sup> ]	γ[KN/m <sup>3</sup> ]
NIVEL 0. Tierra vegetal	0	25	-	-	16,0	18,0
NIVEL A. Limo arcillo- arenoso	5	30	30	5,5	16,5	19,5
NIVEL B. Arcilla limosa	10	29	110	13	19,0	22,0
NIVEL C. Arena algo limosa	0	32	-	29	16,0	19,0
NIVEL D. Alternancia de arcilla limo- marg. Y limo-arcill.	15	28	190	22	17,5	21,5
NIVEL E. Arenas limosas y limos arenosos	0	33	-	30	17,0	19,0
NIVEL F. Gravas arenosas	0	37	-	45	17,0	21,0
NIVEL G. Arcillas limosas muy firmes	10	29	250	37	18,5	21,5

Respecto a la hidrogeología, según los datos históricos de piezometría de la zona, se obtiene que la cota del nivel freático es de 2,5 m.s.n.m.

Por último, siguiendo las recomendaciones para el diseño de las cimentaciones de la pasarela, se obtiene que la tensión admisible de las zapatas superficiales está en torno a 1,5 y 2 Kg/cm<sup>2</sup>, mientras que para la cimentación del pilono del tramo central se deberá optar por una solución pilotada.

## 6. ESTUDIO DE SOLUCIONES

El estudio de alternativas se ha dividido en dos partes. Por un lado, los tramos o rampas de acceso, y por otro el tramo principal.

Debido a los condicionantes existentes, y a las dimensiones de los tramos de acceso, se han contemplado dos alternativas en cuanto a tipología estructural se refiere: tablero tipo losa y tablero tipo viga.

Para el tramo principal, se han estudiado tres tipologías estructurales: puente arco (bow-string), puente viga en celosía y puente atirantado.

La primera consiste en un arco superior del cual se suspende el tablero mediante péndolas. El arco tiene una esbeltez  $L/f$  de 7,5 y está formado por dos tubos cerrados de acero dispuestos en paralelo o inclinados.

La segunda alternativa se deriva de la anterior. En este caso, la mayor esbeltez del arco hace que su funcionamiento como viga adquiera mayor importancia, y por tanto su diseño se ha planteado como una celosía metálica de canto variable.

Por último, la tercera alternativa difiere completamente de las anteriores. En este caso, se prescinde de los arcos y se plantea la construcción de un pilono de hormigón central (dispuesto en la mediana de la autovía) del que se atirantará el tablero metálico mediante 7 cables de acero de alta resistencia.

A continuación, se detallan las soluciones adoptadas tanto para los tramos de acceso como para el principal.

## 7. SOLUCIÓN ADOPTADA

Por un lado, los tramos de acceso, se han diseñado como vigas continuas de dos vanos de sección constante y trazado curvo. Existen cuatro módulos iguales dispuestos simétricamente que sirven de conexión entre el tramo principal (parte atirantada) y los marcos de paso por la rotonda superior de la autovía.

Por otro lado, el tramo principal que salva la autovía, está compuesto por un único vano continuo de estribo a estribo el cual se suspende de siete tirantes de acero.

En cuanto a la estructura de los vanos de acceso, cada módulo tiene una longitud de 29,7 m (13,5 + 16,2) y está compuesto por dos vigas longitudinales en cajón de acero conectados a una losa superior de hormigón, y por vigas de piso de sección tubular cada 2,5 m.

Tiene una anchura total y utilizable de 4,7 y 4,25 m respectivamente.

El vano principal tiene una longitud de 58 m y está compuesto por un tablero metálico formado por una viga longitudinal central, vigas transversales de canto variable, vigas de borde y una losa de hormigón de 15 cm, un pilono de hormigón en forma de diamante en cuya parte superior se anclan un total de 7 tirantes. Los tirantes están dispuestos en forma de abanico y se conectan con la viga longitudinal guardando una separación de 7,5 m. El tablero tiene una anchura total de 6,20 m y una anchura utilizable de 5,50 m. Debido al cajón central, el tráfico queda segregado en dos carriles de 2,75 m, uno para ciclistas y otro para peatones.

Para las pilas de los tramos de acceso se han diseñado dos tipologías: pilas cilíndricas compuestas por un fuste cilíndrico y un dintel de sección rectangular de canto variable, y pilas de fuste troncocónico con cuatro dinteles. Las primeras servirán de apoyo entre los módulos de los tramos de acceso, y las segundas se dispondrán en la sección central de los módulos.

Los estribos consisten en pórticos de hormigón a dos alturas. En la parte inferior se conecta los tramos de acceso con el terraplén dispuesto a la salida de los marcos inferiores de la rotonda, y en la parte superior se conecta el final de los tramos de acceso con los tramos principales.

Por último, el pilono central del vano atirantado, consiste en una estructura de hormigón en forma de diamante, conectado tanto en su base como en su cabeza y en su parte más ancha, mediante una riostra pretensada.

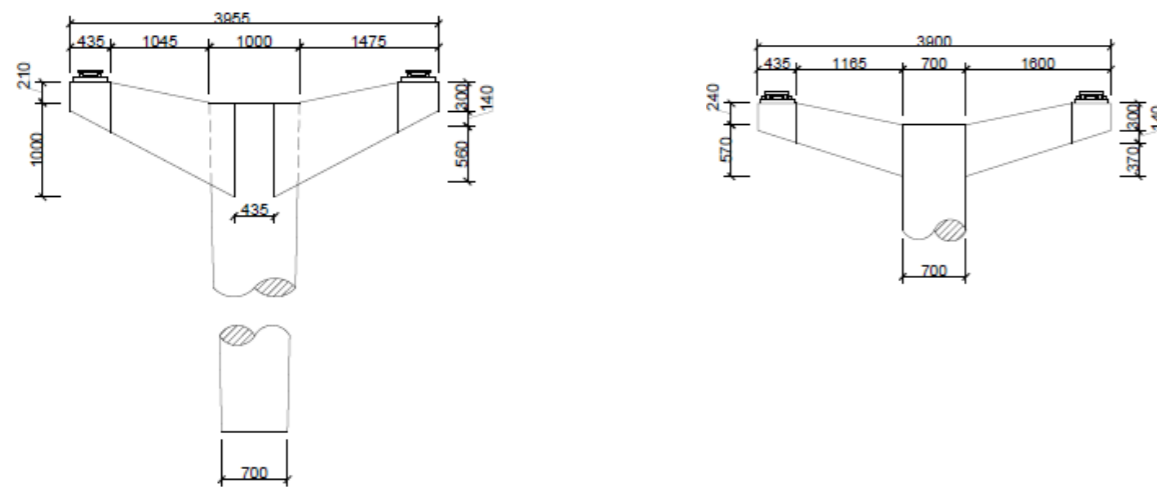


Figura 7 Definición geométrica de las pilas cilíndricas (derecha) y troncocónicas (izquierda) de los tramos de acceso

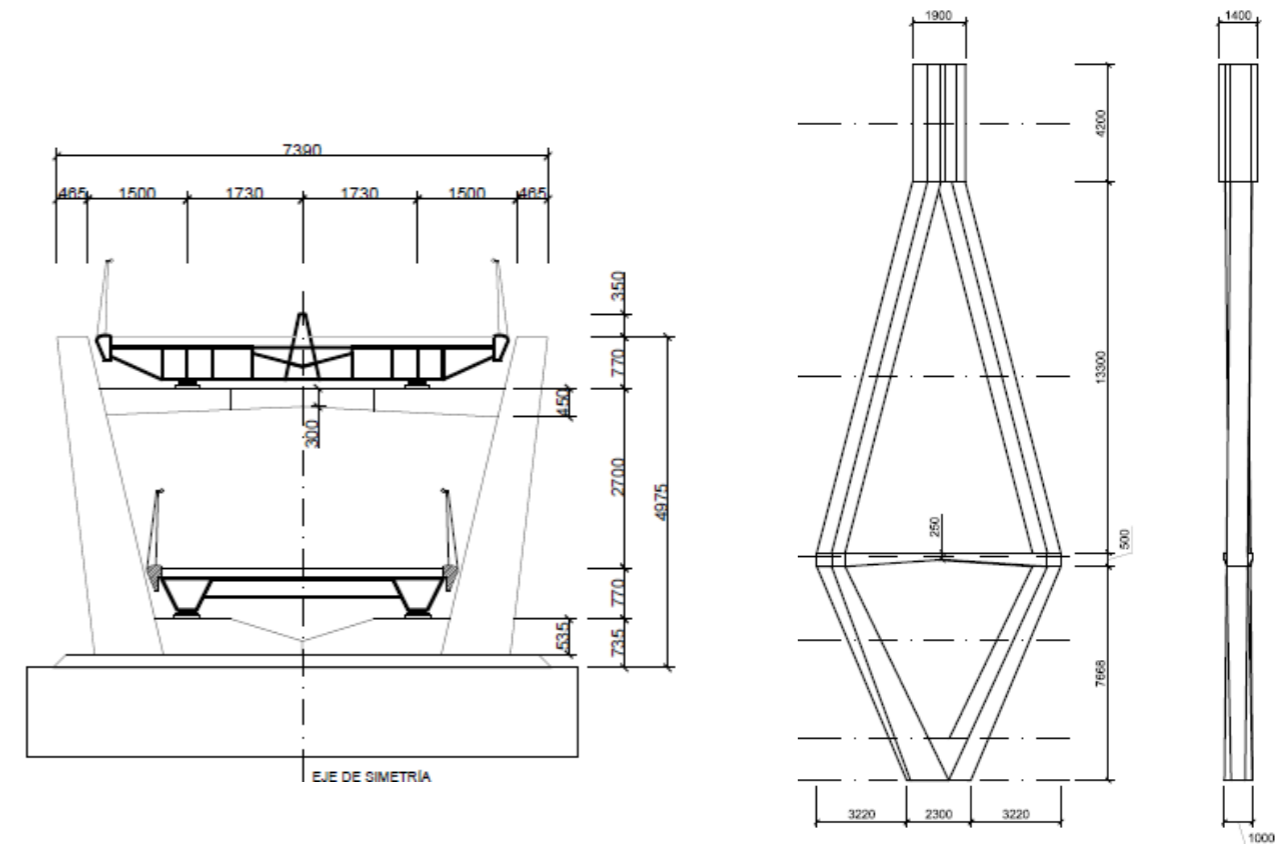


Figura 8 Definición geométrica de los estribos (izquierda) y del pilono (derecha)

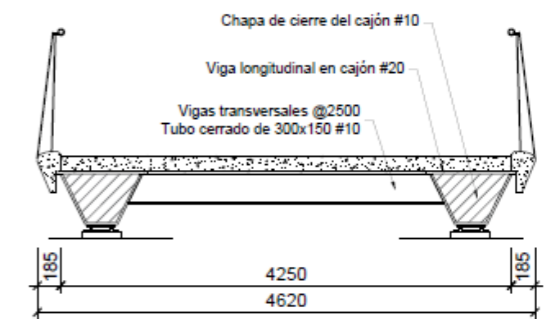
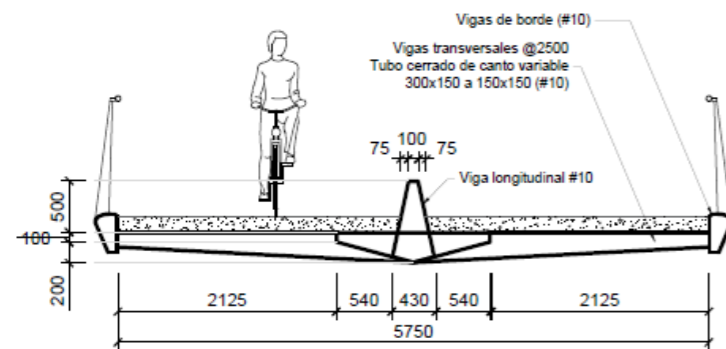


Figura 9 Sección transversal del tramo principal (izquierda) y de los tramos de acceso (derecha)



Figura 10 Renderizado 3D de la pasarela ubicada en su situación real

## 7.1 MATERIALES

Los materiales empleados para la estructura y cimentaciones son los siguientes:

- Tablero
  - Hormigón HA-30/B/20/IIIa, para la losa, pilonos, pilas y estribos
  - Acero estructural S355 J2
  - Acero pasivo B 500 SD
  - Acero activo Y 1770 C, para tirantes y cables de pretensado

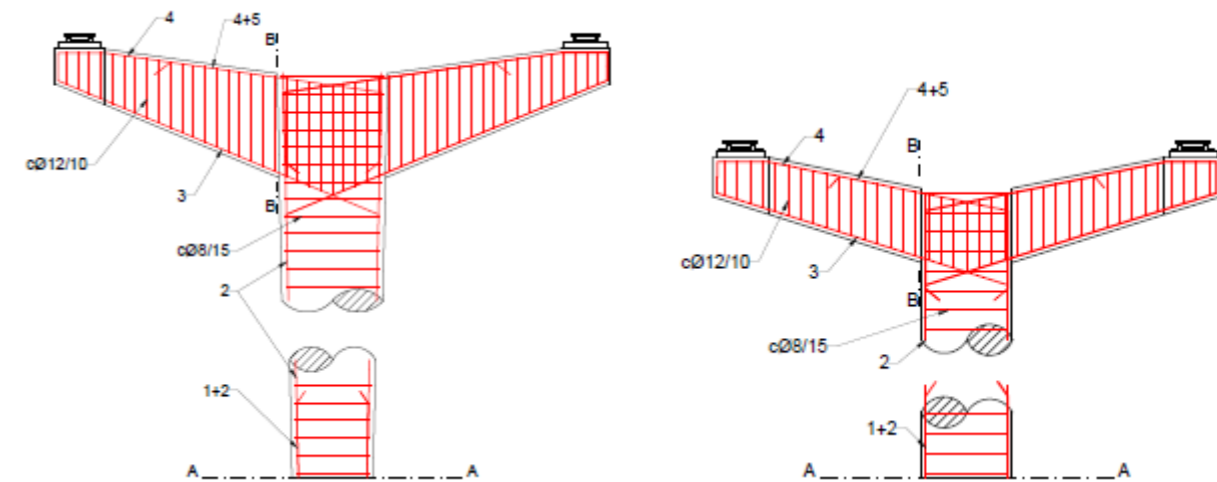
- Cimentación
  - Hormigón HA-30/B/20/IIIa, en encepado y cimentaciones superficiales
  - Hormigón HA-50/B/20/IIIa para pilotes prefabricados
  - Acero pasivo B 500 SD

## 8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

### 8.2 DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE CIMENTACIONES Y PILAS

Se han comprobado todas las cimentaciones, tanto las superficiales como la profunda, frente a hundimiento, según la Guía de cimentaciones para Obras de carretera, diseñando y revisando las dimensiones necesarias para las mismas.

Respecto al dimensionamiento y comprobaciones estructurales de las cimentaciones y pilas, se ha obtenido el armado necesario para satisfacer los criterios de resistencia y durabilidad exigidos por la normativa.





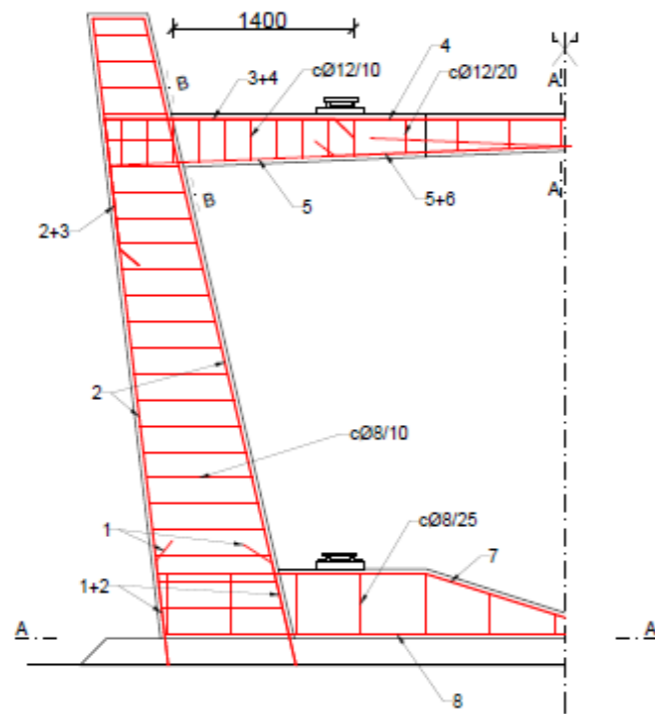


Figura 11 Armado de las pilas simples y estribos de la pasarela

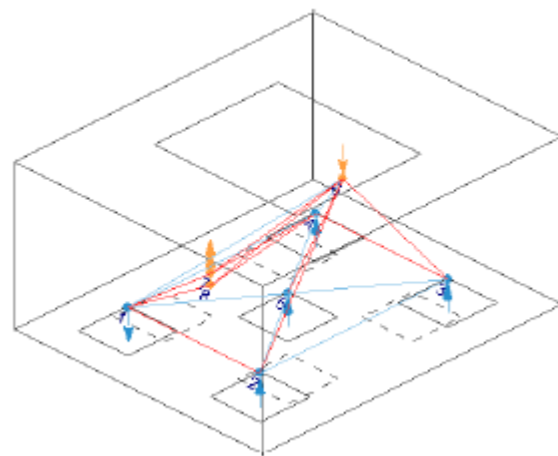


Figura 12 Modelo de bielas y tirantes del encepado del pilono

### 8.3 DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA

Para el cálculo de los tableros metálicos se ha empleado un software de cálculo por elementos finitos (SAP 2000), en el que se han realizado las comprobaciones estructurales establecidas en el EC3, bajo las combinaciones de acciones definidas en la IAP-11, obteniéndose los factores de aprovechamiento (demanda/capacidad) de cada elemento.

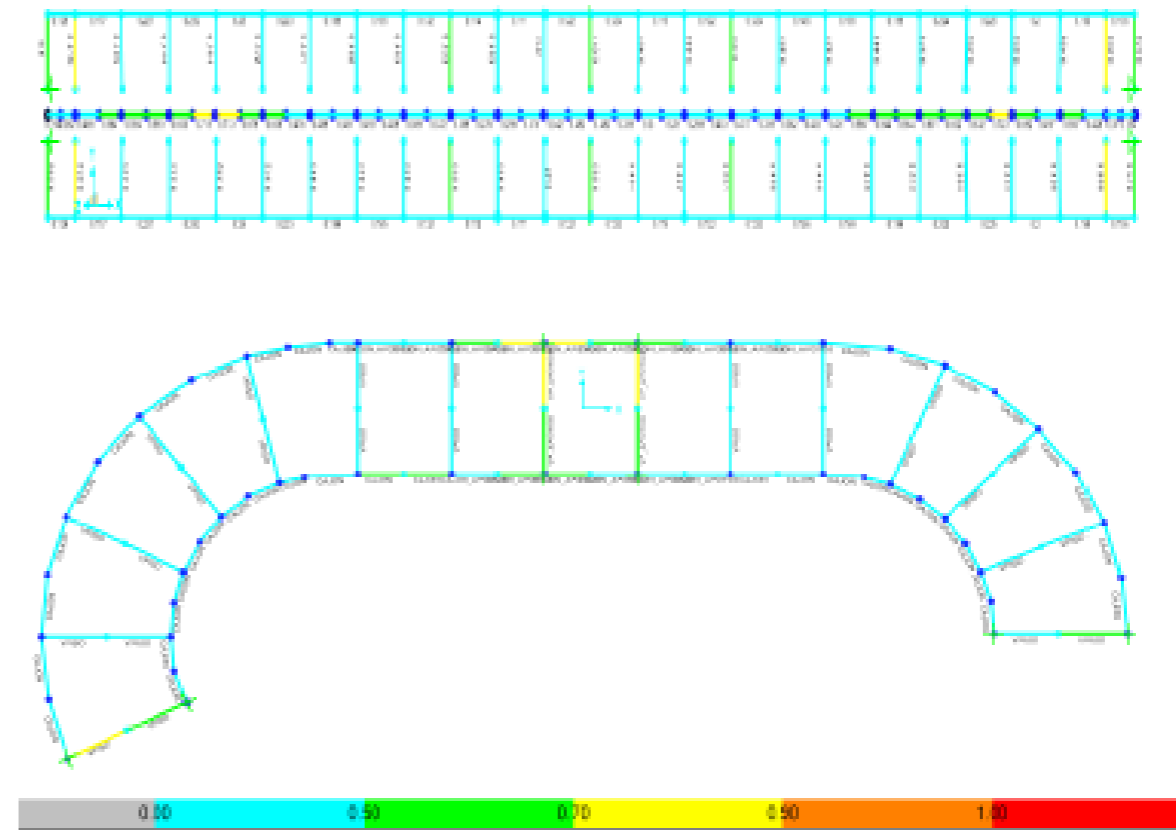


Figura 13 Factor de aprovechamiento

Por otro lado, se han comprobado los estados límite de deformaciones y vibraciones establecidos por la IAP-11, verificando que el comportamiento estructural satisface los requisitos funcionales.

Los elementos de hormigón se han comprobado según la EHE-08, obteniéndose el armado necesario para satisfacer los criterios resistentes (ELU) y funcionales (ELS) exigidos.

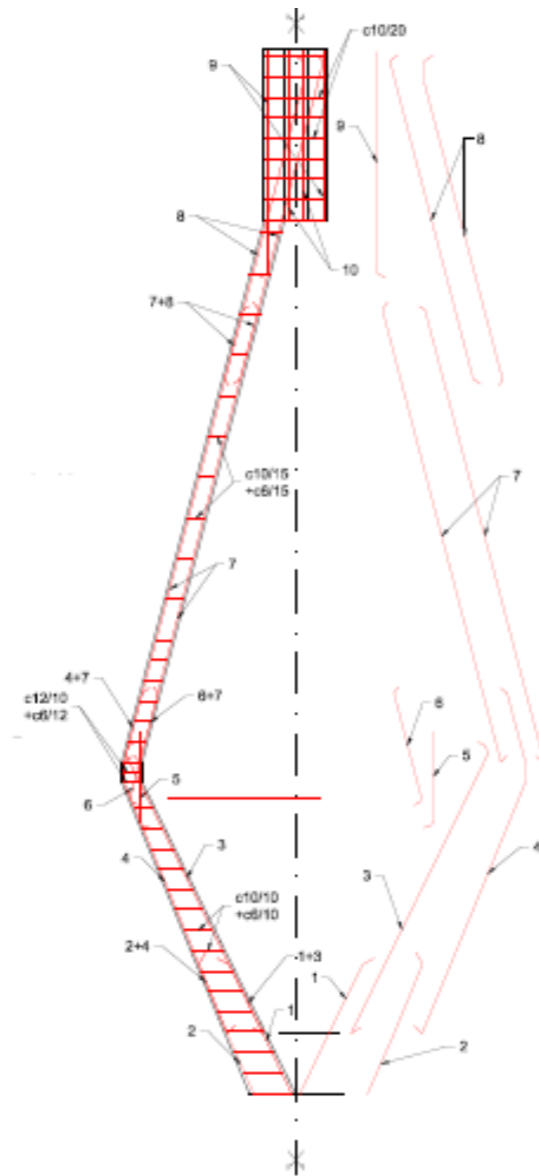


Figura 14 Armado del pilono

## 9. EQUIPAMIENTOS

- Imposta y servicios.

La imposta se fabricará ad hoc con hormigón armado, dejando embebido un tubo de 110 mm de diámetro para la canalización de los servicios.

- Drenaje.

El sistema de drenaje propuesto consiste en dos canaletas de hormigón dispuestas en los extremos de la calzada, junto a la imposta, cuya función es recoger el agua de la escorrentía superficial y conducirla a los imbornales que a su vez desaguan en una tubería principal de PVC que discurre por debajo del tablero.

- Pavimento.

El pavimento diseñado consiste en una capa 5 mm de impermeabilización, una capa de 15 mm de regularización con mortero y una capa de acabado de 5 mm compuesta por un slurry sintético antideslizante.

- Barandilla.

El conjunto de la barandilla está formado por montantes verticales principales, que se dispondrán cada 2,5 m coincidiendo con las vigas transversales, montantes verticales secundarios, que servirán para reducir el tamaño de la apertura de los paños, travesaños horizontales que unirán los anteriores con los montantes principales y por último un pasamanos formado por un tubo redondo.

## 10. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El proceso constructivo constará de 8 fases:

- 3) Desvíos.
- 4) Construcción de las pilas simples, estribos, encepado y pilono
- 5) Montaje y colocación de los tramos de acceso

- 6) Colocación de la primera mitad (lado Sud) del tramo principal
- 7) Colocación de la segunda mitad del tramo principal y soldado entre ambas partes
- 8) Enfilado y tesado de los tirantes.
- 9) Encofrado, colocación de la chapa grecada y armado y hormigonado de la losa del tablero
- 10) Colocación de los equipamientos

El conjunto de actividades tendrá una duración total estimada en **145 días**

## 11. VALORACIÓN ECONÓMICA

Tabla 2 Resumen de la valoración económica

Capítulo 1 Movimiento de tierras	419,06 €
Capítulo 2 Demoliciones	36,86 €
Capítulo 3 Cimentaciones	19.622,77 €
Capítulo 4 Estructuras	753.353,76 €
Capítulo 5 Equipamientos	162.900,54 €
Capítulo 6 Gestión de residuos	9.363,50 €
Capítulo 7 Prueba de carga	1.873,00 €
Capítulo 8 Seguridad y salud	18.726,70 €

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

**966.296,19 €**

19% de Gastos Generales (GG)

183.596,3 €

6% de Beneficio Industrial (BI)

57.977,77 €

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC=PEM + GG + BI)

**1.207.870,26 €**

21% I.V.A

**253.652,75 €**

### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL = PEC + IVA)

**1.461.523,02 €**

**Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SESENTA Y UN MIL QUINIENTOS VEINTITRÉS EUROS CON DOS CÉNTIMOS.**

## 12. CONCLUSIONES

Como conclusión del trabajo desarrollado, se puede decir que éste ha cumplido con los objetivos que se pretendían, que más allá de servir para el diseño y análisis estructural de una pasarela atirantada, ha servido para afianzar y aumentar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera a partir de un ejemplo de aplicación real.

Valencia, Noviembre de 2018

Fdo: Andreu García, Carlos

