



viaducto de Chonta

en la autopista Bilbao-Behobia * España

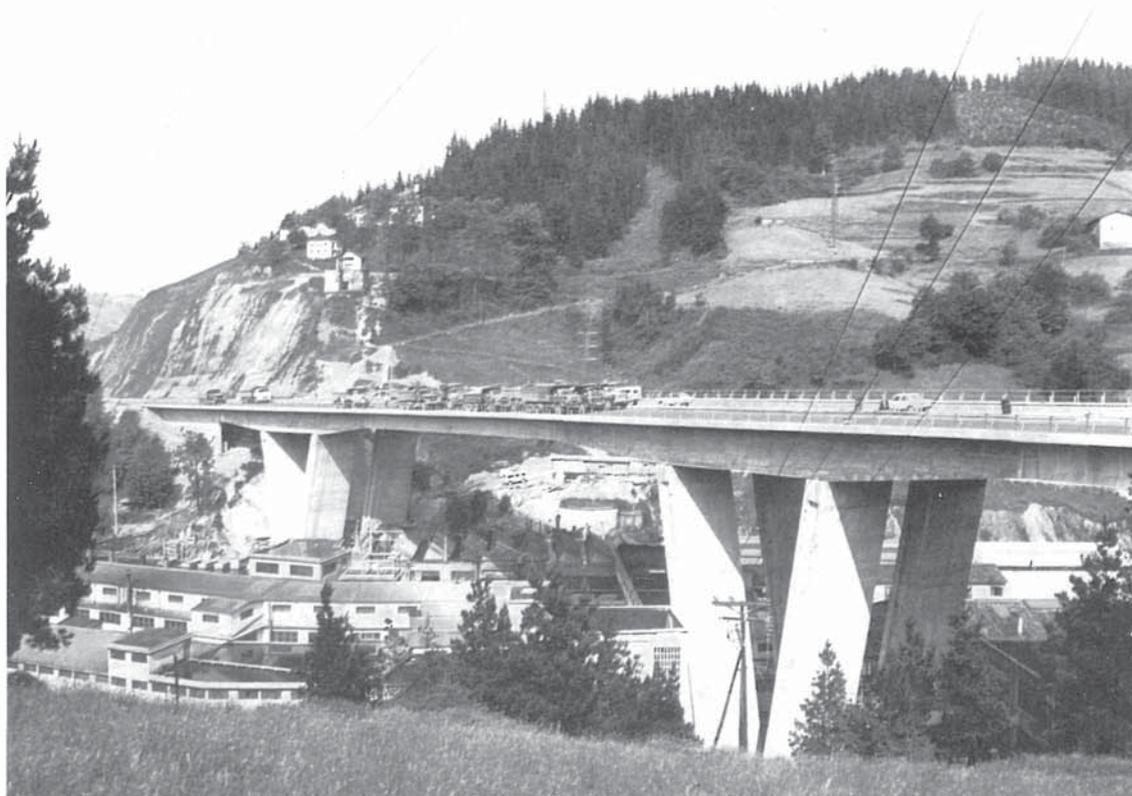
G. APARICIO, Ingeniero de caminos
562-136

sinopsis

Situado en la autopista Bilbao-Behobia, a su paso por Eibar, presenta un trazado en curva y soporta dos calzadas de 11,50 m de anchura. El tablero está constituido por dos tramos ménsula, de 52 m cada uno, fabricados in situ, y por otros dos, de 43 m, formados por cinco vigas prefabricadas pretensadas; los dos estribos son tradicionales.

Destacamos la curiosa construcción de los encofrados, para los tramos in situ, y el lanzamiento de las vigas de 43 m con carro Sicet de 120 t y 45 m, realizada por Ferrovial, S. A.

Las pilas inclinadas —18 m de separación de medianas en su parte alta y 4 en cimientos— son, sin embargo, la nota más original e interesante de esta obra, ya que para poder utilizar los encofrados deslizantes y evitar la construcción de apeos costosos y entorpecedores del tráfico inferior se realizaron en posición vertical, abriéndose, posteriormente, con giro sobre rótulas metálicas. Con este tipo de pilas se reduce la luz inicial de 95 m a 77 m.



El Viaducto de Chonta se encuentra en la Autopista Bilbao-Behoibia a su paso por Eibar, sobrevolando la calle que le da nombre y varias edificaciones industriales de la zona.

Tiene una altura máxima de 43 m y planta circular de 500 m de radio. Por él discurren dos calzadas de 11,50 m de anchura, por lo que se encuentra dividido en dos estructuras separadas por una junta longitudinal.

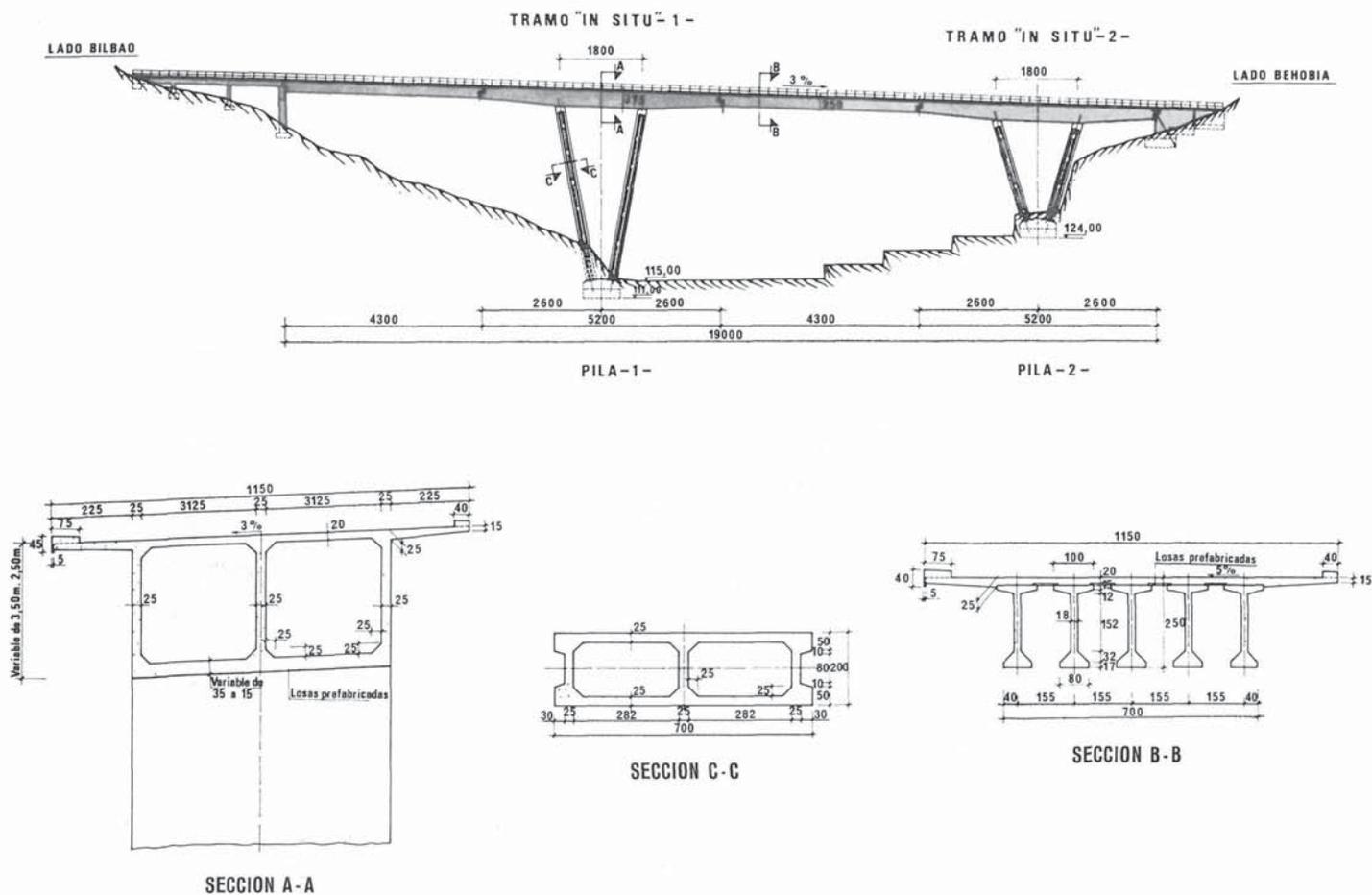
El tablero consta de dos tramos-ménsula, de 52 m de longitud, distribuidos cada uno en dos voladizos de 17 m y zona central, sobre pilas, de 18 m. La sección es un cajón bice-lular de canto constante de 3,75 m entre pilas, y variable, entre 3,75 y 2,50 m, en las ménsulas.

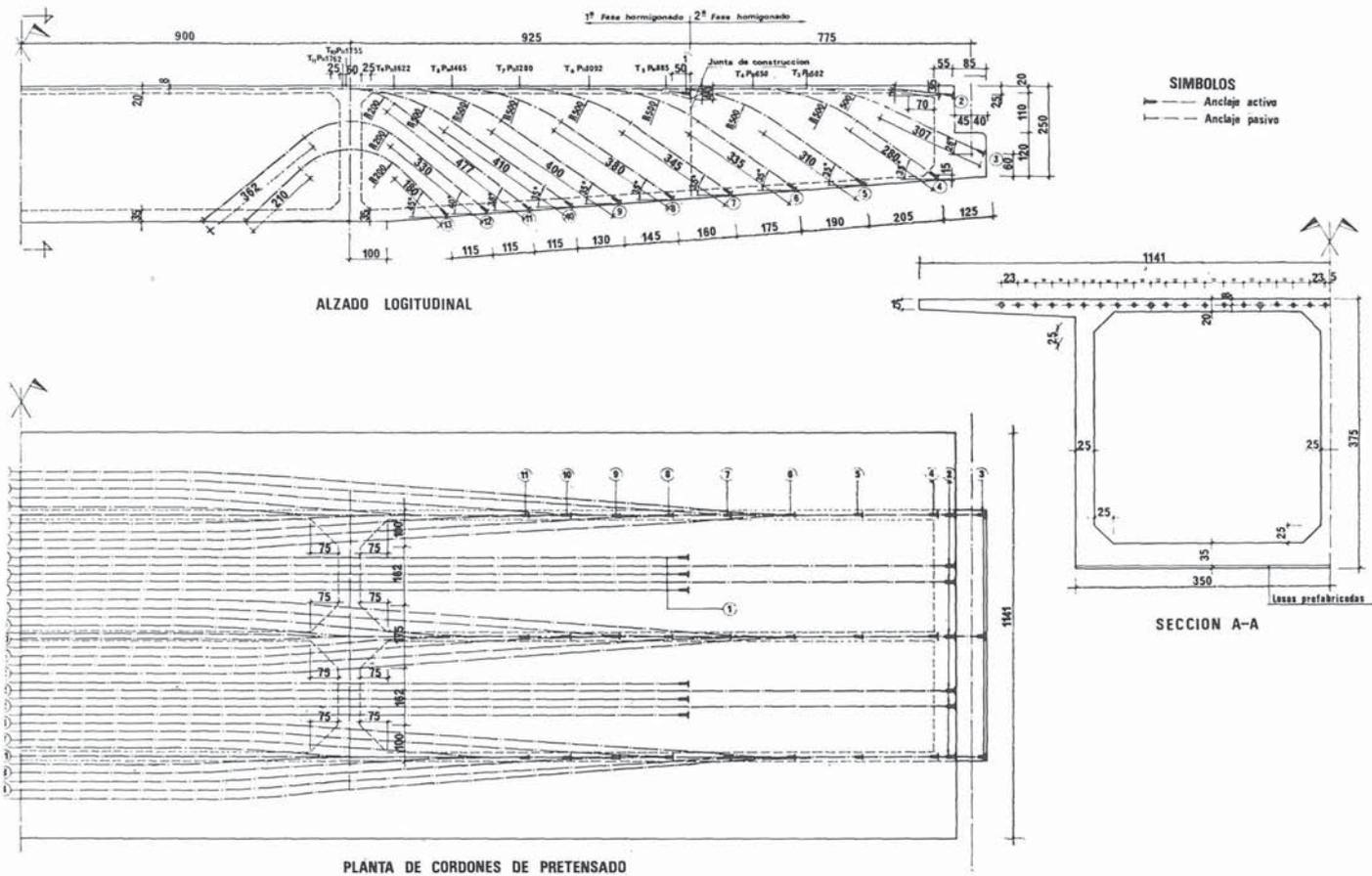
Entre los dos tramos-ménsula y entre éstos y los estribos se sitúan tres tramos isostáticos, formados, cada uno, por 5 vigas prefabricadas pretensadas de 43 m de luz y 2,30 m de canto.

La superestructura del viaducto es, por lo tanto, una viga Gerber cuya luz máxima entre apoyos es de 77 m y de 95 m entre ejes de pilas.

Las pilas en V han supuesto una notable disminución de los esfuerzos y, por consiguiente, del canto máximo del tablero y de las cargas en las pilas. Es cierto que su construcción

alzado





pretensado tramos ménsula

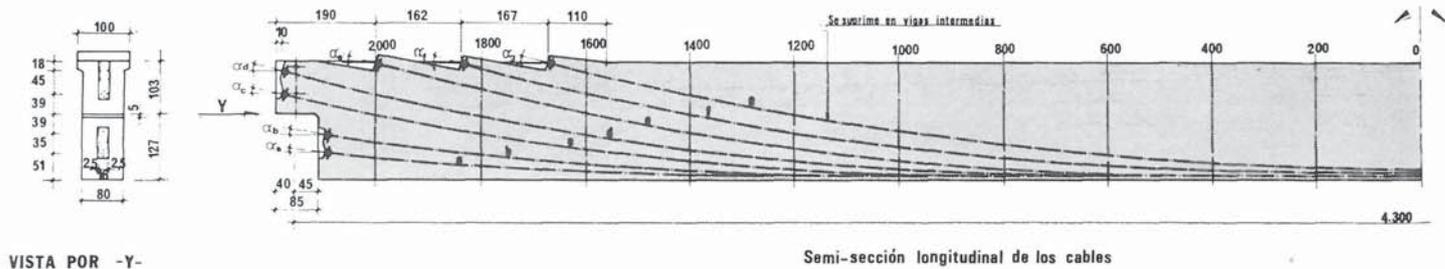
ha exigido un proceso especial para resolver el problema de la inclinación, pero, a pesar de ello, han proporcionado una solución más económica que la clásica de voladizos sucesivos.

Por otra parte, era inevitable inclinar los apoyos de los tramos-ménsula para evitar las dificultades provenientes de la zona de cimentación del viaducto, que se encuentra ocupada por la propia calle Chonta y un gran número de fábricas, por lo que sólo podía cimentarse en dos puntos separados 95 m entre sí.

Si a esto se añade que el tablero se ha proyectado teniendo en cuenta la experiencia anterior en la construcción de tramos-ménsula semejantes y la posibilidad de disponer de un parque de prefabricación de vigas de las mismas características a las utilizadas y sus correspondientes medios de lanzamiento, se explica por qué esta solución ha resultado la más económica.

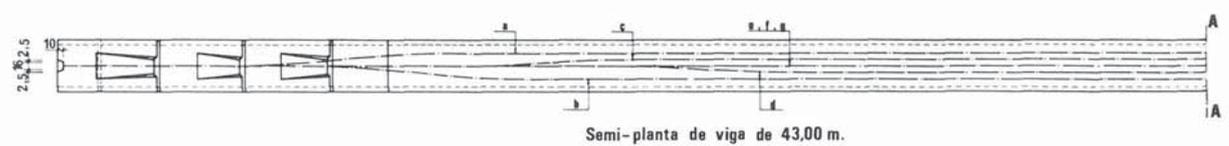
El aspecto más espectacular de esta estructura es, sin lugar a dudas, el proceso constructivo de las pilas. Estas, de sección rectangular en cajón de 7×2 m², con paredes de 25 cm de espesor, se construyeron por parejas, en posición vertical, utilizando encofrados deslizantes. Durante esta parte del proceso se encontraban apoyadas en rótulas y arriostradas entre sí en su parte inferior mediante dos vigas de sección trapecial.

Una vez hormigonadas las pilas se procedía al corte de las vigas riostras y se realizaba el proceso de apertura de dichas pilas hasta colocarlas a una distancia de 18 m, en su

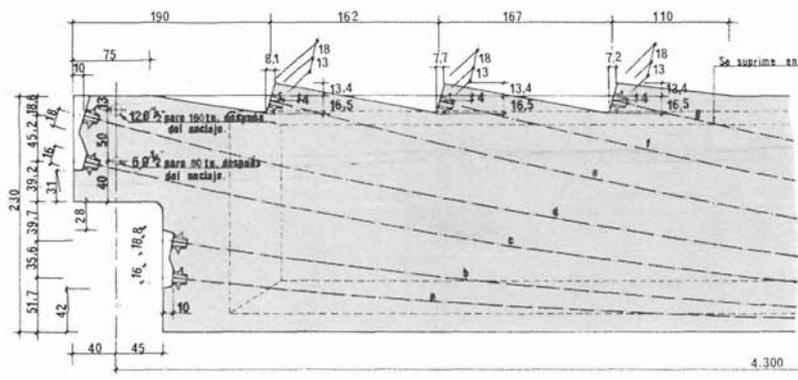


VISTA POR -Y-

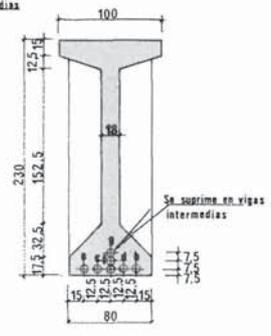
Semi-sección longitudinal de los cables



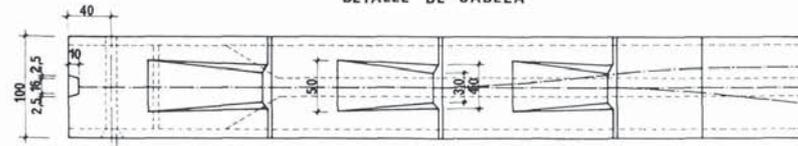
Semi-planta de viga de 43,00 m.



DETALLE DE CABEZA



SECCION A-A



En las vigas extremas hay que prever coletas de anclaje y cajetines para el pretensado transversal de las riostras

pretensado vigas prefabricadas

parte superior. Posteriormente se hormigonaba la zona de las rótulas para crear un empotramiento en los arranques.

El proceso de apertura, propiamente dicho, requirió una precisión matemática. Los movimientos de las pilas se controlaban con gatos reversibles, que las abrían por escalones de 28 cm. El conjunto de las dos pilas se estabilizaba con cables anclados en los estribos; en uno de ellos, con dos gatos de pretensado y, en el otro, mediante contrapesos.

Las cuatro parejas de pilas se abrieron en días festivos para evitar problemas en la zona inferior.

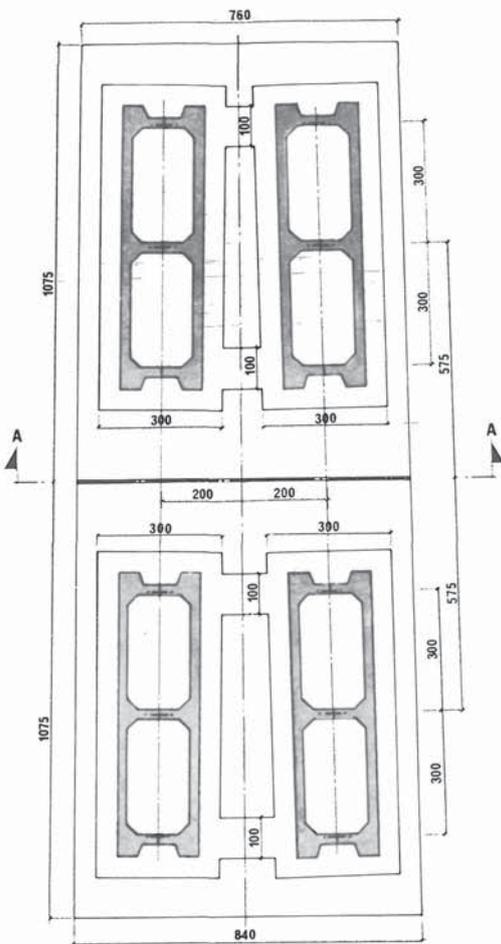
Otro de los aspectos particularmente interesantes de este viaducto ha sido la construc-

ción de los tramos-ménsula. Estos se han realizado mediante una cimbra colgada, que ya había sido experimentada en la construcción del puente del Cardenal.

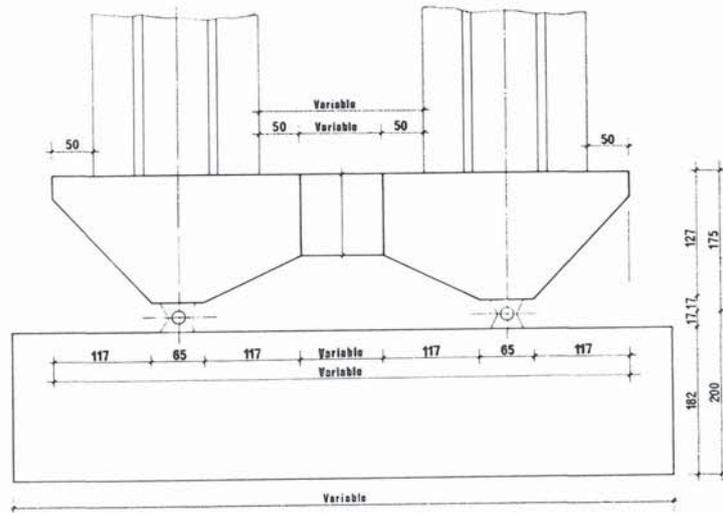
Los elementos principales de esta cimbra son unos mástiles a los que se anclan los tirantes pretensados, de los que cuelgan las plataformas metálicas que soportan los encofrados.

El sistema de tirantes permite, con dos o tres operaciones de regulación, eliminar gran parte de las deformaciones, a la vez que con-

pilas



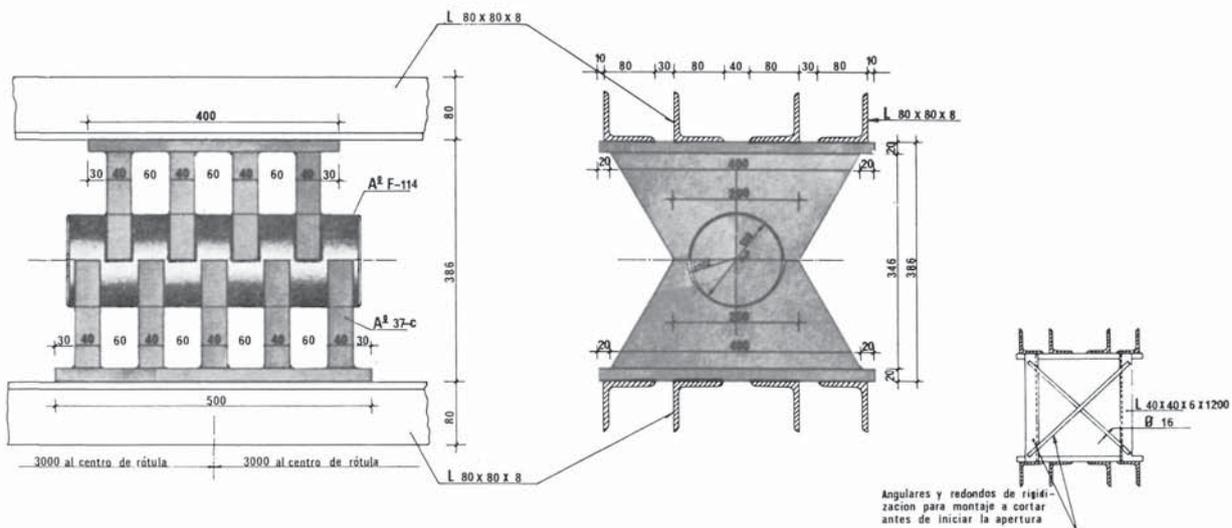
PLANTA



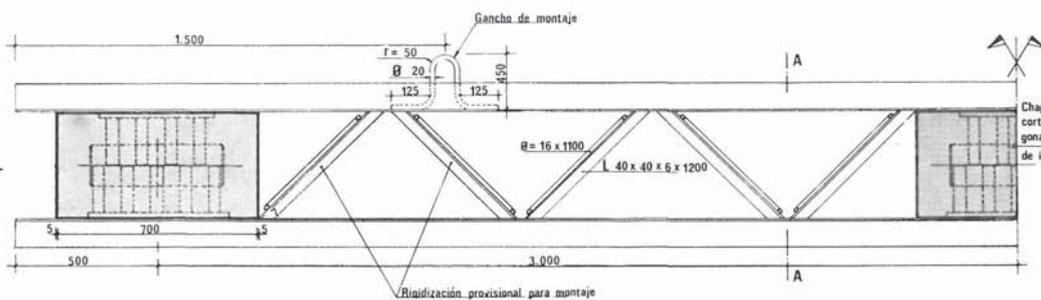
SECCION A-A

en construcción antes de la apertura

rótulas en cimientos para apertura de pilas



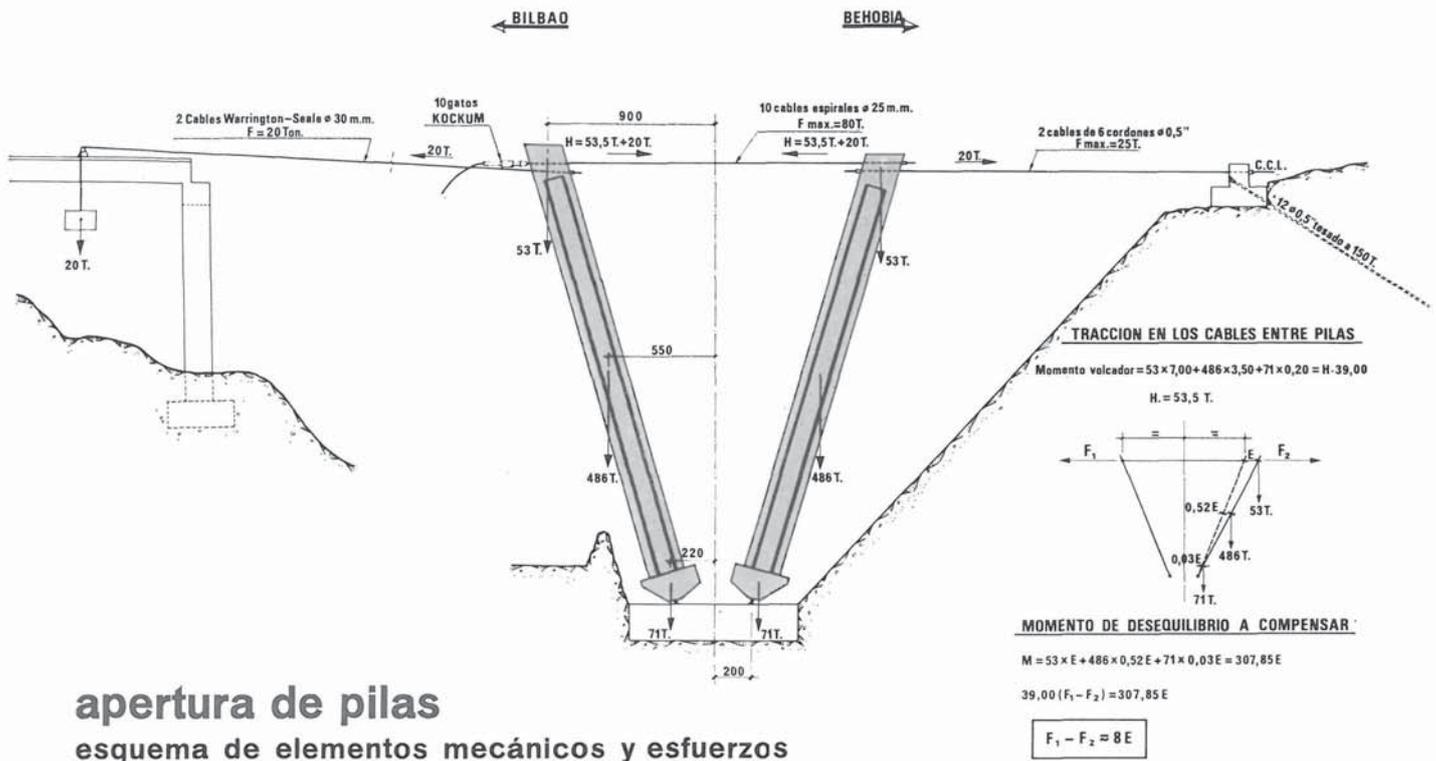
SECCION A - A



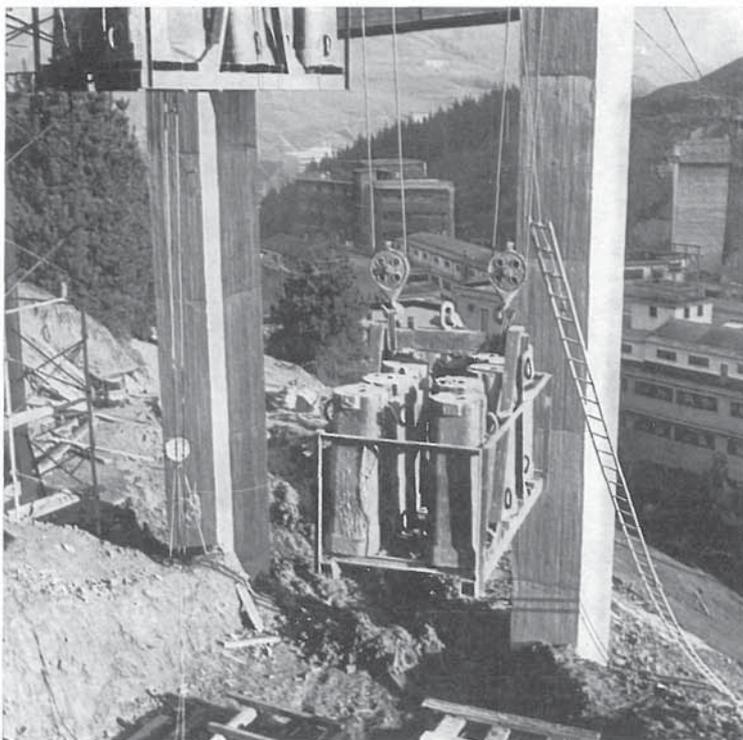
VISTA POR V

Chapas de protección a cortar después de horni-gonada la zapata y antes de iniciar la apertura.

Angulares y redondos de rigidi-zación para montaje a cortar antes de iniciar la apertura



apertura de pilas
esquema de elementos mecánicos y esfuerzos



trolar las tensiones en los mismos y, como consecuencia, los esfuerzos en los mástiles.

Cada tramo-ménsula del viaducto de Chonta pesa 1.000 t; los tirantes de alta resistencia fueron dimensionados teniendo en cuenta las deformaciones, más que por necesidades de resistencia.

Durante la construcción se llevó a cabo un severo control de los movimientos de la cimbra, que se comportó con arreglo a lo previsto en el cálculo.

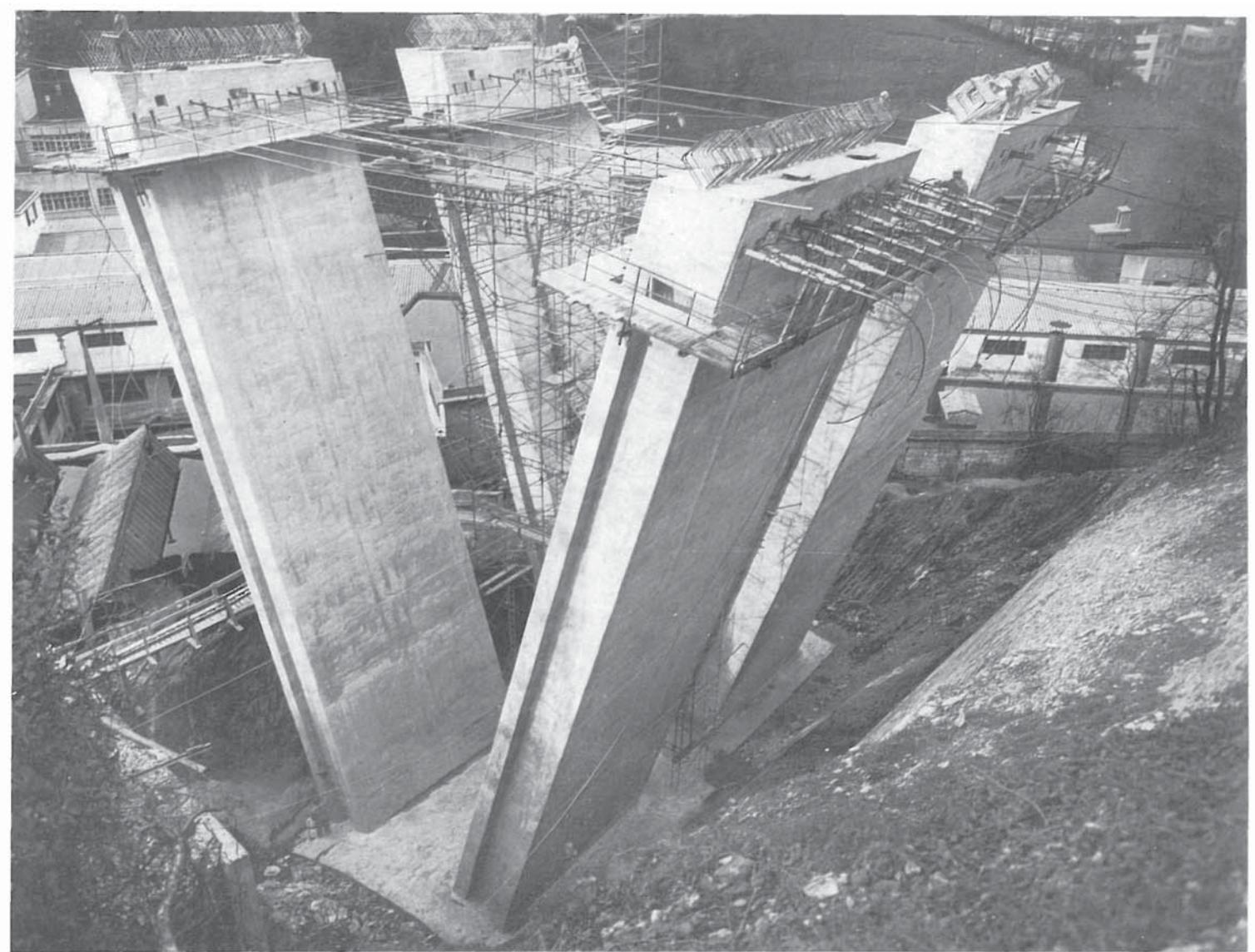
El peso total de la cimbra es de 42 t y su montaje se realiza en 10 días, con medios convencionales.

Las vigas de los tramos simplemente apoyados, de 90 t de peso, se colocaron con un carro de lanzamiento Sicet, propiedad de la propia empresa constructora, S. A. Ferrovial.

Durante la prueba de carga de la estructura se registraron flechas de valor igual al 80 % de las previstas por el cálculo, lo que supone que el módulo medio de deformación real del hormigón de la obra es de 500.000 kilogramos/cm².



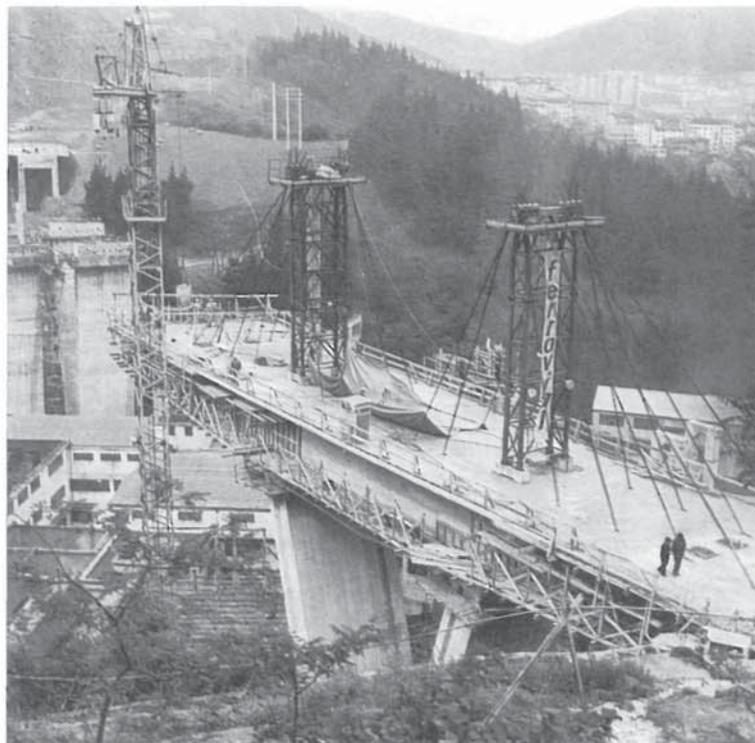




Agradecimiento

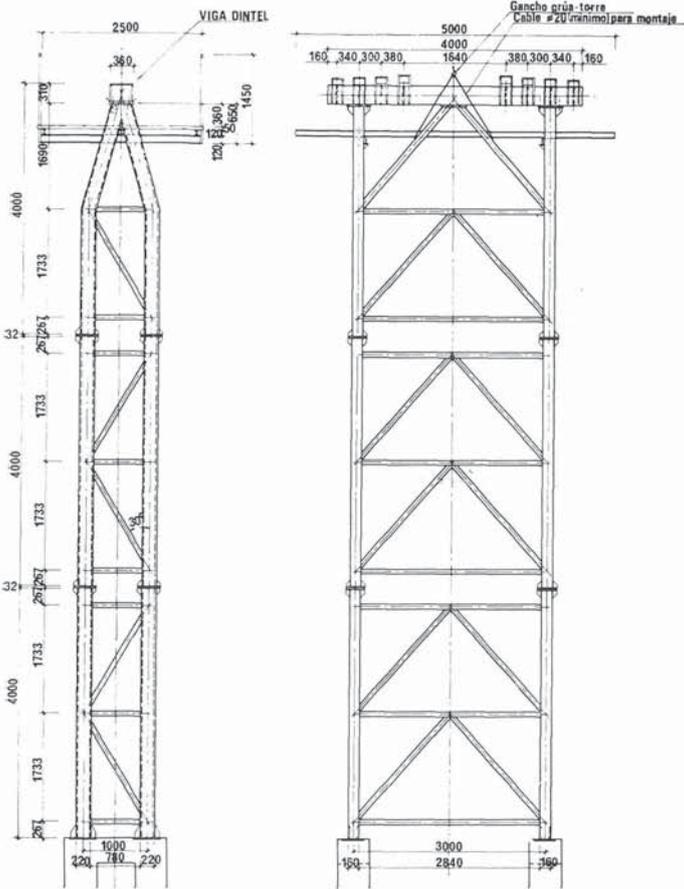
Aunque resultaría muy largo expresar aquí las múltiples colaboraciones y el cariño que han puesto todos los que, de una manera u otra, han participado en la realización de esta obra, no queremos acabar sin citar los más destacados.

El proceso del viaducto, con todas sus implicaciones de sistema constructivo, proyecto de cimbra, encofrados deslizantes,



Fotos: FOAT, S. L., ELORZA y FOINTSA

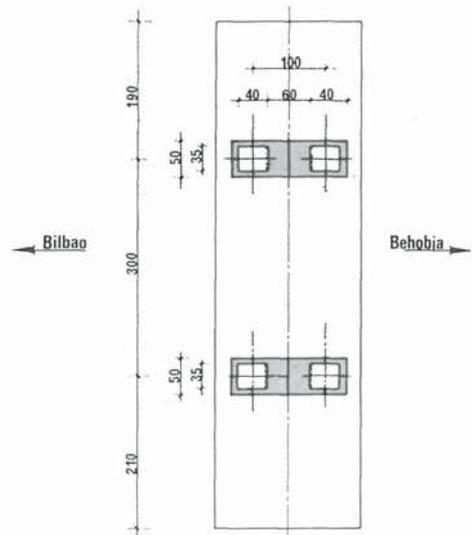
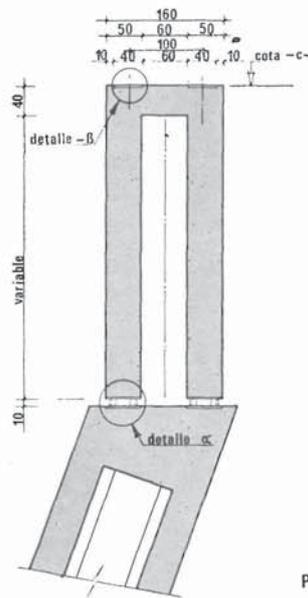
mástil de la cimbra



Es de destacar la actuación de Kockum, actualmente Briad Española, con la intervención ordenada y disciplinada de Willy Mossum, John Retterson y los hermanos Prieto.

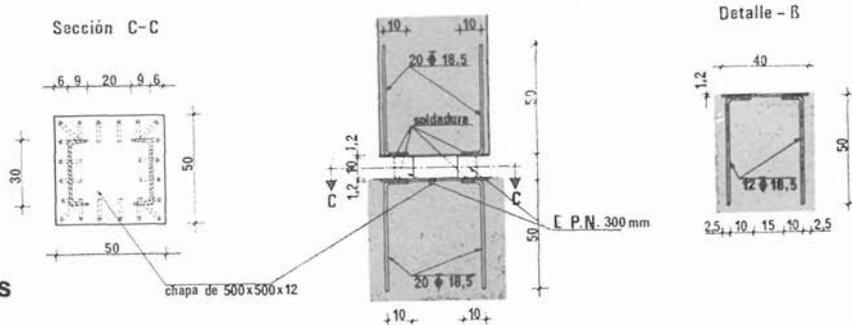
Asimismo ha sido igualmente importante la labor desarrollada por la Sociedad Centro de Trabajos Técnicos, a través de Juan Ripoll, Elía y sus especialistas, que han intervenido en las operaciones de apertura, realización del pretensado y regulaciones de tensiones en la cimbra.

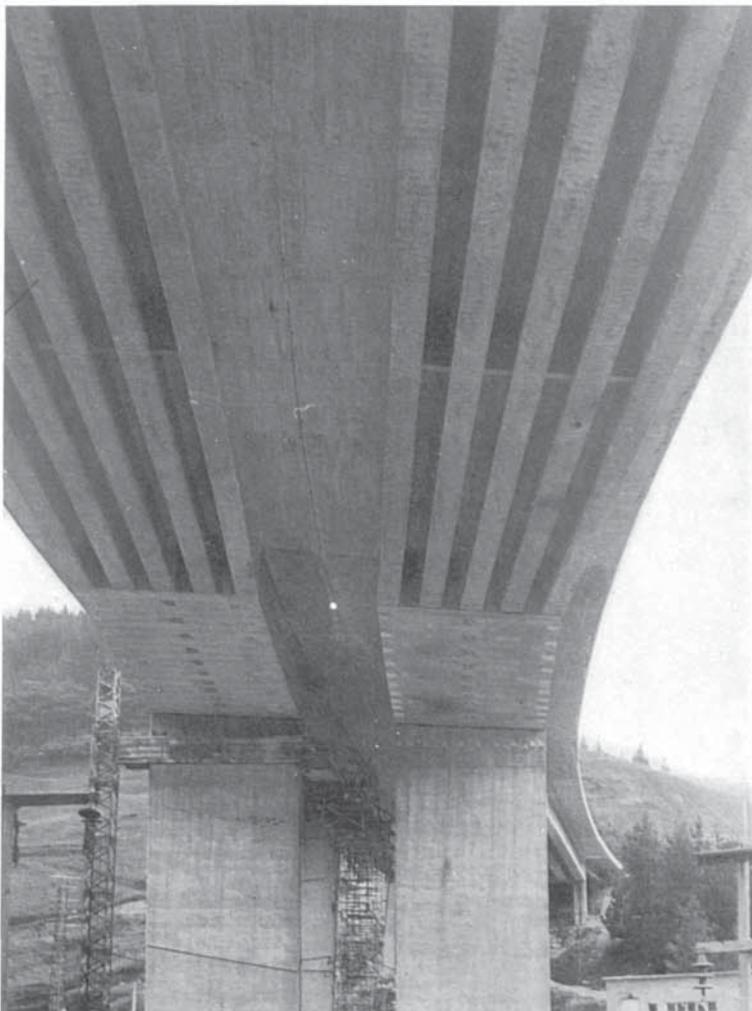
Finalmente, no queremos terminar sin mencionar que toda la labor y esfuerzo desarrollados por Intemac en esta obra han tenido como impulsor a su director, José Calavera, consciente de la importancia y responsabilidad de la misma.



Pieza de apoyo de portico sobre pila (detalle alpha)

detalles pórticos de apoyo de los mástiles de las pilas





résumé

Viaduc de Chonta - Espagne

G. Aparicio, ingénieur des Ponts et Chaussées

Situé à l'autoroute Bilbao-Béohobie, à son passage par Eibar, ce viaduc, dont le tracé est courbé supporte deux chaussées de 11,50 m de large. Le tablier est constitué par deux supports, de 52 m chacun, fabriqués sur place, et par deux autres, de 43 m chacun, composés par cinq poutres préfabriquées précontraintes; les deux culées sont traditionnelles.

Il est à signaler l'exécution curieuse des coffrages, pour les travées in situ, et le lancement des poutres de 43 m à l'aide d'un chariot Sictet de 120 t et 45 m, réalisés par Ferroviaria, S. A.

Les piles inclinées —la séparation de médianes étant de 18 m à leur couronnement et de 4 m à leur base— sont cependant la note la plus originale et intéressante de cet ouvrage, car, pour pouvoir utiliser les coffrages glissants et éviter la construction d'étais côtiers gênant le trafic inférieur, elles ont été réalisées en position verticale, s'ouvrant postérieurement avec rotation sur des rotules métalliques. Ce type de piles permet de réduire la portée initiale de 95 m à 77 m.

summary

Chonta Viaduct - Spain

G. Aparicio, Civil engineer

Located in the Bilbao-Behobia motorway, passing through Eibar, it has a curved layout and supports two carriageways of 11.5 m in width. The flooring is made up of two bracket spans, of 52 m each, made on site, and by another two, of 43 m each, formed by five prestressed prefabricated girders; the two abutments are conventional.

We would stress the curious construction of the formwork, for the in situ spans, and launching of the 43 m girders with 120 t 45 m. Sictet cart, carried out by Ferroviaria, S. A.

The sloping piles —18 m apart in the middle line in their upper part and 4 m in the foundations— are, however, the most original and interesting feature of this work. In order to be able to use the sliding formwork and avoid building side timbering and which hamper traffic below, they were made in a vertical position, subsequently opening, rotating on metal ball-joints. With this type of piles, the initial span of 95 m is reduced to 77 m.

zusammenfassung

Chonta-Viadukt - Spanien

G. Aparicio, Strassenbauingenieur

Auf der Autobahn Bilbao-Behobia bei Eibar stellt diese Fahrbrücke eine Kurve dar, und trägt zwei Fahrbahnen von einer Breite von 11,50 m. Die Fahrbahn besteht aus zwei Vorkragungsbahnen von je 52 m, die dort hergestellt wurden und aus weiteren zwei von 43, welche aus fünf vorgefertigten vorgespannten Trägern gebildet sind; bei den beiden Haltebügeln handelt es sich um eine traditionelle Art.

Wir heben die kuriose Bauart der Schalungen für die Bahnen in situ hervor wie auch die Lancierung der Träger von 43 m mit Sictetkatze von 120 t und 45 m, durchgeführt von Ferroviaria, S. A.

Die schrägen Säulen —18 m. Mittellinienabstand im oberen Teil und 4 im Fundament— stellen eine originelle und interessante Note bei diesem Werk dar, denn um die Gleitschalungen benutzen zu können und den Bau von kostspieligen und den unteren Verkehr störenden Stützwerten zu verhindern wurden diese vertikal gebaut, indem sie sich später unter Drehung auf Metallkugelgelenken öffnen. Durch diese Art Säulen wird die anfängliche Tragweite von 95 m auf 77 m beschränkt.