

Viaducto de Tamaraceite (Las Palmas de Gran Canaria)

José A. Torroja, Oficina Técnica, S.A.
INTECSA

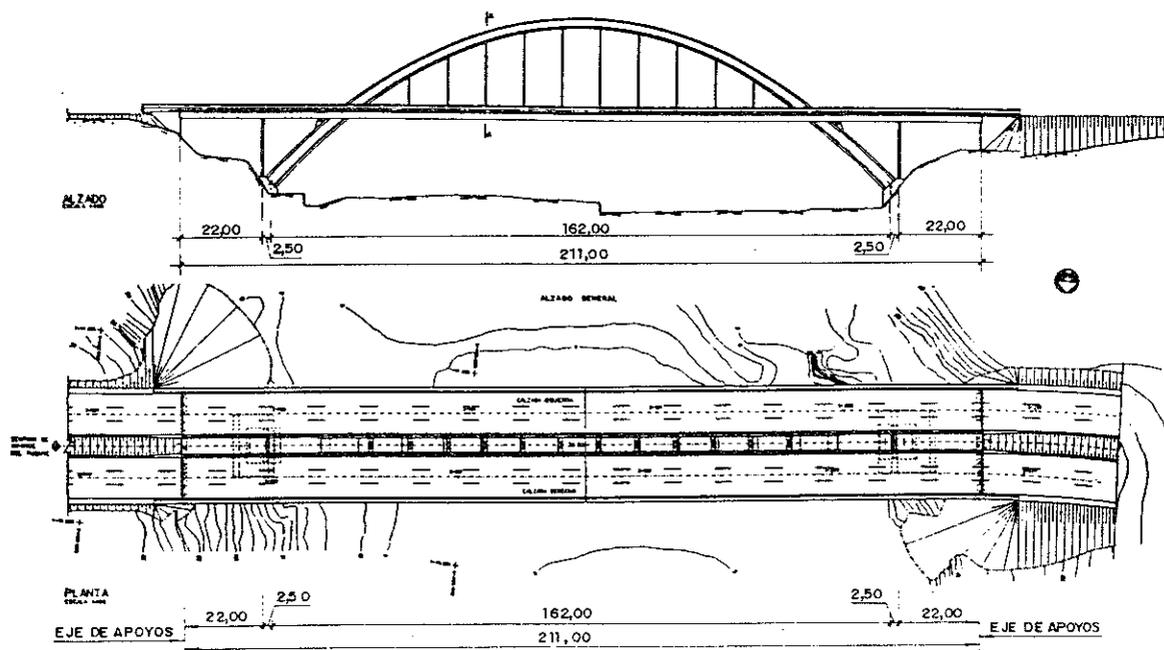


Figura 1. Planta y alzado.

CARACTERÍSTICAS:

Esquema estático: Arco mixto, de canto variable, con tablero inferior colgado del mismo y apoyado en pilas laterales y estribos

Arco:

- Luz entre pedestales: 162,00 m
- Flecha: 41,00 m
- Canto: Variable de 2,75 a 4,0 metros.
- Anchura: 3,60 metros. Variable hasta 6,50 m en arranques

Tablero:

- Longitud total: 212 metros
- Luces: 22 + 16 + 11,675 + 11x10,15 + 11,675 + 16 + 22 m

Anchura plataforma:

- Anchura plataforma: 30,0 metros
- Altura máxima de rasante: 25,0 metros

DESCRIPCION

Este viaducto forma parte del Acceso Norte a la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, permitiendo el cruce del tronco de la Autovía sobre el Barranco del Rincón o Tamaraceite. La sección del tablero permite tres carriles en cada sentido de la circulación, con mediana de 6,0 metros, arceles exteriores de 0,5 m y aceras laterales de 1,0 m.

La estructura se compone de un arco mixto, de 162 m de luz y 41,0 metros de flecha, del que cuelga, mediante doce parejas de péndolas, un tablero de hormigón postesado, de 30 metros de anchura y 211 metros de luz. El tablero se sustenta además mediante dos apoyos directos en el propio arco, en dos pilas y en sendos estribos. (Véase figura 1).

El arco se empotra mediante pedestales macizos de hormigón, de 7,2 y 9,0 m de longitud, en zapatas de 12 x 16 m y 2,50 metros de canto. Su sección es en cajón y tiene anchura constante de 3,6 metros, excepto en los 18,3 metros adyacentes a los arranques, donde es variable linealmente entre 3,6 y 6,50 metros. El canto varía desde 2,75 m en clave a 4,0 metros en arranques. El espesor de las almas es constante -0,30 m- mientras que el de los forjados es creciente entre clave y arranques -0,45 a 0,65 metros-.

La carcasa metálica del arco está compuesta por chapas soldadas de acero AE-355D. Dispone de marcos interiores de rigidización transversal con cruces de San Andrés. La rigidización longitudinal de las chapas correspondientes a las almas se efectúa en su cara vista, mediante rigidizaciones cerradas de sección triangular o trapecial.

Las péndolas, situadas cada 10,15 metros, se disponen con leve inclinación transversal. Consta cada una de ellas de 27 ó 31 cordones de 0,6", protegidos individualmente por fundas de polietileno inyectadas con cera. El conjunto se protege a su vez con doble vaina de polietileno de alta densidad. (Véase figura 2).

El tablero está constituido por dos vigas asimétricas con sección en cajón unicelular de 12,75 m de anchura. (Véase figura 3). Estas vigas están dispuestas especularmente a ambos lados del arco, separadas 4,10 m entre sí para permitir el cruce con el mismo y arriostradas mediante las correspondientes traviesas -18- en los puntos de apoyo o suspensión. El canto del tablero es de 2,27 m en eje. Las almas del cajón son inclinadas, pero mientras la exterior forma algo menos de 25° con la horizontal, la interior es casi vertical. El voladizo exterior es también de mayor longitud que el interior -2,90 m frente a 2,45 m-.

La sección de todas las traviesas es en doble T, a excepción de las dispuestas sobre los estribos, que son rectangulares. El canto es variable en las correspondientes al apoyo sobre arco -2,27 a 2,77 m- siendo igual al del tablero en el resto.

El tablero es postesado, tanto longitudinal como transversalmente, mediante tendones compuestos, en general, por 12 cordones de 0,6", alojados en vainas de 81 mm de diámetro. El postesado longitudinal lo integran, en cada cajón, 23 tendones, de los cuales 19 son de continuidad entre ambos extremos. El postesado transversal se dispone en cada una de las traviesas, a excepción de las correspondientes a los estribos. En las dispuestas sobre pilas y en las correspondientes al

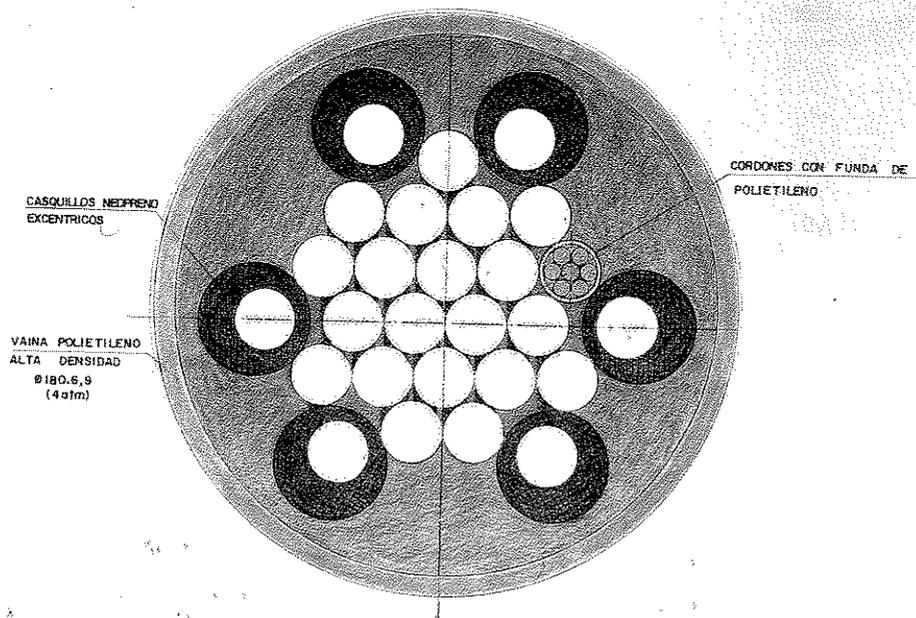


Figura 2. Sección de las péndolas.

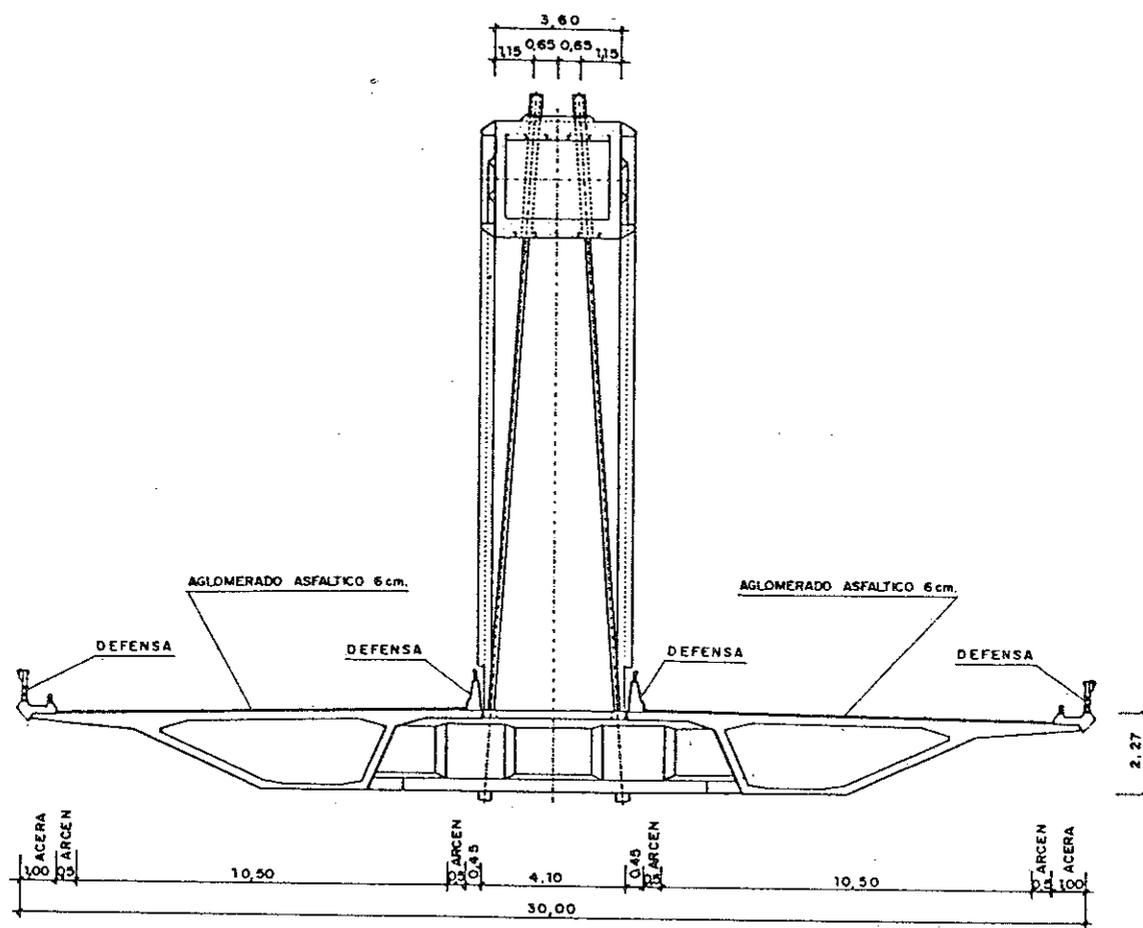


Figura 3. Sección transversal.

apoyo sobre arco, se efectúa, respectivamente, mediante 6 y 12 tendones. Las colgadas incluyen 8 tendones de 9 cordones cada uno.

Cada apoyo directo del tablero sobre el arco se efectúa mediante un solo aparato confinado de neopreno-teflón unidireccional.

Las pilas están constituidas por pantallas de un metro de espesor, que presentan un alzado en forma de V. El tablero apoya sobre ellas mediante aparatos de apoyo de neopreno-teflón libre. Se cimentan en los propios macizos de arranque del arco.

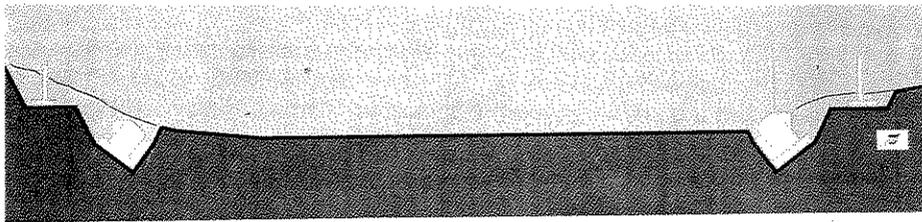
Los estribos son cerrados, de 11,5 y 13,5 m de altura. Se componen de sendos muros de frente, de espesor variable desde 1,40 a 0,40 metros, y las correspondientes aletas en vuelta rematadas por voladizos. Se cimentan sobre zapatas de 2,0 metros de canto. El tablero se apoya, en cada uno de ellos, mediante dos aparatos confinados de

neopreno-teflón unidireccional. Ambos disponen de topes sísmicos laterales y frontales.

PROCESO CONSTRUCTIVO

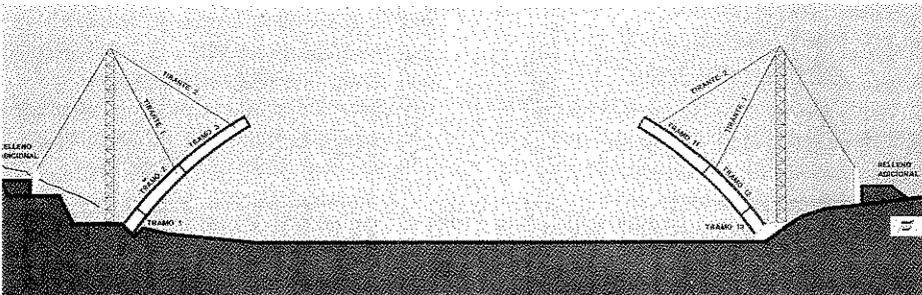
Tras la ejecución de las cimentaciones y muros de frente de los estribos (figura 4), se ha procedido al montaje del arco metálico, el cual se prefabricó en taller, distribuido en trece elementos. El montaje se ha efectuado en voladizo, con gran parte de la ferralla interior colocada en cada dovela, mediante atirantamiento provisional desde sendas torres situadas tras los arranques del arco y ancladas a los estribos (figuras 5 a 8).

Una vez cerrado el arco metálico (figuras 9 y 10), se ha procedido al hormigonado interior del mismo. La puesta en obra del hormigón, simétrica, comenzó por arranques y finalizó en la clave (figura 11).



FASE 1
EJECUCIÓN DE ESTREPOS, PILAS Y MALLEROS DE FUNDACIÓN DEL ARCO

Figura 4. Esquema ejecución fase 1. Cimentaciones y estribos.



FASE 2
ORDENACIÓN DE SOPRES CONFECCIONADO DE ARCO TRAMOS 1 Y 2 DEL ARCO
MONTAJE DE TRAMOS 3 Y 2 DEL ARCO Y ESTREPOS
MONTAJE DE TRAMOS 1 Y 2 DEL ARCO Y ESLEPOS

Figura 5. Esquema ejecución fase 2. Montaje arco metálico.

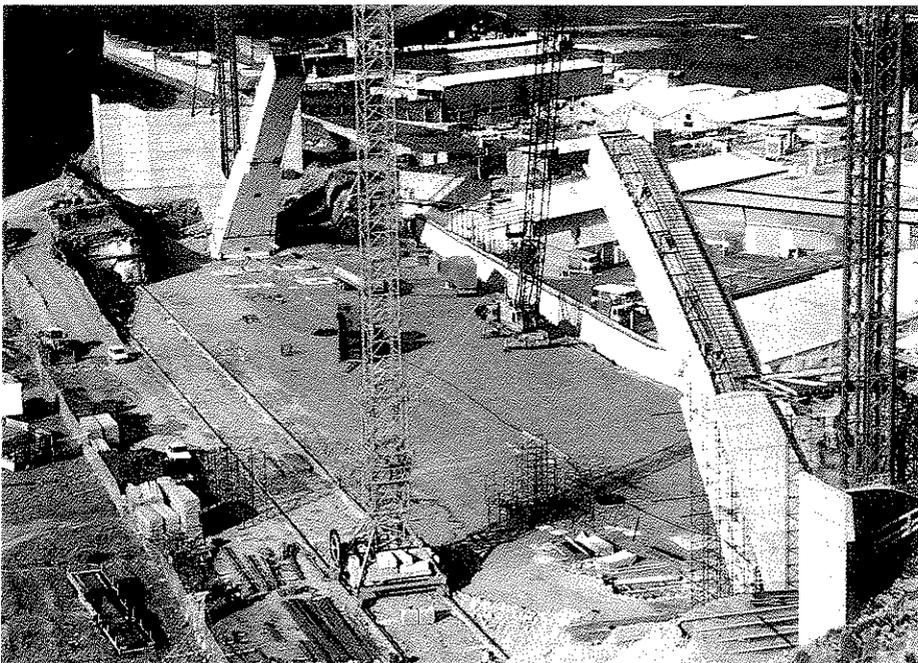


Figura 6. Montaje arco metálico. Vista general.

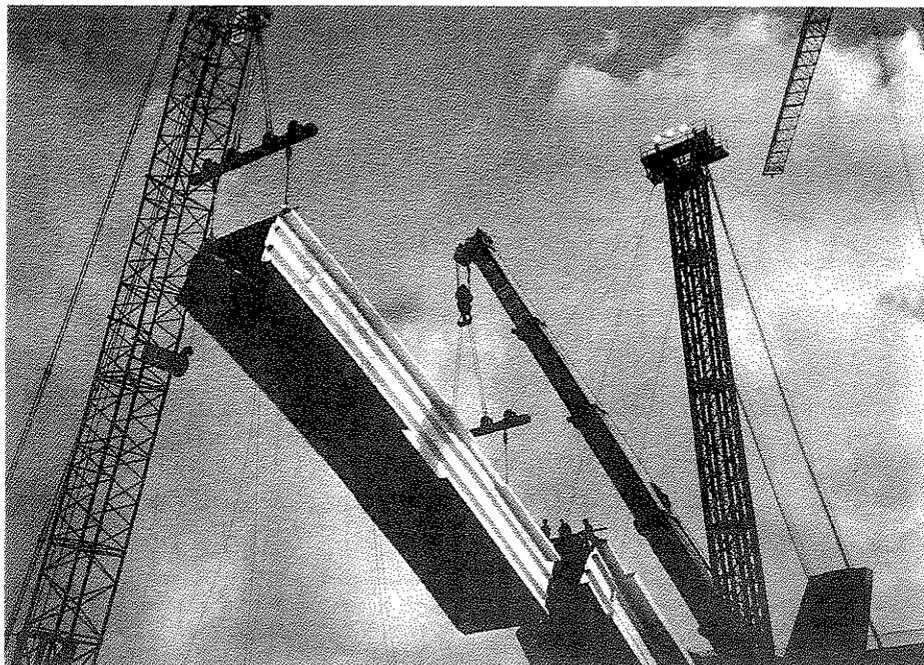


Figura 7. Montaje arco metálico. Izado de un tramo.

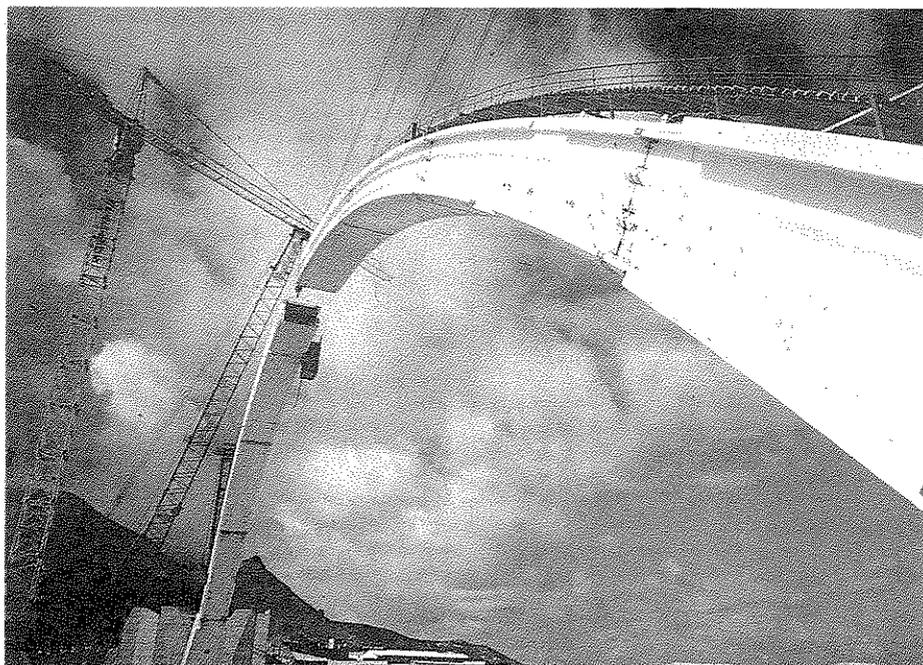
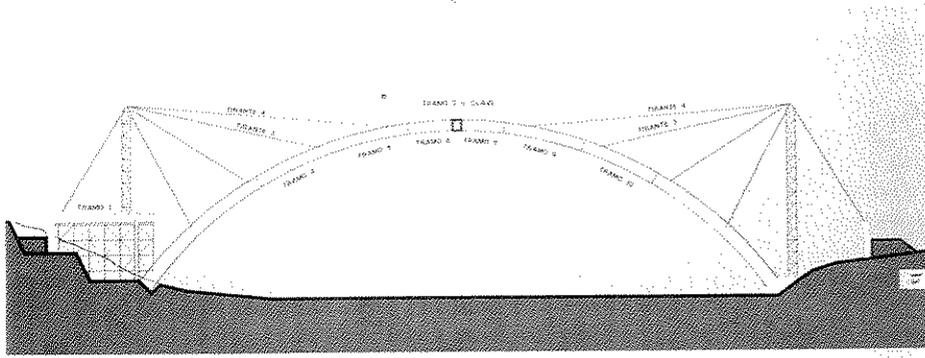


Figura 8. Montaje arco metálico. Fase anterior al cierre.

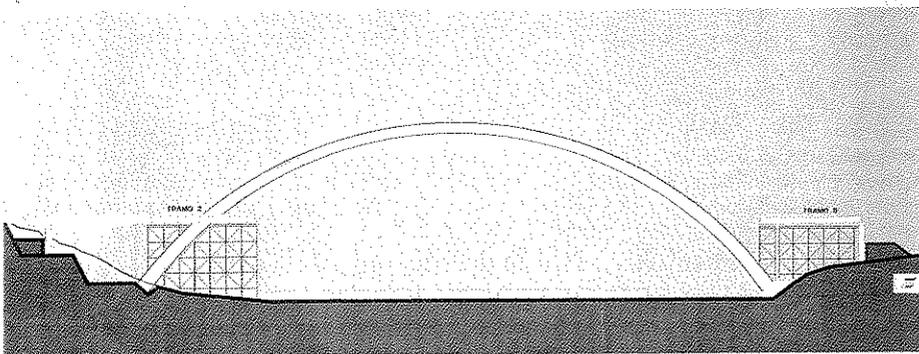


FASE 3
 MONTAJE DE TRAMOS 1 A 10 Y PUNTALES 1 A 10. MONTAJE DE TRAMOS 11 A 20 Y PUNTALES 11 A 20. MONTAJE DE TRAMOS 21 A 30 Y PUNTALES 21 A 30. MONTAJE DE TRAMOS 31 A 40 Y PUNTALES 31 A 40. MONTAJE DE TRAMOS 41 A 50 Y PUNTALES 41 A 50. MONTAJE DE TRAMOS 51 A 60 Y PUNTALES 51 A 60. MONTAJE DE TRAMOS 61 A 70 Y PUNTALES 61 A 70. MONTAJE DE TRAMOS 71 A 80 Y PUNTALES 71 A 80. MONTAJE DE TRAMOS 81 A 90 Y PUNTALES 81 A 90. MONTAJE DE TRAMOS 91 A 100 Y PUNTALES 91 A 100.

Figura 9. Esquema ejecución fase 3. Cierre arco, tramos cimbrados tablero.



Figura 10. Cierre arco metálico.



FASE 4
 DEMONTAJE DE TRAMOS Y PUNTALES PROVISIONALES
 HORMIGONADO SUCESIVO POR TRAMOS DEL ARCO SUJETAMENTE
 RETRABA DE CUBIERTA DEL TRAMO 1 DEL TABLERO
 HORMIGONADO DEL TRAMO 2 DEL TABLERO SOBRE CUBIERTA
 HORMIGONADO DEL TRAMO 3 DEL TABLERO SOBRE CUBIERTA
 HORMIGONADO DE LOSA DE CUBIERTA

Figura 11. Esquema ejecución fase 4. Tramos cimbrados tablero, hormigonado arco.

Durante el hormigonado del arco, se han construido, cimbrados, los tramos extremos del tablero, situados entre las parejas de péndolas laterales y los estribos (figura 12). Cada uno de estos tramos quedó apoyado sobre estribo, pila y dos parejas de castilletes que sustituían provisionalmente al apoyo directo sobre arco y a la primera pareja de péndolas.

El resto del tablero, distribuido en cinco tramos de 18,50 metros de longitud, y unas 660 toneladas de peso, se ha prefabricado sobre el suelo e izado posteriormente, mediante gatos, desde el propio arco. Una vez en cota cada tramo, se ha efectuado la sustitución de los tirantes de izado por las péndolas definitivas. La suspensión de las dovelas se

efectuó de forma simétrica y en el orden más favorable para el arco (figuras 13 a 17).

Una vez colgados del arco todos los tramos, se procedió a desmontar los castilletes provisionales de las fases cimbradas, mediante un proceso previamente establecido de transferencia de cargas al arco.

Una vez ajustada geoméricamente la rasante, se llevó a cabo el cierre entre los diversos tramos (figura 18) y se procedió al postesado longitudinal de continuidad (figuras 19 a 21).

Por último, se ejecutaron las aceras y se montaron las impostas y los elementos de iluminación de la estructura (figuras 22 a 24).

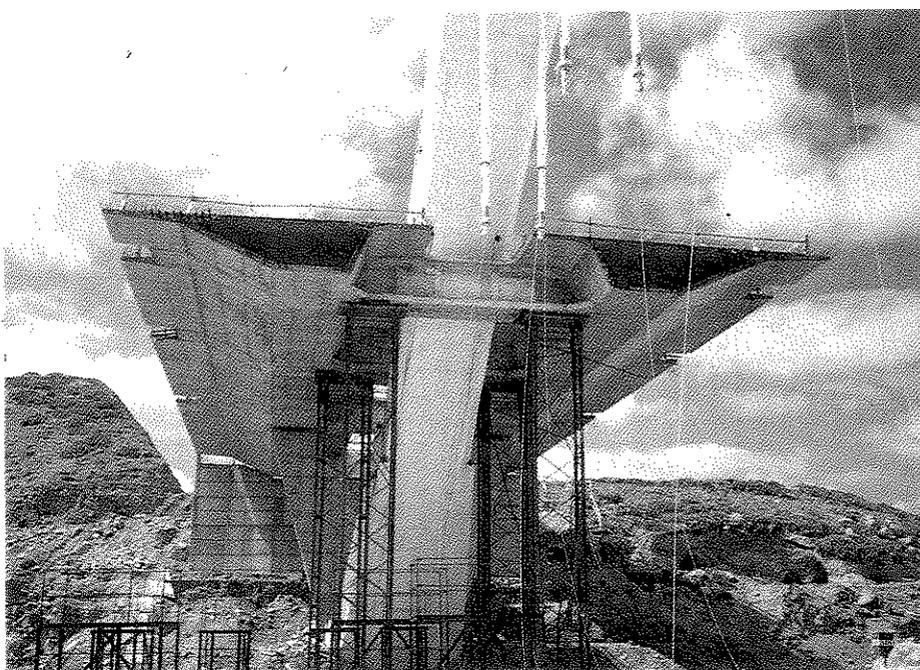


Figura 12. Tramos cimbrados lado Las Palmas.

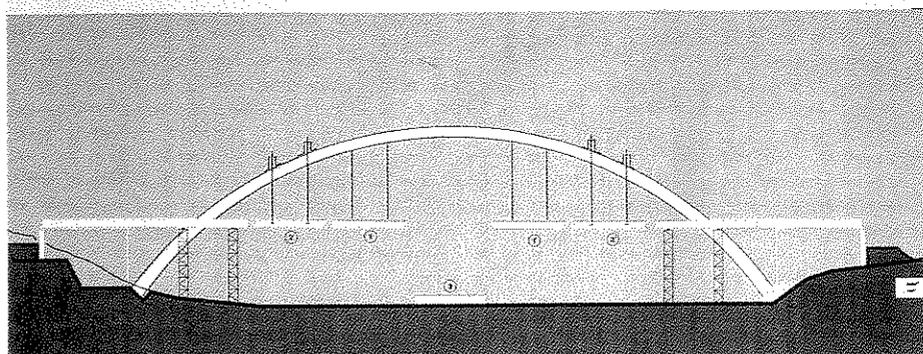


Figura 13. Ejecución fase 5. Izado de tramos centrales de tablero.

FASE 5
DESCIMBRADO Y APOYO PROVISIONAL TRAMOS 2 Y 6 DEL TABLERO
HORMIGONADO, DESCIMBRADO Y APOYO PROVISIONAL DE TRAMO 6 DEL TABLERO
IZADA DE DOVELAS PREFABRICADAS 1-Y Y 2-Y

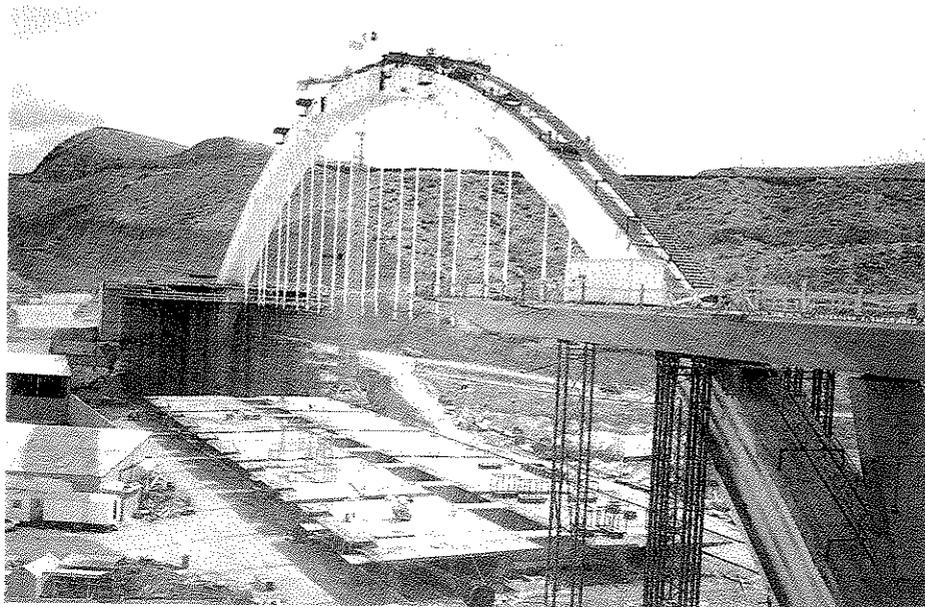


Figura 14. Tramos centrales del tablero antes de la izada.

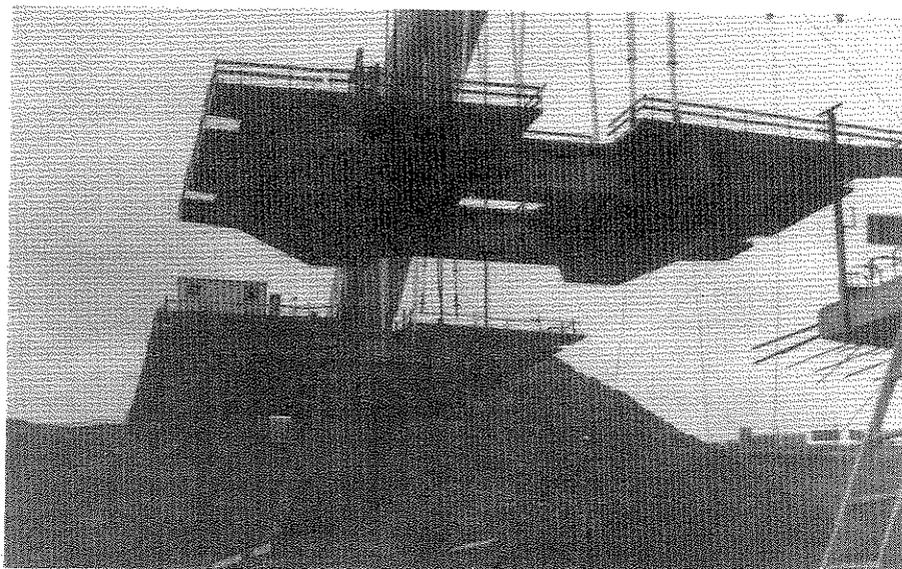


Figura 15. Fase de izada. Tramo 4 en su posición final.

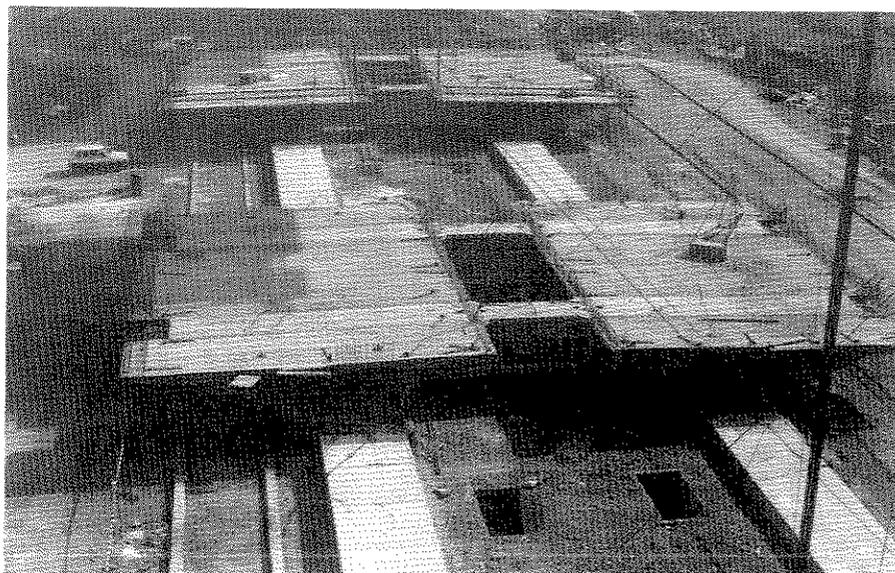


Figura 16. Fase de izada. Instante previo a izada de tramo 3.

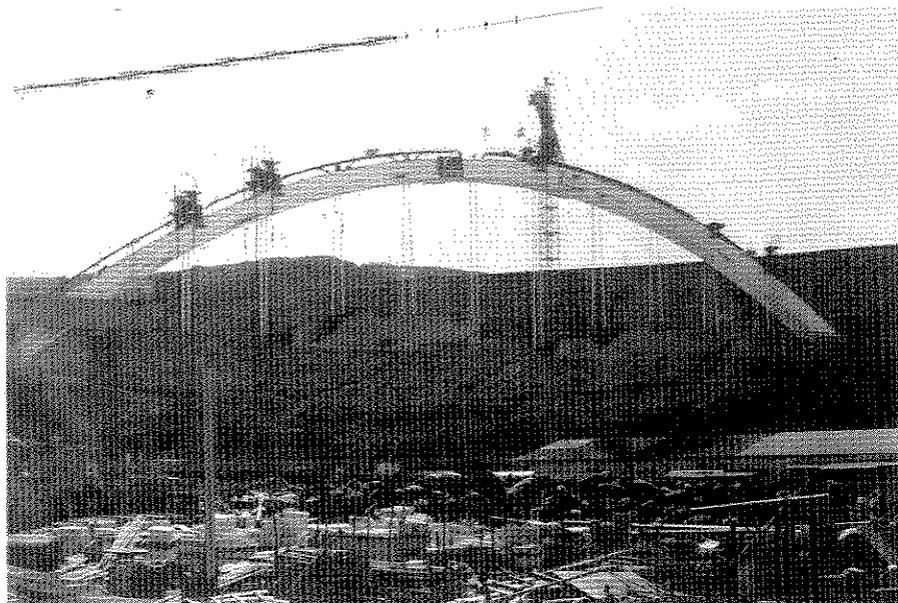


Figura 17. Fase de izada. Izado de tramo 3.

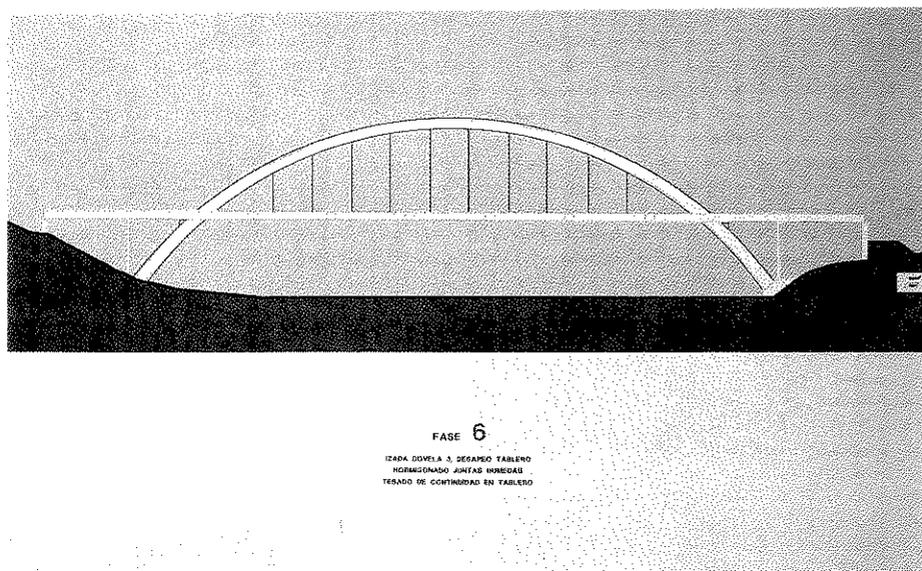


Figura 18. Esquema ejecución fase 6. Cierre del tablero.

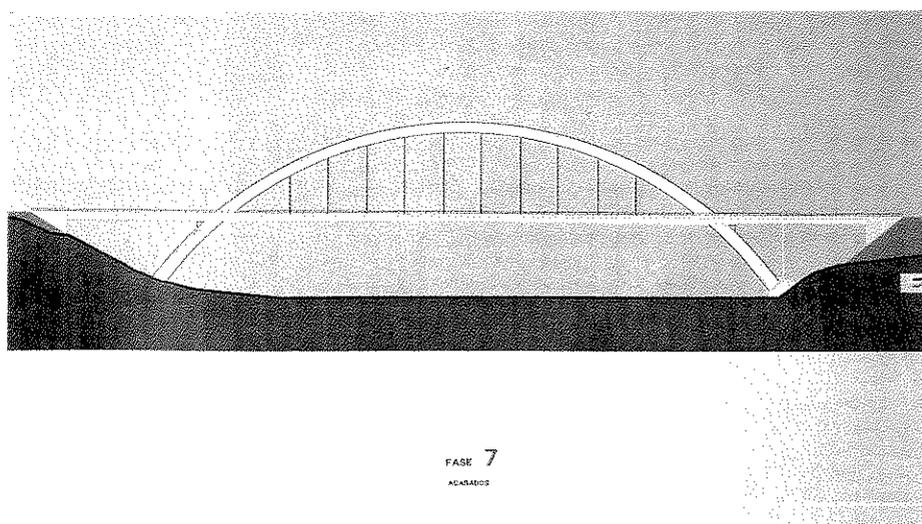


Figura 19. Esquema ejecución fase 7. Postes de continuidad.

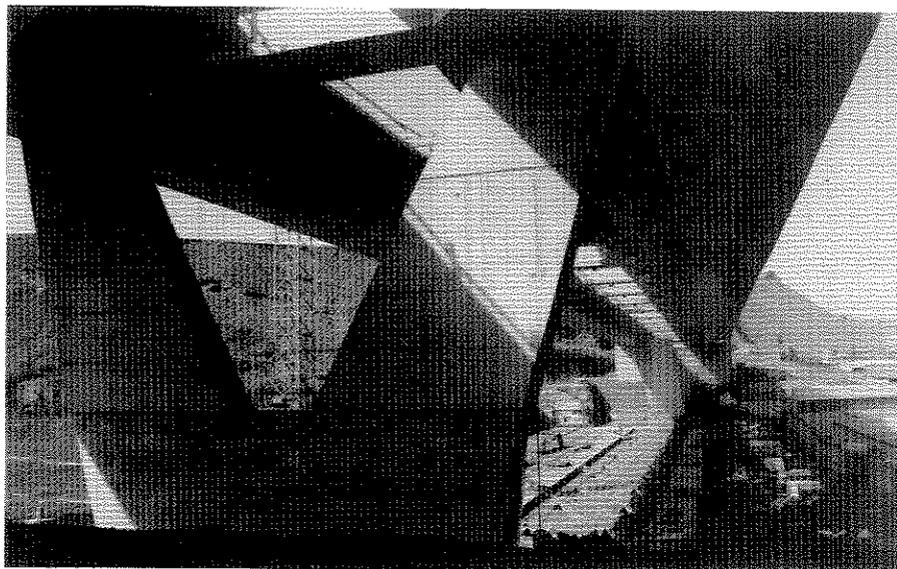


Figura 20. Table-ro cerrado. Vista inferior.

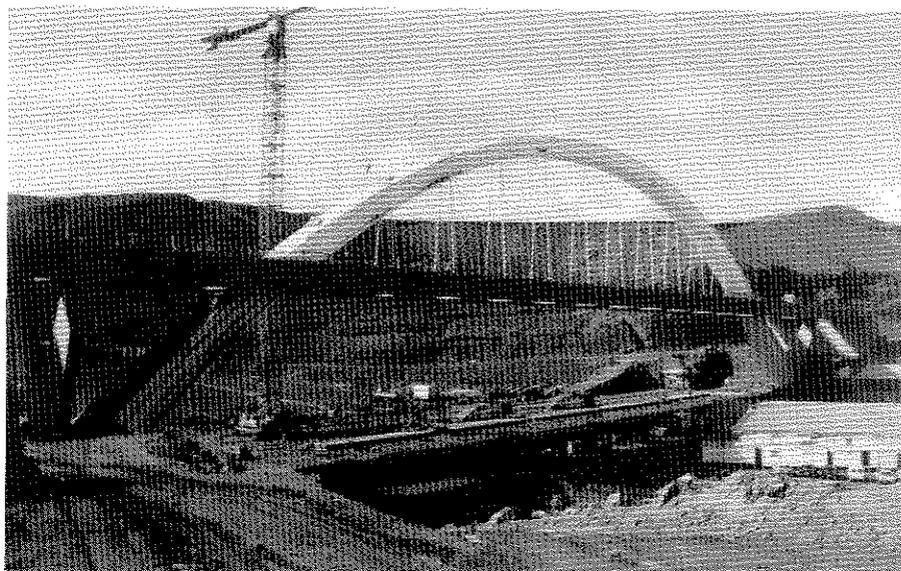


Figura 21. Table-ro cerrado. Vista general.

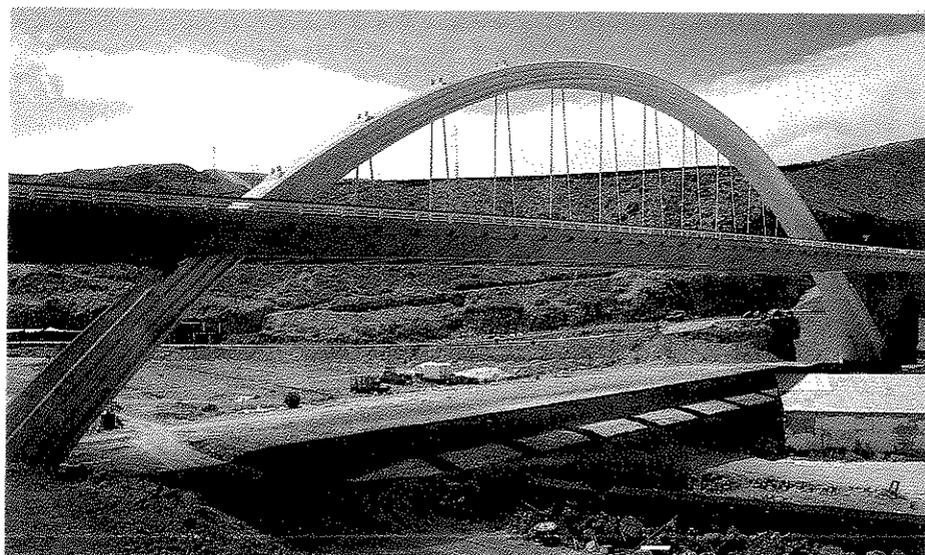


Figura 22. Estructura terminada. Vista general.

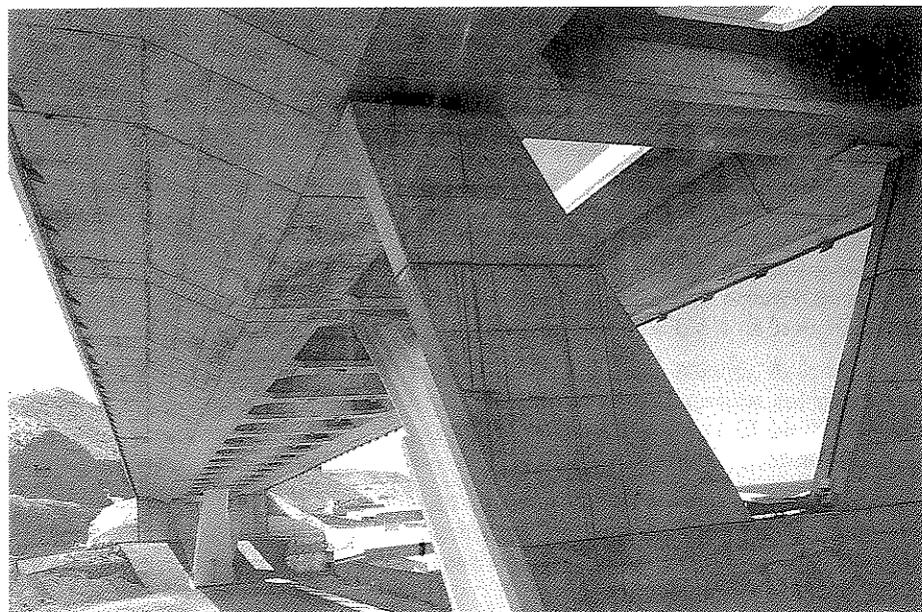


Figura 23. Estructura terminada. Vista inferior tablero.

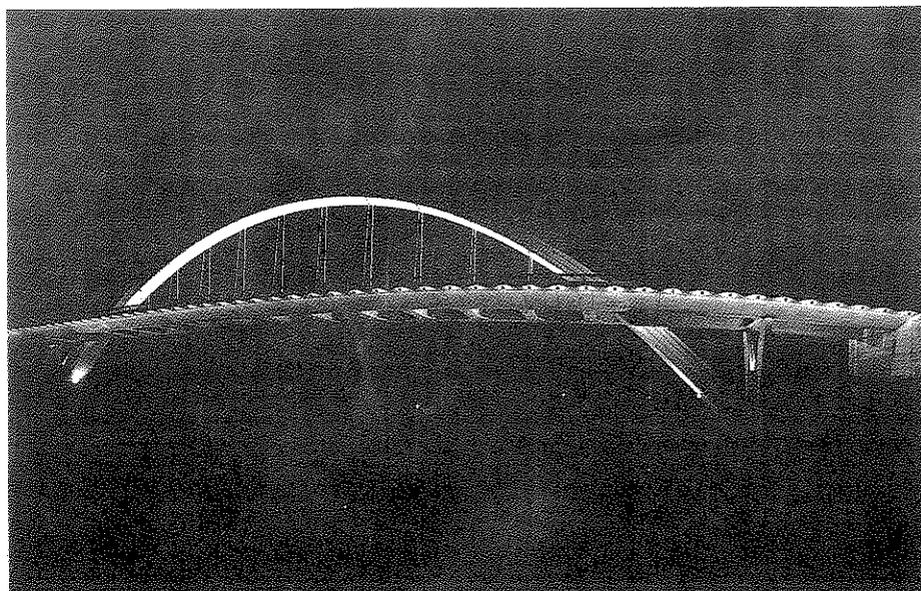


Figura 24. Vista general nocturna de la estructura.

OTROS DATOS

Fecha de construcción: 1992-1994.

Administración propietaria: Consejería de Obras Públicas del Gobierno de Canarias.

Constructor: ACNOR-Unión Temporal de Empresas. Dragados y Construcciones-Cubiertas y MZOV.

Asistencia Técnica y Control: J. A. Torroja, Oficina Técnica, S.A.

Sistema de pretensado: Freyssinet.

Materiales empleados:

- Tablero: Hormigón H-350: 0,47 m³/m² tab.
Acero activo ASTM A-416: 21,84 kg/m² tab.
Acero pasivo AEH-500 N: 76,68 kg/m² tab.
- Péndolas: Acero activo HDE-15: 21,8 kg/m² tab.
- Arco: Hormigón H-350: 0,18 kg/m² tab.
Acero estruct. varios tipos: 65,78 kg/m² tab.
Acero pasivo AEH-500 N: 40,93 kg/m² tab.