Tramo principal.

Vista general.

puente ***sobre el río Ferreira*** **ESPAÑA**

R. RODRIGUEZ BORLADO, Dr. Ing. de Caminos

565 - 33

sinopsis

Su objeto es mejorar la intersección de la CN-540 de Lugo a Orense, con la C-547.

La solución estructural elegida responde a las necesidades de rapidez de ejecución y economía exigidas a esta obra.

La superestructura del puente la forman seis pilas intermedias y dos estribos que soportan siete tramos rectos con largueros metálicos y losa de hormigón armado.

El tramo situado sobre el cauce normal del río tiene una luz de 21 m, y los tramos restantes son todos ellos iguales y de 15 m de luz.

El ancho total del tablero es de 9 m, de los que corresponden 7 a la calzada y 1 m a cada uno de los andenes laterales.

Las pilas de hormigón armado son aporticadas con soportes circulares y dintel rectangular.

La cimentación, a base de macizos de hormigón armado, se apoya sobre una capa de pizarras metamórficas en la que se ha profundizado hasta alcanzar la zona sana.

Completan la obra los accesos al puente y las intersecciones de las carreteras que afluyen a él.

113

Detalle de los anclajes y encofrado de la losa.

Fotos: JUAN JOSE - LUGO

objeto de la obra

Con objeto de mejorar la intersección de la CN-540, de Lugo a Orense, con la C-547, de Santiago a la CN-540, se ha sustituido, en una longitud aproximada de 500 m, su trazado antiguo por una alineación recta de 250 m. De esta alineación corresponden aproximadamente 110 m al nuevo puente sobre el río Ferreira.

El trazado antiguo de la carretera se mejora y aprovecha para realizar una intersección con todas las exigencias modernas.

datos para la redacción del proyecto

En la elección del tipo de estructura influyeron tanto la velocidad de ejecución y naturaleza del cimiento, como la economía de la obra.

Se orientó el proyecto hacia soluciones a base de elementos prefabricados, con reducción al mínimo de encofrados, cimbras y todos aquellos elementos auxiliares que pueden retardar el plazo de ejecución y encarecer la obra. La naturaleza del cimiento y el perfil transversal condujeron a la solución de varios tramos rectos con luces moderadas.

superestructura

La luz total del puente queda dividida en seis tramos de 15 m de luz cada uno y un tramo central de 21 m que salva el cauce normal del río.

El ancho total del tablero es de 9 m, de los que corresponden 7 a la calzada y 1 m a cada uno de los andenes laterales. Está for-

Technical drawing of a bridge structure, showing a plan view of the bridge deck and a cross-section view. The plan view shows a rectangular bridge deck with a grid of reinforcement bars. The cross-section view shows the bridge deck supported by two piers. The drawing is labeled "Ponte de Ferro" and "Ponte de Cimento".

The drawing illustrates the structural design of a bridge with two spans. The left span is 15 meters long, and the right span is 21 meters long. The structure is shown in side elevation and cross-section. The cross-sections are labeled 'SECCION A-A' and 'SECCION B-B'. The drawing includes dimensions for the bridge deck, girders, and reinforcement. The reinforcement details are shown in the cross-sections, with labels for the reinforcement bars and their spacing. The drawing also shows the depth of the structure below the water level, labeled 'PROFUNDIDAD A LA QUE APARECE ROCA'.

estribos

secciones transversales

tramos de 15 m

tramo de 21 m

mado por 15 largueros metálicos a lo largo del puente con una separación entre ejes de 0,60 m. En los tramos de 15 m estos largueros son vigas 1 PN 45 y 50 y el tramo de 21 m son vigas metálicas armadas de 80 y 85 cm de canto*.

Estas vigas soportan una losa de hormigón de 25 cm de espesor, ligeramente armada, con dos andenes laterales que se apoyan en las vigas exteriores, facilitando su construcción, ya que su voladizo queda reducido a 30 cm de luz.

Para el hormigonado de la losa se provocó un encofrado perdido formado por placas prefabricadas, de hormigón armado, de 50 cm de luz y 6 cm de espesor, que cierran los espacios entre vigas**. Circunstancias particulares condujeron posteriormente, al constructor, a sustituirlas por un encofrado de madera.

Las vigas se han dimensionado para que soporten su propio peso y el de la losa de hormigón para resistir el pavimento, andenes y sobrecargas se considera un perfil mixto formado por las vigas metálicas y el hormigón de la losa, asegurando su trabajo conjunto mediante anclajes.

* Se arrostran transversalmente con cinco perfiles metálicos en cada tramo: tres perfiles 1 PN 20 y dos perfiles U 50/10.

** El pavimento de la calzada está constituido por un hormigón asfáltico en caliente de 12 cm de espesor.

tramo de 21 m

detalle de apoyos
transversal 15 m

tramos de 15 m

sección B-B

detalle de apoyos

tramos de 15 m

tramo de 21 m

Estos anclajes están constituidos por elementos rígidos, perfiles T o medios perfiles L, y elementos elásticos formados por dos redondos.

Los apoyos de las vigas son de goma—tipo neopreno— con una carga de trabajo de 35 kp/cm².

Las juntas de dilatación quedan establecidas por vigas transversales de perfiles en U, palastro de cobertura y relleno a base de corcho, sellado en superficie con un mastique asfáltico.

apoyos

El tablero descansa sobre seis pilas intermedias y dos estribos. Las pilas tienen forma de pórtico con soportes circulares de hormigón armado y dintel rectangular, del mismo material, arrojando sus cabezas.

El diámetro de los soportes es de 1,20 m y su parte exterior la forman tubos prefabricados de hormigón ligeramente armado, de 10 cm de espesor, que sirven como encofrado para el vertido posterior de hormigón.

En el interior de estos tubos se colocan las armaduras verticales constituidas por 8 ø 30 mm y dispuestas en planta según los vértices de un octógono regular; los cerros de 10 mm de diámetro están espaciados 33 cm. Las armaduras van empotradas en el macizo de cimentación en una longitud aproximada de 1 metro.

El dintel es rectangular con base de 1,20 m y canto de 1 m que resulta supracrítico, no necesitando armaduras en compresión; sus secciones de unión con los soportes se refuerzan con barras levantadas a 45° con una separación de 40 cm y calculadas para resistir el 80 % del esfuerzo cortante, suponiendo que el resto lo resiste el hormigón. Se disponen cerros a base de redondos de 10 mm de diámetro cada 50 centímetros.

Los estribos están formados por muros frontales de sección rectangular que con el macizo de cimentación dan formas en L o T.

Uno de los estribos presenta una altura de 13 m entre coronación y enrase de cimbríos y un espesor de 2 m; esta altura obedece a la conveniencia de reducir los desmontes, lo cual obligó a cortar el estribo hacia el centro del valle, suprimiendo así un tramo. El otro estribo tiene 4 m de altura y 1 m de espesor. Los dos estribos van armados por doble patilla de redondos colocados en ambos paramentos y presentan un escalón en la parte superior para el apoyo de las vigas del tablero.

cimentación

Del estudio geológico del terreno se dedujo que las capas adecuadas para cimentar sobre ellas estaban formadas por pizarras metamórficas. Estas pizarras afloran en las laderas del valle presentando un buzamiento de 30 a 40° hacia el cauce donde se hallan cubiertas por aceros de tipo arcilloso, de 3 a 4 m de espesor, con poca capacidad resistente.

Las pizarras aparecen alteradas en superficie, por lo que es necesario profundizar en ellas 1 m aproximadamente hasta alcanzar la zona sana.

La cimentación de los soportes verticales se ejecutó sobre macizos independientes de hormigón, con dimensiones 3 x 2 x 2 m, armados interiormente con empujillado de redondos de 20 mm de diámetro espaciados de 10 a 15 cm. Los estribos se cimentaron sobre macizos de hormigón armado de dimensiones de 7 x 9,80 x 2,50 y 3,50 x 9,80 x 2 m, respectivamente.

En la elaboración del proyecto colaboraron la Jefatura de Puentes y Estructuras y la Jefatura de Obras Públicas de Lugo. A la primera le correspondió la parte comprendida entre estribos, incluidos sus muros frontales. La Jefatura de Obras Públicas proyectó los accesos a la obra y las intersecciones de las carreteras que añaden al puente.

El informe geológico del terreno con vistas al tipo de cimentación a adoptar fue emitido por el Servicio Geológico de Obras Públicas.

Pont sur la rivière Ferreira - Espagne

R. Rodríguez Borlado, Dr. Ing. des Ponts et Chaussées

La construction de ce pont a pour but d'améliorer l'intersection de la RN-450, Lugo-Orense, avec la route 547.

La solution structurale choisie répond aux besoins de rapidité d'exécution et d'économie exigées pour cet ouvrage.

La superstructure du pont est formée par six piles intermédiaires et deux culées supportant sept travées droites avec des poutres métalliques et une dalle en béton armé.

La travée située sur le lit normal de la rivière a une portée de 21 m, toutes les autres travées ont une égale portée de 15 m.

La largeur totale du tablier est de 9 m, dont 7 m correspondent à la chaussée et 1 m à chacun des trottoirs latéraux.

Les piles en béton armé sont en portique ayant des supports circulaires et un linteau rectangulaire.

Les fondations, à base de massifs de béton armé, reposent sur une couche d'ardoises métamorphiques, qui a été perforée pour atteindre les couches saines.

Cet ouvrage est complété par les accès au pont et les intersections des routes qui y aboutissent.

Bridge over the River Ferreira - Spain

R. Rodríguez Borlado, Dr. civil engineer

The purpose of this bridge is to improve the intersection of the CN-540 road, from Lugo to Orense, with the C-547 road. The chosen structural type meets the conditions of quick construction and cheapness, that were paramount in this case.

The superstructure of the bridge consists of six intermediate piles, and two abutments, which support seven straight spans with metallic longerons and reinforced concrete deck. The span over the river bed is 21 m long, and the others, all equal, are 15 m long. The total deck width is 9 m, of which 7 m are for the road pavement, and 1 m on each side is reserved for pedestrians sidewalks.

The reinforced concrete piles form portal frames, and have circular supports and rectangular lintels. The foundations consist of reinforced concrete blocks, and rest on layers of metamorphic slate, into which the foundations penetrate sufficiently deeply to reach sound rock.

The project is completed with approach roads to the bridge and the intersections of the roads that converge on the bridge.

Neue Brücke über dem Ferreira Fluss - Spain

R. Rodríguez Borlado, Dr. Ingenieur

Ihr Zweck ist die Fahrbedingungen beim Schnittpunkt der Nationalstrasse Nr. 540 (Strecke: Lugo nach Orense) mit der 547 zu bessern.

Die für die Tragkonstruktion ausgewählte Lösung richtet sich nach den im voraus festgelegten Bedingungen: schnelle Ausführung und niedrige Baukosten.

Die Brückenhängewerk wurde aus sechs Zwischenpfeilern und zwei Stützen errichtet, welche sieben gradlinige Strecken mit Metallträgern und Stahlbetonplatte tragen.

Der über dem Flussbett hängende Abschnitt weist eine Spannweite von 21 m auf und die restlichen Abschnitte haben jeweils eine Spannweite von 15 m.

Die Gesamtbreite der Querplatten beträgt 9 m; 7 für den Fahrdamm und 1 meter für jeden der seitlichen Bürgersteige.

Die Stahlbetonpfeiler bilden einen Mehrfachrahmen mit flachemrechteckigem Bogen.

Die Fundamentarbeiten aus Stahlbetonblöcken bestehend stützt sich auf einer Schicht methamorphischem Schiefers in die man bis in die Tiefe festen Grund gesucht und gefunden hat.

Vervollständigen das Werk die Zugänge und fahrten zur Brücke und die Kreuzungen der Autostrassen, die hier zusammen-treffen.